

A close-up photograph of an industrial robotic arm, painted in a vibrant orange-red, performing a welding task. The robot's gripper is positioned over a metallic workpiece, and a bright, intense light from the welding process is visible, accompanied by a spray of glowing orange sparks. The background is slightly blurred, showing other industrial equipment and a factory setting. The overall scene conveys a sense of precision and automation in manufacturing.

KLS

Gestão da Produção

Gestão da produção

Leonardo Ferreira

© 2016 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.
Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Presidente

Rodrigo Galindo

Vice-Presidente Acadêmico de Graduação

Mário Ghio Júnior

Conselho Acadêmico

Dieter S. S. Paiva

Camilla Cardoso Rotella

Emanuel Santana

Alberto S. Santana

Regina Cláudia da Silva Fiorin

Cristiane Lisandra Danna

Danielly Nunes Andrade Noé

Parecerista

Monica Ferreira Satolani

Editoração

Emanuel Santana

Cristiane Lisandra Danna

André Augusto de Andrade Ramos

Daniel Roggeri Rosa

Adilson Braga Fontes

Diogo Ribeiro Garcia

eGTB Editora

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F383g Ferreira, Leonardo
Gestão da produção / Leonardo Ferreira. – Londrina :
Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.
240 p.

ISBN 978-85-8482-423-6

1. Administração da produção. 2. Planejamento da
produção. 3. Controle da produção. I. Título.

CDD 658.5

Sumário

Unidade 1 Sistemas de produção	7
Seção 1.1 - Conceitos e fundamentos da administração da produção	9
Seção 1.2 - Planejamento da capacidade	22
Seção 1.3 - Localização das instalações	33
Seção 1.4 - Projeto do produto e do processo	44
Unidade 2 Mapeamento do processo produtivo	61
Seção 2.1 - Tipos de layout	63
Seção 2.2 - Fluxo de materiais	79
Seção 2.3 - Técnicas de tempos e movimentos	93
Seção 2.4 - Folha de processo	113
Unidade 3 Estratégia e decisão na produção	127
Seção 3.1 - Estratégia e tomada de decisão	129
Seção 3.2 - Produtividade e competitividade	144
Seção 3.3 - Evolução nos sistemas de produção e novas práticas	156
Seção 3.4 - Gerência da qualidade	170
Unidade 4 Planejamento, programação e controle da produção	183
Seção 4.1 - Planejamento, programação e controle da produção (PPCP)	185
Seção 4.2 - Técnicas de previsão de materiais	199
Seção 4.3 - Métodos de previsão de materiais	208
Seção 4.4 - Matrizes de decisão e programa mestre de produção	224

Palavras do autor

Olá, aluno(a)!

Seja bem-vindo(a).

Você sabia que a produção é a função central das organizações já que é aquela que vai se incumbir de alcançar o objetivo principal da empresa, ou seja, sua razão de existir? Independentemente do segmento e do produto que comercializa, a organização somente conseguirá atender seus clientes através da operacionalização de suas atividades. Dessa forma, podemos concluir que toda organização é produtora de valor, sendo por meio de um bem físico, um serviço ou uma informação.

Tendo em vista que o processo produtivo é fator primordial, buscar melhores resultados se faz necessário para a sobrevivência e competitividade das empresas. Já parou para pensar como o mundo atual está competitivo? Que hoje atuamos e disputamos com empresas do mundo todo? Que os consumidores estão cada vez mais exigentes?

Pois bem, as empresas e seus gestores têm que trabalhar muito para atender a essas e outras exigências, e por isso aprenderemos nesta Unidade Curricular como e quais métodos e técnicas podem nos auxiliar em um melhor planejamento, organização e controle dos recursos produtivos.

Nossa, parece muita coisa, não é mesmo? Pois é, temos bastante trabalho pela frente, por isso o autoestudo é tão importante! Aceite o desafio de estudar e ao final você terá conhecimento suficiente para melhor atuar junto à gestão da produção e gerar melhores resultados para as organizações.

Dessa forma, ao final desta disciplina é esperado que você conheça os aspectos e métodos da administração da produção e operações, englobando os conhecimentos sobre os métodos e técnicas de gestão do processo produtivo e as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção.

Pensando no seu aprendizado, este livro está dividido em quatro unidades. Na primeira unidade vamos conhecer os Sistemas de Produção, abordaremos os conceitos e fundamentos da gestão da produção, demonstrando os elementos dos sistemas produtivos. Você aprenderá a dinâmica do planejamento da capacidade, incluindo os cálculos e estratégias pertinentes. Também nesta unidade serão trabalhados os fatores referentes às decisões de localização das instalações e projetos dos produtos e processos.

Na Unidade 2, trabalharemos o mapeamento do processo produtivo, tendo como foco técnicas referentes ao arranjo físico (layout), fluxo de materiais e tempos e métodos. Na Unidade 3, estudaremos as estratégias e decisões na produção, com questões relativas à produtividade e competitividade, assim como a evolução dos sistemas produtivos e as novas práticas em gestão da produção, incluindo a gerência da qualidade. E por último, na Unidade 4, o planejamento, programação e controle da produção, métodos e técnicas de previsão de materiais e do programa mestre de produção (PMP).

Bons estudos!

Sistemas de Produção

Convite ao estudo

Você já parou para pensar no significado de gestão da produção? E já analisou o que ocorre quando você realiza um pedido em uma lanchonete fast-food? Essas questões serão trabalhadas em nosso estudo; inicialmente veremos os sistemas de produção, compreendendo a evolução da gestão da produção e seus principais conceitos e fundamentos. Também entenderemos a dinâmica do planejamento da capacidade produtiva e a relação entre a localização das instalações e seus impactos junto à gestão da produção. E por último, compreenderemos a respeito do projeto do produto e do processo.

Nesta unidade de ensino desenvolveremos a competência relacionada a conhecer métodos e técnicas de gestão do processo produtivo. Teremos por objetivo levar você, aluno, ao conhecimento e compreensão dos sistemas de produção, aprendendo sobre as relações e impactos dentro da gestão da produção e, conseqüentemente, sobre as organizações.

Com o objetivo de auxiliar você a entender todos esses conceitos na prática, vamos ver o que ocorre na realidade dos profissionais que lidam com a gestão da produção. Para isso, teremos como base uma empresa líder na produção de roupas sociais masculinas, a qual encontra-se com grandes oportunidades de melhorias nas operações do departamento de costura para a produção de paletós.

Ao longo desta unidade, vamos ajudar a empresa Villa Grega na tomada de decisões que envolvam a gestão da produção e a responder aos seguintes questionamentos: quais as entradas e saídas do processo produtivo do paletó? Qual a capacidade

produtiva da fabricação de paletó? Onde instalar uma nova unidade fabril para o atendimento de uma nova demanda de paletó? Como desenvolver novos produtos e processos que possibilitem a produção de paletós mais eficientes?

Que tal conhecermos agora um pouco mais sobre a Villa Grega e os conceitos relacionados à gestão da produção? Vamos partir para esta jornada de melhoria contínua.

Seção 1.1

Conceitos e fundamentos da administração da produção

Diálogo aberto

Caro aluno, vamos conhecer um pouco mais sobre a história da Villa Grega?

A Villa Grega é uma empresa do segmento de vestuário e está consolidada no mercado através de suas marcas de roupas sociais masculinas. Nos últimos anos as vendas do produto paletó estão crescendo, sendo esperado para o próximo ano um aumento de, em média, 10%. No entanto, esse crescimento em ritmo acelerado não foi planejado pela empresa, a qual ainda possui uma gestão familiar e centralizada no seu dono, o Sr. Eucario.

A falta de planejamento, juntamente com a desorganização fabril, tem levado a grandes transtornos no processo e, consequentemente, aumento dos custos, falta de qualidade e não atendimento dos pedidos. Essa situação está deixando o Sr. Eucario preocupadíssimo, tanto que convocou uma reunião com sua equipe de planejamento da produção, setor em que você trabalha como estagiário. Nessa reunião, ele expôs que precisa da ajuda de toda a equipe e reclamou que não possui informações básicas a respeito do processo produtivo do paletó.

Você está na empresa como estagiário e o melhor a fazer é tomar a iniciativa e mostrar seu desejo de ser efetivado, por isso mãos à obra. O que você acha de iniciarmos o trabalho fazendo um diagnóstico a respeito da produção do paletó, identificando quais as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) da fabricação? Podemos apresentar essas informações na reunião da próxima semana. O caminho que temos a trilhar baseia-se em:

- Compreender os conceitos e fundamentos da Administração da Produção.
- Compreender o que são entradas e saídas de um processo produtivo.

Agora é com você! Inicie seus estudos dedicando-se ao máximo e prepare a apresentação que você irá levar na reunião. Lembre-se de que seu gerente espera o melhor de você, pois essas informações são primordiais para buscar melhorias para a empresa Villa Grega.

Não pode faltar

Considere uma lanchonete fast-food onde você acaba de pedir um lanche, o procedimento parece ser da mesma forma sempre: você faz o pedido, que é enviado para a cozinha. Na cozinha é separado o produto pré-produzido, que recebe os processos finais para ser finalizado. Enquanto espera, você paga o que pediu. Com o lanche pronto, o atendente lhe entrega o alimento e você se dirige para uma mesa.

Essa descrição nada mais é que o processo de produção de um produto (o lanche) e de um serviço (o atendimento). A maior ou menor eficiência da produção desse produto e desse serviço depende de uma boa gestão.

Pois bem, podemos dizer que administração da produção significa planejamento, organização, direção e controle das atividades de produção. Reúne pessoas, dinheiro, máquinas, materiais, métodos e informações para satisfazer às necessidades da população, o cliente.

Mas o que é produção? Em resumo, a produção é a transformação de entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*). As entradas são os recursos necessários para a realização da produção, sendo as mais tradicionais: instalações, capital (dinheiro), mão de obra, tecnologia, informações e matéria-prima. Já as saídas são os resultados da transformação realizada no processo produtivo e geralmente são caracterizados por produtos (bens), serviços e informações.

Também podemos definir a produção como atividade da combinação dos fatores (sistema) que tem como finalidade satisfazer as necessidades do ser humano. A produção é um processo de criação de valores.

Figura 1.1 | Produção Agrícola



Fonte: <https://pixabay.com> Acesso em: 20 out. 2015.



Assimile

Transformação é o uso de recursos para mudar o estado ou condição de algo para produzir saídas. A maioria das operações produz tanto produtos como serviços.

Valor é uma qualidade que se confere às coisas.

Sistema é um conjunto de elementos que se relacionam.

Ao gerir a produção, as empresas buscam melhores resultados, que são medidos através de análises de performance, ou seja, as empresas buscam melhorar sua qualidade, reduzir seus custos e aumentar a produtividade. Essas medidas de performance podem variar conforme a empresa e/ou produto e estão atreladas a outras duas palavrinhas: eficácia e eficiência.

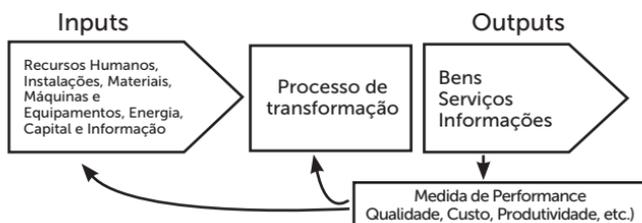


Assimile

Eficácia é a medida de atingir as metas/objetivos estabelecidos. Exemplo: Se a meta diária é de fazer 100 carros, ser eficaz é atingir essa quantidade.

Eficiência é a medida relacionada em como fazer, qual a saída (resultado) em função da entrada (investimento). Exemplo: Fabricar os 100 carros diários, utilizando menos matéria-prima ou menos operadores, é ser eficiente.

Figura 1.2 | Sistema Produtivo



Fonte: Adaptado de: Martins e Laugení (2006).



Exemplificando

Em uma empresa que produz móveis, quais seriam as entradas e saídas da produção de uma cama?

Podemos citar como entradas desse processo: a própria fábrica de móveis com espaço físico adequado; máquinas e ferramentas para corte e fixação das partes de madeira; mão de obra especializada; energia elétrica; matéria-prima e componentes tais como tábuas de madeira, prego e cola;

e informações sobre o produto e processo produtivo (qual o tamanho da cama, cor, quantidade de pregos, qual parte montar primeiro etc.).

A saída principal desse processo é o produto = cama.

Mas também podem ser considerados como saídas de um processo de produção as perdas e resíduos relativos a este. No nosso exemplo, podemos considerar: cavacos (pedaços) e pó de madeiras, pregos tortos, sobra de tinta e verniz etc.



Faça você mesmo

E no exemplo do fast-food, quais seriam os *inputs* e quais seriam os *outputs*?

E por que fazer a gestão da produção?

As novas e pertinentes mudanças no ambiente competitivo exigem das empresas um jeito novo de realizar suas atividades, inclusive na produção. A gestão da produção visa flexibilizar os sistemas de produção, com rapidez no projeto e implantação de novos produtos e processos, com baixos tempos de produção (*lead times*) e estoques direcionados ao atendimento das necessidades dos clientes.



Refleta

Você já havia pensado nisso? Todo processo, seja produto ou serviço, pode ser administrado e ser mais eficiente.

A gestão da produção tem como princípio buscar um melhor desempenho estratégico em:

- Custo: reduzir os custos da produção, refletindo em maiores margens de lucro e/ou preços competitivos.
- Qualidade: atender aos requisitos definidos e exigidos pelo mercado.
- Desempenho de entrega: ter confiabilidade e velocidade nos prazos de entrega.
- Flexibilidade: ser capaz de reagir de forma rápida a situações repentinas e inesperadas.

- Outros: Inovação e não agressão ao meio ambiente.



Refleta

É comum, quando falamos em gestão da produção, pensarmos em indústria e na manufatura de bens (produtos físicos). Mas a gestão da produção também deve ser aplicada nas empresas que prestam serviços.

Quais empresas de serviços você conhece?

A forma de gerir a produção estará atrelada ao tipo de produto e seu sistema produtivo. Para verificarmos isto, veremos nesta seção duas formas de classificar os sistemas produtivos, conforme demonstrado no Quadro 1.1.

Quadro 1.1 | Classificação mais utilizada dos sistemas de produção

TIPOS DE CLASSIFICAÇÃO		CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
Natureza dos produtos	Serviços estão sujeitos às adequações requeridas pelos clientes, tornando o sistema de produção bastante complexo	Bens	Automóveis	Tangíveis
		Serviços	Consultoria	Intangíveis
Grau de padronização dos produtos	Influencia diretamente o grau de controle exercido sobre a produção	Produtos padronizados	Eletrodomésticos, automóveis, combustíveis, roupas.	Uniformidade – produção em grande escala
		Produtos sob medida ou personalizados	Fabricação de máquina-ferramentas, construção civil.	Foco em um cliente específico – grande parte da capacidade ociosa e dificuldade de padronização – produtos mais caros

Fonte: O autor (2015).



Exemplificando

As companhias aéreas são empresas que produzem serviços e devem gerenciar suas atividades se quiserem ser competitivas.

Se fizerem os processos da melhor forma possível, utilizando de forma adequada os recursos, estes resultarão em menor custo. Exemplo: fazer o carregamento e descarregamento das bagagens de uma única vez; só levantar voo com todos os assentos ocupados.

No requisito qualidade, são pontos a serem considerados: garantir um bom atendimento aos passageiros, pousar de forma adequada e atendendo às exigências estabelecidas, garantir a entrega das bagagens sem danos etc.

Decolar e pousar dentro do horário preestabelecido é requisito de desempenho de entrega e muitas ações de gestão da produção devem acontecer para se atingir essa performance.

E apesar de roteiros preestabelecidos, a empresa, através de seu piloto, deve ter flexibilidade em um eventual acontecimento (chuva, neblina, aeroporto sobrecarregado etc.) e mudar a rota e plano de voo.

Tudo isso de forma inovadora e que não traga agressão ao meio ambiente, garantindo o resultado desse processo produtivo que é a VIAGEM entre o ponto de origem e o ponto de destino.

Mas nem sempre foi assim, as empresas anteriormente tinham uma única preocupação, que era a de produzir grandes quantidades, sem se preocupar em melhor utilizar seus recursos e gerar melhores resultados. Os processos produtivos eram simples e dependiam da força de trabalho humana, e conseqüentemente a gestão era feita mediante essa realidade. No entanto, os sistemas de gestão estão evoluindo com o decorrer dos anos, em função das exigências de mercado e aplicação de novas tecnologias, trazendo avanços significativos para as organizações.



Refleta

Você já assistiu ao filme Tempos Modernos?

Se não viu, recomendo que assista, ele reflete bem como era realizada a gestão da produção no século passado. Será que evoluímos? Será que os objetivos e exigências são outros na gestão da produção?

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ieJ1_5y7FT8.
Acesso em: 29 out. 2015.



Dica

Sabia que os homens das cavernas já produziam?

Pois é, eles faziam suas armas de caça. Uma produção pequena, mas necessária, uma vez que eles eram nômades (mudavam sua localização/habitação em função do alimento), pois ainda não produziam seus alimentos, então o que restava era caçar.

Figura 1.3 | Marcos históricos da Gestão da Produção

- Oficinas artesanais (até meados do século XVIII)
- 1764 – Descoberta da máquina a vapor
- 1780 – Revolução Industrial
- 1895 – Surgimento da Administração Científica
- 1910 – Produção em massa
- 1960 – Sistema Toyota de Produção
- 1980...
 - Globalização
 - Redução de custos
 - Garantia da qualidade
 - Reengenharia
 - Novas técnicas de gestão da produção
 - Busca de resultados
 - Briga de preços
 - Trabalho em equipe
 - Automação e tecnologia da informação

Fonte: O autor (2015).

O processo evolutivo e as exigências do próprio mercado trouxeram novos conceitos e instrumentos para a gestão da produção, principalmente após os anos 1980, que serão explicados com detalhes no decorrer da unidade curricular. Mas podemos destacar:

Just In Time (JIT): é uma filosofia que visa à redução do estoque, produzindo somente a quantidade necessária no tempo necessário.

Engenharia Simultânea: é o envolvimento da gestão da produção ainda no desenvolvimento do produto, buscando antever os processos e possíveis ocorrências.

Consórcio Modular: é a sistemática de compartilhar as responsabilidades e participação junto aos principais fornecedores. Os fornecedores participam do processo produtivo.

Células de Produção: vai além do arranjo físico, visa à integração de atividades produtivas, transformando-as em pequenas unidades de manufatura e/ou serviços.

Sistemas Flexíveis de Manufatura: é uma possibilidade de automatização do sistema produtivo, disponibilizando máquinas de produção e um sistema automático de transporte.

Manufatura Integrada por Computador: integração da operação

produtiva por meio de sistemas de computadores.

Customização em Massa: é um conceito que visa personalizar produtos que são advindos de uma produção em série, conforme os desejos e necessidades do cliente.

Postergação da Configuração Final (*Postponement*): é a condição de adiar o máximo possível a produção e/ou configuração final do produto ou serviço. Só produz ou monta próximo ao cliente mediante pedido.

Outsourcing: é a estratégia de transferir uma atividade/processo para uma empresa ou pessoa externa.

Produção Mais Limpa (P+L): é uma abordagem para a produção ecoeficiente (ecologicamente eficiente), visando à economia dos recursos naturais e não agressão ao meio ambiente.

Lean Manufacturing: ou produção enxuta, é uma filosofia operacional que visa à eliminação dos desperdícios e criação de valor.

Seis Sigma: é uma técnica voltada à qualidade que visa diminuir a variabilidade do processo produtivo, ou seja, garantir uma produção mais conforme. Exemplo: uma fábrica de bolas garantir que um maior número de bolas saia dentro do tamanho determinado.



Vocabulário

Customização: tem o significado de personalização, adaptação, adequação.

Manufatura: é um sistema de fabricação de grande quantidade de produtos de forma padronizada e em série.



Pesquise mais

Conheça mais sobre a história da Gestão da Produção acessando: BORGES, Guilherme de Freitas; et al. Na produção, nada se perde, tudo se transforma: um ensaio acerca da evolução dos modelos de produção. Disponível em: <http://189.43.21.151/revista/index.php/fsa/article/viewFile/35/58>. Acesso em: 20 out. 2015.

O artigo tem como objetivo principal analisar as contribuições dos modelos de produção artesanal, produção em massa e produção enxuta para o atual modelo de produção.

Você já pensou qual seria a sua responsabilidade se fosse um gerente da produção? No quadro 1.2 são descritas as principais áreas de decisões.

Quadro 1.2 | Áreas de decisões da Gestão da Produção

Áreas de decisão	Descrição
Instalações	Decisão sobre a localização geográfica, tamanho, volume e <i>mix</i> (variedade) de produção, arranjo físico e forma de manutenção.
Capacidade de Produção	Planejamento e estratégias referentes à capacidade produtiva.
Tecnologia	Quais equipamentos e sistemas, com que grau de automação e flexibilidade, como atualizar e disseminar as informações.
Integração Vertical	O que a empresa irá produzir internamente, o que irá subcontratar de empresas externas e qual a política de desenvolvimento de fornecedores.
Organização	Qual a estrutura organizacional, nível de centralização, formas de comunicação e controle das atividades.
Recursos Humanos	Trabalhar com os recursos humanos e tomar decisões referentes ao recrutamento, seleção, contratação, desenvolvimento, avaliação, motivação, liderança e remuneração.
Qualidade	Garantir a qualidade dos processos e produtos, através da atribuição de responsabilidades, capacitação, formas de controles, normas e ferramentas de decisões, padrões e formas de comparação, melhoria contínua.
Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP)	Realizar as etapas de planejamento, programação e controle da produção, decidindo sobre sistemas produtivos (ambiente de produção), que política de compras e estoques, que nível de informatização das informações e que ritmo de produção manter.
Novos Produtos	Desenvolvimento de novos produtos e processos, transformando os requisitos dos clientes em requisitos do produto.

Fonte: Adaptado de: Slack et al. (2002).

Agora sim, tenho certeza de que se você for responsável pela gerência da produção, terá clareza sobre todas as áreas de decisão que acabamos de estudar.

E assim, encerramos os fundamentos desta seção de autoestudo. Agora vamos produzir.

Sem medo de errar

Vamos voltar ao caso da confecção Villa Grega. Você se lembra que nesse momento o seu grande problema é a produção de paletós?

Pois bem, ainda é comum que as empresas e seus gestores não tenham informações a respeito da produção, ou ainda, conheçam informações defasadas e errôneas. Por esse motivo, muitas ações são realizadas de forma equivocada e não geram o resultado esperado. Para evitarmos esse tipo de erros, vamos iniciar nosso trabalho junto à Villa Grega, diagnosticando a situação atual e posteriormente recomendando planos de ações.

No item Não pode faltar, vimos alguns conceitos e fundamentos de administração da produção, estes servirão como base para o desenvolvimento de nossos trabalhos na Villa Grega. Vamos iniciar o diagnóstico, identificando as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) da fabricação de paletó.

Você já parou para pensar o que é necessário para produzir um paletó? Vimos anteriormente quais as principais e tradicionais entradas de um processo produtivo. Descreva-os de forma sistemática, mas agora especificamente para a produção de paletó. Quais os materiais, os tipos de máquinas e equipamentos, e os demais recursos associados.

Também responda quais as possíveis saídas (*outputs*) desse processo. Você acredita que possam existir outras saídas além das tradicionais? Reflita, discuta em grupo e pesquise a respeito. Essas respostas são essenciais para que possamos conhecer um pouquinho dessa produção e termos alicerce para realizarmos a gestão da produção propriamente dita.

Crie um quadro contemplando as informações de entrada e saída do processo do paletó. Você deverá apresentar essas informações na próxima reunião com a direção, lembrando que o Sr. Eucario também estará presente.



Atenção

É essencial entendermos o conceito de produção e como é composto o sistema produtivo.



Lembre-se

Em entradas (*inputs*) você deverá responder O QUÊ é necessário, e saídas (*outputs*) você deverá responder QUAL o resultado; nesse momento, não é preciso definir as quantidades e nem o como fazer.

Avançando na prática

Pratique mais

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Chinelos de Francisco	
1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer os conceitos e fundamentos da administração da produção.
3. Conteúdos relacionados	Administração geral.
4. Descrição da SP	<p>Após a aposentadoria, Sr. Francisco, resolveu abrir seu próprio negócio, uma pequena fábrica de sandálias de borracha (chinelos). Para isso, ele investiu R\$ 20.000,00 em uma rápida e prática máquina que fabrica este produto. Ela sozinha faz todo o processo produtivo: corta, fura, fresa os furos e coloca as tiras de chinelos, sem necessitar de nenhuma adaptação. A máquina é pequena, o que não exige muito espaço físico, desta forma o Sr. Francisco utilizará como fábrica, o quintal de sua casa. E ele mesmo será o operador, pois o equipamento não exige nenhuma especialização.</p> <p>Ele também já encontrou os fornecedores de matéria-prima dos chinelos, que são apenas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Placa de borracha microporosa de 1,05 m x 0,80 m x 14 mm, que é suficiente para a fabricação de aproximadamente 15 pares de chinelos. • 2. Pares de tiras de borracha. <p>Tendo como base essas informações, quais as entradas (<i>inputs</i>) e saídas (<i>outputs</i>) da produção de chinelos do Sr. Francisco?</p>
5. Resolução da SP	<p>Entradas (<i>inputs</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos Humanos: Sr. Francisco. • Máquinas e equipamentos: máquina de chinelos. • Espaço físico: quintal da casa do Sr. Francisco. • Informações: normas técnicas; manual de operação da máquina. • Previsão de demanda. • Matéria-prima: placa de borracha microporosa; tiras de borracha. • Capital: valores para compra de matéria-prima e equipamentos (R\$ 20.000,00). <p>Saídas (<i>outputs</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chinelos bons. • Chinelos com defeitos. • Sobras de placa de borracha.



Faça você mesmo

Agora que você já compreendeu como é composto o sistema produtivo, vamos fazer uma atividade com gostinho de quero mais.

Baseado na receita de brigadeiro, liste as entradas e saídas do processo

produtivo deste docinho tão brasileiro.

Receita de Brigadeiro – Modo de preparo:

1. Aqueça a panela em fogo médio.
2. Acrescente 1 colher de sopa de manteiga.
3. Logo após, acrescente todo o leite condensado à manteiga.
4. Em seguida, adicione 4 colheres de sopa de chocolate em pó e mexa sem parar até desgrudar da panela.
5. Unte um recipiente onde a mistura será despejada e faça pequenas bolas com a mão, passando a mistura no chocolate granulado.

Fonte: <http://www.comofazerbrigadeiro.com.br>. Acesso em: 20 out. 2015.

Faça valer a pena

1. Segundo Slack et al. (2002), a produção é a função central das organizações, já que vai se incumbir de alcançar o objetivo principal da empresa, ou seja, sua razão de existir. Em resumo, a produção pode ser definida como:

- a) Transformação de entradas em saídas.
- b) Transformação de saídas em entradas.
- c) Transformação de processos em produto acabado.
- d) Manufatura de um bem físico e palpável.
- e) Fluxo de matérias entre os postos de trabalho.

2. Sistema é um conjunto de elementos que interacionam. Mediante esta afirmação, podemos concluir que o sistema de produção é composto por:

- a) Máquinas, equipamentos e pessoas.
- b) Matéria-prima, peças e produtos acabados.
- c) Entradas, processo de transformação e saídas.
- d) Custo, qualidade e flexibilidade.
- e) Recursos físicos e materiais e capital.

3. As empresas estão em busca de melhores resultados em seus sistemas produtivos e têm como princípio de desempenho estratégico em gestão da produção:

- a) Preço, promoção, praça e produto.
- b) Custo, qualidade, desempenho de entrega, flexibilidade, inovação e não agressão ao meio ambiente.
- c) Usabilidade, flexibilidade, eficácia, eficiência e valor.
- d) Administração de materiais, planejamento da produção, manutenção, qualidade e métodos.
- e) Suprimentos, produção, distribuição e reversa.

Seção 1.2

Planejamento da capacidade

Diálogo aberto

Seja bem-vindo à nossa segunda seção de autoestudo, que vai apresentar o planejamento da capacidade de um processo produtivo.

Você sabia que as empresas podem perder grandes negócios por não dimensionarem a sua capacidade? É muito comum você contratar o serviço de um marceneiro, de um pedreiro ou de outra série de profissionais que prometem o serviço para uma data e acabam atrasando. Um dos fatores que podem levar a isso é a falta de planejamento de sua capacidade de produção.

Esta seção ajudará você a compreender a dinâmica do planejamento da capacidade de um processo produtivo e as estratégias necessárias para atingir um ótimo desempenho em operações de manufatura e de serviços. Desenvolveremos a competência relacionada a conhecer métodos e técnicas de gestão do processo produtivo.

Vamos, então, voltar ao caso da confecção Villa Grega? Sua produção de paletós é composta basicamente por três atividades principais, corte, costura e ajustes, e cada etapa possui um tempo específico, sendo respectivamente: 10, 12 e 8 minutos. Atualmente, essa linha de produção trabalha apenas em um turno de 8 horas.

Paralelamente, Sr. Eucario verificou que os operários já estão acostumados com paradas constantes na linha de produção, decorrentes de ações planejadas ou não. O pessoal de manutenção diariamente faz uma parada rotineira em todas as máquinas para ajustes e lubrificação, e esse tempo é considerado como perdas de preparação e manutenção, demorando em média 30 minutos.

A eficiência desse processo também não anda muito boa, existindo perdas exageradas de fadiga e falta de organização; estima-se que a eficiência atual da produção de paletós seja de 80%. No último mês foram considerados 25 dias úteis e foram produzidos 225 paletós.

A demanda deste produto específico é de 250 unidades entre os meses de fevereiro a novembro, subindo as vendas nos meses de

dezembro e janeiro para 400 unidades, e estima-se um crescimento de 20% para o próximo ano.

Utilizando as informações fornecidas, vamos continuar nosso diagnóstico: será que o Sr. Eucario e sua equipe de gestão conhecem a capacidade produtiva da linha de paletós? Quantos paletós a empresa é capaz de produzir por mês? Será que a capacidade é suficiente para atender a demanda/vendas?

Como você poderá ajudá-lo a calcular a capacidade da produção de paletós da Villa Grega, considerando as capacidades instalada, nominal, efetiva e realizada? Com os resultados levantados por você, a empresa terá em mãos algumas informações imprescindíveis para tomada de decisões estratégicas com relação à atual e futura capacidade de produção.

Então, vamos conhecer a dinâmica do planejamento da capacidade produtiva e utilizar esse recurso para auxiliar nas decisões da Villa Grega. Lembre-se que todos têm a ganhar com isso, os clientes, a empresa e inclusive você, que adquirirá conhecimento e provavelmente será efetivado. Vamos lá, você tem capacidade para isso.

Não pode faltar

Olá! Na primeira seção tivemos como exemplo uma lanchonete fast food, onde você era cliente e fazia seu pedido. Imagine agora que você esteja do outro lado. Você acabou de ser contratado como gerente da lanchonete e no próximo sábado terá uma ação promocional em que são esperadas aproximadamente 1.000 pessoas no horário do jantar. Sua cozinha consegue fazer comida para essa quantidade de pessoas? Quantos hambúrgueres é possível fazer por hora? Quanto tempo demora para atender e tirar o pedido de um cliente? Quantas pessoas terão que trabalhar nesse sábado? Os funcionários terão de fazer hora extra?

Quantas perguntas, não é mesmo? Pois é, a vida de um gerente de lanchonete não é fácil, e não é diferente em outros segmentos empresariais. Imagine só a produção de um carro, ou um computador, que são compostos por números elevados de componentes e têm um processo bem mais complexo. Nesta aula estudaremos o quanto uma empresa consegue transformar, ou seja, qual a sua capacidade produtiva.



O processo produtivo pode ser definido sendo a transformação das entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*).

Você sabe o que é capacidade produtiva?

É a quantidade máxima de produtos que podem ser obtidos, ou produzidos, por uma determinada unidade produtiva durante um período de tempo.



Podemos ter como exemplo o Lava Rápido do Luizinho, que lava carros aos sábados das 8:00h às 12:00h. Quantos carros podem ser lavados neste período, ou seja, qual a capacidade? A resposta está diretamente ligada ao processo de transformação e ao tempo que este leva para ser realizado. Se Luizinho demora 30 minutos para lavar um carro, e ele tem 4 horas para trabalhar, quantos clientes será possível atender?

Se você respondeu 8 clientes/carros, você está no caminho certo.

Algumas definições de capacidade são apresentadas no Quadro 1.3, assim como seus cálculos, e serão importantes para o entendimento desta temática e aplicação junto à gestão da produção.

Quadro 1.3 | Definição de Capacidade Produtiva

TIPO	CONCEITO	CÁLCULO	EXEMPLO
Capacidade Instalada (ou de Projeto)	Capacidade Máxima Teórica que uma unidade pode produzir se trabalhar ininterruptamente, sem considerar nenhuma perda.	$\text{Capacidade Instalada} = \frac{\text{Quantidade de Tempo disponível da unidade}}{\text{Tempo de produção do produto}}$ <p>Ou: Capacidade = quantidade / tempo (peças, quilos, litros/horas, minutos, segundos)</p>	Uma fábrica de sorvetes funciona em dois turnos de trabalho, equivalente a 8 horas diárias por turno, tendo assim um tempo disponível de 16 horas, ou 960 minutos. Cada sorvete demora um tempo de 2 minutos para ser produzido. Dessa forma, a capacidade instalada é: $960 / 2 = 480$ sorvetes por dia.
Capacidade Nominal	Capacidade máxima de produção de um posto operativo, descontando o período de preparação (manutenção e setup).	$\text{Capacidade Nominal} = \frac{\text{Quantidade de Tempo disponível da unidade} - \text{Perdas de preparação e manutenção}}{\text{Tempo de produção do produto}}$	A fábrica de sorvete realiza manutenção preventiva todo início de turno, levando 20 minutos cada ciclo. E geralmente é realizada uma preparação para a troca de produto (setup) por dia, com um tempo médio de 50 minutos. Dessa forma, as perdas são de: $20 + 20 + 50 = 90$ minutos. A capacidade nominal é de: $(960 - 90) / 2 = 435$ sorvetes por dia.

Capacidade Efetiva	Capacidade de produção máxima de um processo, sob condições normais, subtraindo as perdas de: manutenção corretiva; troca de turno; intervalo para refeições; alimentação de linha; balanceamento das operações etc.	Capacidade efetiva = capacidade nominal x eficiência	A fábrica de sorvete opera com uma eficiência de 90%, devido a algumas perdas tradicionais referentes à necessidade fisiológica, fadiga e organização (veremos mais sobre isso na Unidade 2). A capacidade efetiva é de: $435 \times 0,90 = 391,5$ sorvetes por dia
Capacidade Realizada	Capacidade que realmente aconteceu em determinado período. Consideram-se as perdas não planejadas da capacidade efetiva (falta de matéria-prima; falta de energia elétrica; falta de funcionários; manutenção corretiva etc.)	Capacidade realizada = Capacidade efetiva - Perdas não planejadas	A fábrica de sorvete teve uma parada de 1 hora (60 minutos) no decorrer do segundo turno para manutenção corretiva, devido à quebra da máquina de embalagem. A capacidade realizada é de: $391,5 - (60/2) = 361,5$ sorvetes por dia

Fonte: O autor (2015).



Faça você mesmo

Imagine que você trabalha em um pet shop, e aos sábados existe uma ação promocional para banho e tosa para cachorros de pequeno porte. Este processo leva em média 15 minutos e o comércio funciona das 8:00h às 13:00h.

Considerando que a cada troca de cachorro há uma perda de preparação de 5 minutos e a eficiência é de 85%, calcule: a) capacidade instalada; b) capacidade nominal; e c) capacidade efetiva.



Refleta

No entanto, as empresas não produzem apenas um produto, e tão pouco têm apenas um processo produtivo. Veja como gerenciar a capacidade produtiva do Lava Rápido do Luizinho pode ser mais complexo.

Luizinho ampliou seu Lava Rápido, agora lava carros pequenos, caminhonetes/utilitários e ônibus. Além disso, passou a oferecer outros produtos, tais como enceramento, cristalização e limpeza interna. O que isso impactará na capacidade do lava rápido? Lavar um carro pequeno demora menos que lavar uma caminhonete, e bem menos que um ônibus. E lavar, fazer a limpeza interna e encerar leva um tempo formado pela junção das três atividades. E agora, qual a capacidade do Lava Rápido do Luizinho?

A dinâmica do planejamento da capacidade produtiva pode se tornar bem complexa, conforme vimos no exemplo do Lava Rápido do Luizinho. Portanto, para um planejamento de capacidade eficaz,

uma sólida compreensão das principais atividades dos negócios deve ser aplicada ao processo de planejamento, por exemplo, conhecer as expectativas do mercado futuro, pois, para planejar de forma eficaz, você precisará estimar o seu potencial de vendas com alguma confiabilidade. A maioria das empresas não tem números claros sobre as vendas futuras. No entanto, você pode prever as vendas com base em informação histórica, tendências do mercado e ordens de produção preestabelecidas; na Unidade 4 aprenderemos a calcular a demanda.



Exemplificando

Para Luizinho planejar a capacidade do lava rápido, ele terá que estimar a demanda, ou seja, quantos carros, caminhonetes e ônibus deverão procurar a empresa no sábado. Além de prever a quantidade de serviços extras que poderão ocorrer.

Esta previsão poderá acontecer baseada no histórico/registro dos últimos meses, com base na tendência das pessoas não lavarem mais o carro em casa devido à crise hídrica e acordos com empresas parceiras.



Assimile

Capacidade produtiva também pode ser definida como o limite superior de carga que uma unidade operacional (fábrica, departamento, máquina, loja ou funcionário) pode suportar.

Planejamento é a atividade de preparação de um trabalho, de uma tarefa, com o estabelecimento de métodos apropriados.

Já se perguntou por que algumas vezes ficamos em filas? Será que ficamos esperando porque o produto/serviço foi mal dimensionado e a capacidade é inferior à demanda?

Figura 1.4 | Fila de espera: capacidade inferior à demanda



Fonte: <https://pixabay.com>. Acesso em: 23 out. 2015.

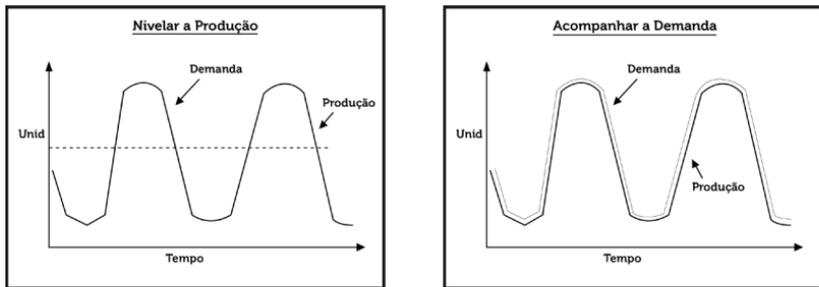
Você já pensou qual a sua capacidade? Por exemplo, quantos livros você é capaz de ler em um ano? E se sua capacidade for inferior à demanda? Por exemplo, se você está estudando para um concurso e sua necessidade é ler 30 livros em um mês, mas tem capacidade apenas para 20 livros por mês, o que fazer?

Nas empresas não é diferente, em alguns momentos haverá menos capacidade, em outros, mais. Por isso, as informações sobre a capacidade e a demanda devem ser transformadas em um plano de produção que ajudará a resolver problemas de médio e longo prazo, tais como:

- Expandir ou não as instalações existentes.
- Adquirir novas instalações.
- Aumentar ou diminuir a quantidade de pessoal.
- Determinar as despesas, as receitas e os prováveis lucros.

As informações devem nortear as estratégias produtivas de acompanhar a demanda e/ou se ter uma produção contínua, estratégias com relação ao aumento ou diminuição da capacidade. Mas será que existe uma estratégia mais assertiva? Não, ambas possuem pontos positivos e negativos.

Figura 1.5 | Estratégias relativas à capacidade produtiva



Fonte: Adaptado de: Martins e Laugení (2006).

No nivelamento da produção é mantida uma produção constante, podendo utilizar os recursos dentro de uma capacidade permitida ou estabelecida, no entanto, irá gerar estoques em alguns momentos e pode gerar atrasos em outros. Em contrapartida, a estratégia de acompanhar a demanda produz somente o necessário, mas a utilização dos recursos não é constante.

As estratégias com relação ao confronto entre capacidade produtiva e demanda ainda podem gerar uma atuação na oferta de recursos ou na demanda, conforme apresentado no Quadro 1.4.

Quadro 1.4 | Atuações Estratégicas

Atuação	Estratégia	Exemplo
Oferta de recursos	Admissão / Demissão	No caso do aumento da demanda, contratar novos funcionários; e na diminuição da demanda, diminuir o quadro de funcionários, demitindo-os.
	Horas Extras	O aumento da demanda pontualmente, como um pedido urgente, pode exigir que os funcionários trabalhem horas após seu expediente.
	Subcontratações	Não existindo a possibilidade de expandir a capacidade produtiva internamente, a produção poderá ser realizada junto à empresa externa. Utiliza-se rotineiramente a expressão terceirizar.
	Estoques	Ao possuir uma capacidade maior que a demanda, sendo em sua totalidade ou parcial, se produz em sua capacidade total, sendo o excedente o estoque. Produzir mais que a demanda e guardar fisicamente para uma outra ocasião/demanda.
Demanda	Preço de Vendas	A empresa pode aumentar ou diminuir o preço de venda. Ao diminuir o preço de venda, ela incentiva o consumo de itens que possuem capacidade ociosa de produção, ou aumentar para reduzir o consumo conscientemente, quando a venda excede a capacidade produtiva. A opção de diminuir as vendas pode parecer estranha no mundo empresarial, mas é interessante saber os limites e trabalhar sob essa ótica, pois o não atendimento de um cliente irá gerar frustração, descontentamento e até perda deste.
	Promoção	Fazer proporções planejadas para incentivar a demanda/vendas. Se uma empresa de chocolate sabe que no verão vende menos, ela poderá planejar uma promoção para esta época.
	Atraso na Entrega	Geralmente realizado com consentimento do cliente, atrasa-se a entrega, pois naquele momento a capacidade é inferior à demanda. Uma fábrica de papel no mês de janeiro tem uma demanda maior em função do início das aulas, mas em fevereiro tem capacidade maior, dessa forma atrasa alguns pedidos para fevereiro.

Fonte: o autor (2015).



Pesquise mais

Você gostaria de um exemplo prático de planejamento da capacidade?

O artigo "Previsão de demanda para planejamento da capacidade de empresa do setor cimenteiro" apresenta um estudo de caso da aplicação do planejamento da capacidade junto ao setor cimenteiro. Disponível em: www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0701_1038.pdf. Acesso em: 5 nov. 2015.

Agora que já sabemos como realizar o planejamento da capacidade produtiva, podemos dar mais um passo no auxílio ao Sr. Eucario. Vamos testar nossa capacidade.

Sem medo de errar

Aparentemente, o Sr. Eucario e sua equipe de gestão não conhecem a capacidade produtiva da linha de paletós e tampouco se a capacidade é suficiente para atender a demanda/vendas. Para determinarmos a capacidade produtiva dos paletós, temos que identificar e entender algumas informações, que foram apresentadas no Diálogo aberto.

Vamos iniciar os cálculos de capacidade da produção de paletós?

Para garantir que a decisão tomada seja assertiva, prepare um relatório de no máximo uma página, contendo:

- a) Cálculos da capacidade produtiva, utilize o Quadro 1.3 como referência.
- b) Análise da atual situação considerando demandas atuais e futuras.
- c) Ações que podem ser realizadas para melhoria da capacidade produtiva.
- d) Definição das estratégias (capacidade x demanda) que possam ser aplicadas na produção de paletós, utilize o Quadro 1.4 como referência.

Um ponto de extrema importância é que todos os itens acima devem ser muito bem justificados no seu relatório. Sempre justifique suas escolhas.



Atenção

O cálculo da capacidade é fundamental para sabermos a situação atual e planejarmos o futuro.



Lembre-se

Estratégia pode ser definida como plano, método ou manobras usadas para alcançar um objetivo ou resultado específico.

Capacidade é definida como a quantidade que pode ser recebida ou contida de forma máxima.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

A Capacidade Produtiva das Bolachas Gigi

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer e construir um planejamento da capacidade produtiva.
3. Conteúdos relacionados	Administração geral.
4. Descrição da SP	<p>A Bolachas Gigi é a maior fabricante de bolachas recheadas da América Latina. Com três unidades de produção, a empresa emprega mais de 2.000 pessoas e gera receitas anuais de R\$ 1,3 bilhão.</p> <p>O pessoal de engenharia do produto está em fase final do desenvolvimento de um novo produto, um biscoito recheado de quatro camadas. Este novo produto exigirá uma nova linha de produção, e se faz necessário planejar a capacidade mediante previsões de vendas. As previsões indicam uma venda esperada de 20.000 pacotes por mês.</p> <p>Foram realizados testes preliminares da produção das bolachas e o tempo determinado para a produção foi de 2 minutos por pacote. A fábrica trabalha em apenas um turno de 8 horas, mas a linha terá condições de trabalhar em 3 turnos de 8 horas cada, com seus operadores trabalhando em regime de escala, garantindo assim o funcionamento ininterrupto da produção, ou seja, funcionando 24 horas nos 30 dias do mês.</p> <p>O processo produtivo será automatizado na maioria das etapas, o que garantirá uma melhor performance, o que deverá assegurar uma eficiência de 95% com somente uma parada diária de 20 minutos para a manutenção preventiva. Qual a capacidade do processo produtivo desse novo produto? Qual estratégia produtiva posso aplicar?</p>
5. Resolução da SP	<p>Capacidade instalada = Quantidade de tempo disponível da unidade / Tempo de produção do produto, ou seja, Capacidade instalada = 480 minutos / 2 minutos. Dessa forma, a capacidade diária é de 240 pacotes de bolacha, 7200 pacotes mensais (considerando 30 dias no mês).</p> <p>Capacidade nominal = (Quantidade de tempo disponível da unidade – Perdas de Preparação e Manutenção) / Tempo de produção do produto, ou seja, Capacidade nominal = (480 – 20 minutos) / 2 minutos. Dessa forma, a capacidade</p>

	<p>diária é de 230 pacotes de bolacha, 6.900 pacotes mensais (considerando 30 dias no mês).</p> <p>Capacidade efetiva = (capacidade nominal) x eficiência, ou seja, capacidade efetiva = $230 \times 0,95$. Assim, a capacidade diária é de 218,5 ou 218 pacotes de bolacha (não existe meio pacote de bolacha), 6.540 pacotes mensais (considerando 30 dias no mês).</p> <p>Fica evidente o não atendimento da demanda, que é de 20.000 pacotes mensais. Como se trata de um produto novo e sem histórico não se sabe como se comportará a demanda, sendo comum, para um produto como a bolacha, não se deixar faltar no ponto de venda. Dessa forma, a estratégia seria estabilizar a capacidade em função da demanda prevista, ou seja, como existe a possibilidade de expandir para três turnos de oito horas, se manteria a produção mensal de 19.620 (6.540 pacotes mensais x 3 turnos).</p> <p>Como estratégias futuras, caso a demanda se concretize ou aumente, sugeriria a expansão da linha de produção (outra linha de produção), e/ou subcontratação (produção externa). Se diminuir, podemos reduzir os turnos de trabalho.</p>
--	--



Faça você mesmo

Você foi convidado para escrever um livro, no entanto, a editora pretende fazer o lançamento do material em uma feira especializada e você só tem 30 dias para escrever. Tendo que em um dia de trabalho de 8 horas você produz 2,5 páginas por hora, qual sua capacidade projetada (instalada) mensal?

Tendo que sua eficiência aos sábados e domingos (teremos 4 finais de semana) cai para 90%, qual será a capacidade efetiva aos finais de semana?

Quantas páginas conseguirá escrever nestes 30 dias?

Se esta quantidade for insuficiente para atender à necessidade da editora, o que você faria?

Faça valer a pena

1. A capacidade produtiva é um elemento fundamental na gestão da produção e pode ser considerada como:

a) A atividade de preparação de um trabalho, de uma tarefa, com o estabelecimento de métodos apropriados.

b) A quantidade máxima de produtos que podem ser obtidos, ou produzidos, por uma determinada unidade produtiva durante um período de tempo.

- c) Com o nivelamento é mantida uma produção constante, podendo utilizar os recursos dentro de uma capacidade permitida ou estabelecida.
- d) As estratégias com relação ao confronto entre capacidade produtiva e demanda ainda podem gerar uma atuação na oferta de recursos
- e) A atividade produtiva que visa à identificação dos métodos de fabricação.

2. As informações sobre a capacidade e a demanda devem ser transformadas em um plano de produção que irá lhe ajudar a resolver problemas de médio e longo prazo, tais como:

- I. Expandir ou não as instalações existentes.
- II. Adquirir novas instalações.
- III. Aumentar ou diminuir a quantidade do pessoal.
- IV. Determinar as despesas, as receitas e os prováveis lucros.

Estão corretas:

- a) Afirmativas I, II e III.
- b) Afirmativas I, II e IV.
- c) Afirmativas II, III e IV.
- d) Afirmativas I, III e IV.
- e) Afirmativas I, II, III e IV.

3. As estratégias geradas do confronto entre capacidade produtiva e demanda podem gerar uma atuação em:

- a) Oferta de recursos e na demanda.
- b) Tempo e custo.
- c) Custo e demanda.
- d) Oferta de recursos e custo.
- e) Planejamento e controle.

Seção 1.3

Localização das instalações

Diálogo aberto

Olá! Seja bem-vindo à nossa terceira seção de autoestudo, na qual trabalharemos o contexto de localização das instalações. Sei que você já estudou sua *webaula*. Se não, vamos lá: ela será muito útil para o entendimento desta seção.

Você já parou para pensar o porquê aquele mercado ou padaria está localizado naquele endereço? Ou ainda, por que aquela empresa está na cidade x e não na cidade y? E já parou para pensar que as operações produtivas, ou parte delas, não existem isoladamente? Existe uma interconexão com outras operações, em um processo de relacionamento que envolve clientes e fornecedores.

As respostas para essas questões estão relacionadas às estratégias de localização da instalação e não são escolhas aleatórias, pelo contrário, são decisões que demandam tempo e estudos aprofundados. Nesta aula veremos questões ligadas às decisões das localizações das instalações e qual sua influência no processo produtivo e sua gestão. Desenvolveremos a competência relacionada a conhecer métodos e técnicas de gestão do processo produtivo.

Voltaremos à confecção Villa Grega. Neste mês, o Sr. Eucario e sua equipe participaram de uma feira de moda na Inglaterra e lá prospectaram novos clientes, entre eles uma rede de lojas que possui 30 unidades espalhadas pela Índia, e identificaram uma tremenda oportunidade de começar a comercializar seus paletós naquele país, então ele está pensando em abrir uma nova fábrica. A Villa Grega está preparada para essa nova experiência internacional? Para você, qual a melhor localização dessa instalação? Ela deve ser doméstica ou internacional? Quais fatores o Sr. Eucario deve avaliar para poder tomar essa decisão? Seria possível a aplicação de alguma prática já existente?

Estude seu material e apresente um plano estratégico, propondo uma localização para esta nova instalação. Vamos trabalhar!

Não pode faltar

Se pensarmos em um fluxo lógico da gestão da produção, após calcularmos a capacidade produtiva da instalação, e se esta for inadequada para atender aos objetivos da empresa, podemos adotar como estratégia a implementação de uma nova instalação. Mas em gestão temos outras várias situações, são variáveis que exigem a implementação de uma nova instalação, tais como: expansão das vendas para o mercado externo (internacional), lançamento de um novo produto, implementação de uma nova tecnologia, previsão do aumento da demanda, entre outros. Entre os aspectos a serem avaliados na instalação de uma nova unidade está a decisão da localização.



Exemplificando

Uma empresa de materiais esportivos deverá decidir entre aumentar sua instalação ou uma nova instalação, por uma questão mercadológica de vender seus produtos na Europa. Ou então, em função da parceria com um campeonato específico que patrocinará.

É importante saber que a operação produtiva está inserida em um ambiente de interdependência que a conecta a outras operações, ou seja, para se obter o resultado final (*output*) será necessário que os processos sejam interligados, o que geralmente exige a participação de outras empresas e partes interessadas. Essa atuação em rede exige uma maior conexão com fornecedores e clientes. Considere uma montadora de veículos que depende de seus fornecedores de peças para a fabricação do carro, e conseqüentemente depende das revendedoras autorizadas para a venda desse produto. Atuar em rede significa decidir sobre os aspectos apresentados no Quadro 1.5.

Quadro 1.5 | Decisões de Rede

Decisão	Pergunta-chave	Exemplo
Integração Verticalização	Qual parte da rede a operação produtiva deveria ter? Deveria possuir algum dos fornecedores ou clientes?	As montadoras decidiram somente montar seus veículos, comprando os componentes prontos dos fornecedores. A AB InBev, multinacional brasileira produtora de bebidas, detém internamente boa parte de suas operações produtivas e atualmente vem adquirindo outras empresas.
Localização das Operações Produtivas	Onde deverá ser localizada cada operação?	A Embraer está expandindo suas operações para uma fábrica/montadora nos Estados Unidos da América, a intenção é deixar o produto Avião Executivo mais próximo de seus clientes.

Capacidade Produtiva	Que capacidade deverá ter cada operação da rede?	Em dezembro de 2014, a Nestlé anunciou a construção da primeira fábrica de Nescafé Dolce Gusto no continente americano e tem como proposta atender ao mercado interno e de exportação. A nova fábrica ocupará uma área de 9.750 m ² .
----------------------	--	--

Fonte: Adaptado de: Slack et al. (2002).

No entanto, atuar em rede não significa estar geograficamente no mesmo lugar. Exemplo disso é a empresa de produtos esportivos Nike, que não possui fábrica própria para produção e seus fornecedores estão espalhados em quatro continentes.



Assimile

Atuação em rede: desenvolvimento de relações e atividades em cooperação entre organizações ou indivíduos com interesses comuns e competências complementares (FNQ, 2015).

Mas ainda assim as informações e decisões sobre a localização serão primordiais para a gestão. Nos EUA a empresa Fedex Express, que oferece serviços de envio de encomendas expressas e cargas internacionais para mais de 220 países, mantém sua base de distribuição centralizada na cidade e aeroporto de Memphis, Tennessee.



Pesquise mais

Veja o vídeo da Fedex que demonstra as operações realizadas na cidade de Memphis. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6hl5HNdqok0>. Acesso em: 03 nov. 2015.

Mas o que é localização das instalações? É o local escolhido, onde será instalada a nova fábrica, centro de distribuição, loja etc., e está atrelada à estratégia empresarial. Podemos ter como exemplo empresas alimentícias que possuem várias fábricas espalhadas pelo Brasil, cada unidade produzindo uma variedade específica de produto. Dessa forma, a unidade do interior de São Paulo produz biscoito, a unidade Pernambuco produz balas e guloseimas, e assim sucessivamente.



Refleta

Por que será que esta empresa não centralizou todo seu parque fabril em uma única região, construindo uma grande fábrica (assim como a Fedex)?

Figura 1.6 | Decisão na Localização das Instalações



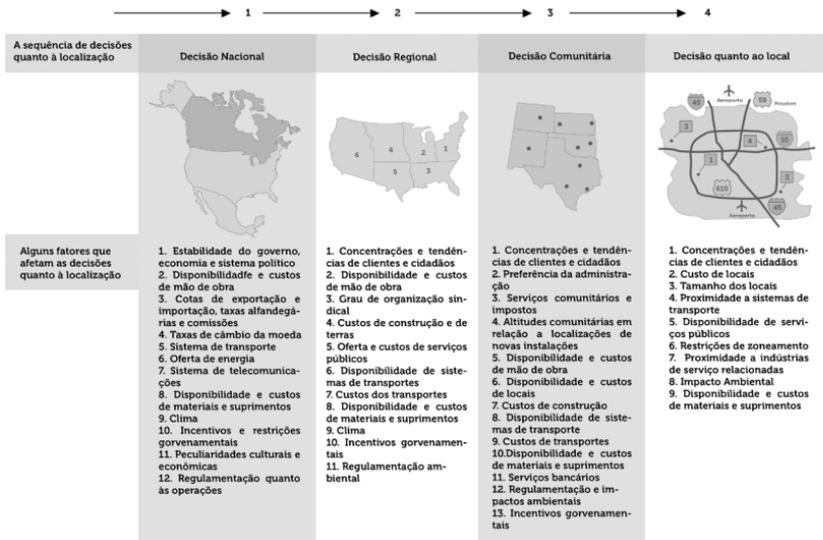
Fonte: <https://pixabay.com>. Acesso em: 3 nov. 2015.

Alguns fatores são considerados na escolha da localização e a avaliação destes leva às decisões, ou seja, houve muito estudo antes dessa escolha. Vamos avaliar os fatores que comumente afetam a escolha final das localizações de instalações e buscar respostas para quatro questões:

- Onde será a base de operações?
- Onde serão fabricados os produtos?
- Onde serão prestados os serviços?
- Onde será a administração?

O primeiro aspecto a ser considerado na decisão da localização é se a instalação será doméstica (nacional) ou internacional. A Embraer, empresa genuinamente brasileira e que produz aviões, possui fábricas no Brasil, Portugal e EUA. Após essa decisão, outros aspectos devem ser considerados, conforme Figura 1.7.

Figura 1.7 | Pessoas em ambientes diversos realizando atividades diversas



Fonte: Gaither e Frazier (2001).



Refleta

Já reparou que algumas vezes parece não haver nenhuma razão lógica pela qual as operações estão onde estão?



Pesquise mais

Veja o artigo "Fatores de decisão para a localização das instalações de manufatura". Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR11_0206.pdf. Acesso em: 3 nov. 2015.

Os fatores que influenciam a seleção local de operação são muitas vezes diferentes caso a empresa atue com manufatura ou na área de serviço. Ao decidir sobre um local, deve-se levar em conta a cultura dos antigos e dos novos funcionários e o choque que pode ocorrer depois da troca de localização, podendo ter um grande impacto sobre os trabalhadores, até mesmo afetando a produtividade. As considerações preliminares para contornar esse problema incluem a disponibilidade de trabalho, salários, produtividade e atitudes em relação ao trabalho.

Ao identificar um local é importante considerar o crescimento da empresa neste local, verificando se é adequado para a expansão.



Refleta

Por que algumas empresas estão localizadas próximo de seus fornecedores e outras perto de seus clientes? E por que empresas concorrentes se localizam perto umas das outras?

Mas quais os fatores mais importantes na decisão da localização?

Podemos considerar: localização dos mercados consumidores; localização dos fornecedores; qualidade da rede de transportes; facilidades oferecidas (isenção de taxas e impostos); oferta de serviços específicos (água tratada, tratamento de esgoto, energia elétrica, linhas digitais para telecomunicações, escolas técnicas, hospitais etc.); qualidade de vida; aspectos culturais; clima; a proximidade de empresas do mesmo tipo, custo do terreno e da construção; regulamentos ambientais; atitudes da comunidade.

Para as empresas de serviços podem ser consideradas: rede de transporte e de comunicação; proximidade do mercado e dos concorrentes; facilidade de comunicação; aspectos locais (tais como estacionamento).

Essas decisões são realizadas considerando análises qualitativas (subjetivas) baseadas em conhecimento e opiniões que atribuem um peso para cada fator, e quantitativas (objetivas) por meio de métodos matemáticos. Um exemplo qualitativo é fazer uma análise da localização baseada no conhecimento e visão das pessoas que conhecem ou vivem na área escolhida. Já na quantitativa, utilizar modelos matemáticos, a exemplo do centro de gravidade, identificando o local ideal para a localização: como conseguir desenvolver uma localização na área central de proximidade dos clientes.



Exemplificando

Para um consultório odontológico os fatores que irão influenciar na decisão do local da instalação são: proximidade do ponto de ônibus e/ou estação de metrô (transporte público); localização de fácil acesso e de grande movimentação de pedestres; ter facilidade para estacionar e/ou estacionamento próprio.



Faça você mesmo

Se você fosse abrir um novo negócio, um pet shop, quais fatores consideraria para decidir a localização?



Na reconstrução do World Trade Center em Nova Iorque (desde 2007) a rede de lanchonete Subway percebeu uma grande oportunidade ao identificar que os operários perdiam muito tempo em seus almoços. Eis que a lanchonete resolveu levar o seu restaurante até eles. Disponível em: <http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI114091-17183,00-LANCHONETE+SUBWAY+COLOCA+RESTAURANTE+NAS+ALTURAS+PARA+ATENDER+OPERARIOS.html>. Acesso em: 3 nov. 2015.

Algumas práticas de colaboração (atuação em rede) aplicadas junto à decisão de localização da instalação:

Cluster: é o agrupamento de empresas similares em uma determinada região, que tenham as mesmas características econômicas e com um objetivo comum de competitividade. Um exemplo que podemos considerar é a região do Brás, em São Paulo, onde se concentram vários comércios varejistas e atacadistas do segmento vestuário. Outros exemplos que podem ser considerados: a cidade de Limeira, no interior de São Paulo, polo produtor de joias; Belo Horizonte, o maior polo de biotecnologia da América Latina; e a Região do ABC, em São Paulo, base das montadoras automotivas, dentre outros espalhados pelo Brasil.

Condomínio Industrial: é uma configuração em que alguns fornecedores estabelecem suas instalações nos arredores da planta da montadora. Essa aplicação é muito comum junto às montadoras automobilísticas.

Consórcio Modular: os fornecedores estão nas mesmas instalações da montadora e são responsáveis por fabricar os módulos e montá-los no veículo na linha de montagem final da montadora. Na fábrica de caminhões e chassis de ônibus da Volkswagen, na cidade de Resende, Rio de Janeiro, essa modalidade é aplicada em toda a sua essência.



Leia mais a respeito da Fábrica da Volkswagen de Resende – RJ. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR15_0436.pdf. Acesso em: 3 nov. 2015.

Cooperativas: é a união de diversas propriedades na mesma região geográfica para um objetivo comum. Produtores rurais geralmente se

utilizam dessa modalidade para aumentar o poder de negociação e assegurar a valorização do produto no mercado. São um exemplo os produtores de café no sul de Minas Gerais.

Empresa Virtual: é uma rede temporária de empresas independentes, criadas para compartilhar habilidades ou competências e recursos essenciais, a fim de responder às oportunidades de negócios. A VIRTEC (Organização Virtual de Tecnologia) compreende dez empresas de base tecnológica nas áreas de mecânica, eletrônica, polímeros e automação, localizada na região de São Carlos (SP), e um dos produtos desenvolvidos foi uma cadeira de rodas mecanizada acionada eletronicamente.

Finalizamos mais uma etapa de nosso estudo, agora tenho certeza que você está apto a ajudar a Villa Grega.

Sem medo de errar

Com sua ajuda, a Villa Grega conseguiu identificar as principais entradas e saídas do processo de fabricação de paletó, assim como sua capacidade atual e estratégias para cenários futuros. Pois bem, seu trabalho apenas começou.

O Sr. Eucario identificou uma grande oportunidade na Índia, com uma previsão de 300 paletós por mês para serem exportados, com contrato de 10 anos, mas ele já sabe que sua capacidade atual é limitada. Você deve estar pensando que uma possível solução é a implementação de uma nova instalação fabril, atendendo a essa nova demanda e possíveis alterações nas demandas domésticas.

Você se lembra das questões que deve ajudar o Sr. Eucario a responder, não é? Então, qual a melhor localização desta instalação? Ela deve ser doméstica ou internacional? Quais fatores você deverá avaliar para decidir a localização? Seria possível a aplicação de alguma prática já existente?

Lembre-se que toda decisão deve ser justificada e o Sr. Eucario espera que você apresente um plano estratégico propondo uma localização para esta nova instalação com a devida justificativa. Ao final dessa etapa, você deverá apresentar um relatório contendo no máximo duas páginas com a sua proposta.

Vamos lá, bons estudos.



Atenção

A escolha da localização não é feita de forma intuitiva, e sim baseada em estudos e levantamento de dados. Avalie os fatores importantes para a Villa Grega e pesquise a respeito.



Lembre-se

Rede é a interligação da empresa com outras empresas e partes interessadas.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Produzindo balas para gringo

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer os aspectos relativos às decisões da localização das instalações.
3. Conteúdos relacionados	Administração geral; análise da capacidade produtiva.
4. Descrição da SP	<p>A empresa Ferreira S.A. é uma indústria da área alimentícia que produz balas, doces e guloseimas. Consolidada no mercado sudeste do Brasil, está expandindo suas operações e vendas para o Norte e o Nordeste. Para esse novo mercado, trabalhará inicialmente com a venda de balas de sabores de frutas.</p> <p>A fábrica atual, instalada em Contagem (MG), tem capacidade para atender à demanda atual do Sudeste, e já está trabalhando a todo vapor em três turnos, 24 horas por dia.</p> <p>A proposta é implementar uma nova instalação para atender à demanda do Norte e do Nordeste, e quem sabe, futuramente, mercados internacionais. Qual seria a melhor localização para essa instalação? Quais fatores você levaria em conta para essa decisão?</p>
5. Resolução da SP	<p>Buscando a aproximação dos clientes e uma logística mais eficiente, a instalação deveria permear a região onde existe a demanda (Norte e Nordeste). Da fábrica de Minas Gerais, a entrega pode demorar oito dias para a região Norte e Nordeste. Uma cidade potencial seria Recife e os fatores a serem considerados (favoráveis):</p>

	<p>Qualidade de vida: Recife é a capital nordestina com o melhor índice de desenvolvimento humano (segundo dados da ONU de 2010), figurando como a capital mais alfabetizada, com a menor incidência de pobreza e a com a maior renda média domiciliar mensal do Nordeste do país.</p> <p>Economia: Recife está classificada como uma das 65 cidades com economia mais desenvolvida dos mercados emergentes no mundo, sendo a metrópole mais rica do Norte-Nordeste e a oitava mais rica do Brasil.</p> <p>Infraestrutura: Recife possui uma complexa rede de serviços no setor público, além de possuir infraestrutura aeroportuária (aeroporto) e portuária (porto). Pensando em uma possível expansão para mercados internacionais, possui um porto com condições favoráveis para escoar a carga.</p> <p>Educação: Recife conta com importantes universidades públicas e privadas, sendo considerada atualmente um dos mais importantes polos de tecnologia da informação do Brasil. Outros fatores podem ser considerados, tais como: proximidade com os fornecedores; questões legais e ambientais; custos para implementação da instalação; e estrutura logística.</p>
--	--



Faça você mesmo

Você recebeu uma promoção na empresa onde trabalha, mas para isso terá que mudar de cidade. É uma oportunidade que você esperava há anos, mas o fato de mudar de cidade o leva a ficar pensativo.

Um amigo sugere que você faça uma análise dos prós e dos contras para essa mudança. Quais fatores, relativos à localização da instalação, seriam primordiais para a sua decisão em aceitar a promoção? Considere que a nova localização é longe de sua cidade atual, não permitindo retorno antes das férias. Portanto: mãos à obra. Faça a análise das novas instalações e conclua se vale à pena.

Faça valer a pena

1. Após calcular a capacidade produtiva da instalação, uma estratégia a ser adotada é a implementação de uma nova instalação, então é preciso:
 - a) Decidir a localização da instalação.
 - b) Buscar novos fornecedores.
 - c) Desenvolver parcerias.
 - d) Melhorar os processos.
 - e) Mudar a malha logística.

2. As empresas, em um contexto geral, estão contidas e devem atuar em rede. Podemos afirmar sobre redes:

- a) Rede é um grupo de empresas internas dentro de um complexo empresarial.
- b) Desenvolvimento de relações e atividades em cooperação entre organizações ou indivíduos com interesses comuns e competências complementares.
- c) Relacionamento padrão e obrigatório entre os agentes de uma cadeia de suprimentos.
- d) Inter-relacionamento entre áreas e parte das áreas, buscando minimizar os custos e maximizar os lucros, necessitando da colaboração de todos os participantes.
- e) Grupo autônomo de empresas e pessoas, que visa à busca da excelência.

3. São decisões quanto à localização de instalações:

- a) Nacionalidade, região, comunidade e local.
- b) Internalização, sistematização, comunidade e cidade.
- c) Globalização, regionalização, localização e geografia.
- d) Nacionalidade, pluralidade, globalização e localização.
- e) Legislação, infraestrutura, estrutura e estratégia.

Seção 1.4

Projeto do produto e do processo

Diálogo aberto

Olá! Seja bem-vindo à nossa quarta e última aula desta unidade, na qual você entenderá o conceito de projeto de produto e de processo e sua aplicação na gestão da produção. Sei que você já estudou sua *webaula*. Se não, vamos lá: ela será muito útil para o entendimento desta seção.

Ao iniciar o planejamento desta seção, peguei uma folha de papel e comecei a rascunhar o que seria esta aula, quando me deparei com uma pergunta: por que a folha de papel é dessa forma? Ao pensar mais um pouco, tive outra dúvida: como essa folha de papel é feita?

Está bem, o processo não foi bem assim, na verdade fiz o esboço em meu computador. Mas já pensou em como é bem mais complexo desenvolver um computador? E seu processo produtivo, já parou para pensar como é feito um computador? Independentemente do produto, antes de sua concepção ele provavelmente teve um projeto.

Por isso, é importante sabermos que as decisões geradas do projeto dos produtos e processos deverão potencializar o sistema produtivo. E para que isso fique bem claro, retornaremos à Villa Grega. Na última aula, entendemos e tomamos decisões referentes à localização da instalação, e agora, buscaremos desenvolver o produto/paletó adequado ao mercado internacional, mas também trazendo melhores condições para a produção e, conseqüentemente, para a empresa.

Seguindo orientações do cliente, a rede de lojas instaladas na Índia, deve-se desenvolver 20 novos produtos específicos para a comercialização naquele país. Estes produtos devem variar de cores e modelos, atendendo às exigências de qualidade.

O produto paletó (produto final) atualmente é composto por 18 partes e componentes, que são montadas e costuradas no processo produtivo. Entre esses componentes se encontram as mangas do paletó, as quais são diferentes entre os braços direito e esquerdo, o que inclusive vem gerando bastante retrabalho para a produção, pois é comum que aconteça inversão na hora da montagem.

Pautado nos conhecimentos que adquirirá no decorrer na aula, e nessas informações, você deverá auxiliar o departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) a desenvolver um produto que atenda às seguintes questões: pensando no ciclo de vida do produto, quais fatores deveriam ser considerados no desenvolvimento dos novos paletós? Como desenvolver uma linha de produto que otimize os recursos produtivos? Como facilitar o processo de fabricação e montagem? Como evitar erros no momento da montagem? Que tipo de sistema produtivo (pela classificação de processo) seria o mais adequado?

Prepare um relatório trazendo essas decisões para a próxima reunião. Já estou imaginando a sua efetivação depois da atividade desta aula, por isso, continue persistente e mãos na massa.

Não pode faltar



Refleta

É preciso ressaltar que em gestão da produção não existe uma receita básica, tampouco uma sequência de estratégias e ações. Cada empresa é única, assim como seus produtos e processos, e gerenciar envolve planejamento, organização, direção e controle, específicos para cada negócio. No decorrer desta unidade estamos estudando a empresa Villa Grega e utilizando uma sequência lógica para a resolução de seus problemas, no entanto, não necessariamente (aliás, dificilmente) teríamos as mesmas circunstâncias em outra empresa.

Definimos a localização da instalação, e agora? Precisaremos pensar em como a instalação irá funcionar, de forma que permita a organização (GAITHER; FRAIZER, 2001, p. 97):

- Desenvolver e projetar rapidamente novos produtos inovadores de superior qualidade e comprometer-se com a política de melhorar continuamente os projetos de produtos existentes.
- Construir sistemas flexíveis de produção capazes de produzir rapidamente produtos de ótima qualidade e baixo custo que possam ser modificados para se acomodar às necessidades do cliente.

Para tanto, é necessário que as organizações busquem novas e melhores formas de projetar seus produtos e processos, trazendo diferenciais competitivos para a empresa.

Mas o que é projeto?

É uma ação temporária (com início e fim) com o objetivo de criar um produto ou serviço único. No nosso caso significa, durante um período planejado, a dedicação de recursos para desenvolver o produto e seu processo de fabricação.

Vamos exemplificar: uma rede de lanchonete pretende se instalar na Índia, dessa forma, ela precisa definir qual o cardápio para este país, pois em função das especificidades e necessidades locais deverão ser desenvolvidos lanches que atendam à população. Na Índia, a vaca é um animal sagrado, assim a empresa terá de projetar hambúrgueres que não sejam de carne de "vaca". Uma possibilidade seria um hambúrguer de soja, mas como será este produto? Os envolvidos no projeto deverão definir o que e quanto irá em cada hambúrguer, assim como dimensões e peso, entre outros fatores. Este é o projeto do produto.

Mas como será produzido o hambúrguer? A definição dos métodos, máquinas e equipamentos a serem utilizados faz parte do projeto do processo.

Lembre-se que todo projeto tem um término, dessa forma, assim que todos os aspectos sobre o produto e os processos forem definidos e testados, o produto entra em ciclo produtivo e se torna um processo.



Assimile

Processo é a realização contínua e prolongada de um conjunto de atividades.

No entanto, as questões referentes aos projetos de novos produtos e processos não estão limitadas a novas instalações. As empresas estão inseridas em um ambiente competitivo no qual é preciso se diferenciar da concorrência, sendo uma das forças motrizes a contínua revisão e introdução de novos produtos. Um novo produto por si só pode exigir um novo processo, mas a necessidade de melhorias contínuas trará a obrigatoriedade de projetar processos mais eficientes. Nesta seção, daremos exclusividade para o desenvolvimento de processos em virtude de novos produtos, por isso não trabalharemos melhorias de processo.

Mas então, quais são as outras razões que obrigam as empresas a desenvolverem novos produtos? Não é mais fácil continuar a produzir sempre o mesmo produto, pois já conhecemos seus métodos? A competitividade entre as empresas, agora em âmbito global (devido à globalização), juntamente com a exigência crescente dos consumidores impõe um alto grau de diversificação de produtos. Não bastasse essa variedade de produto, ainda temos o fato de que as mudanças estão cada vez mais velozes.

Vamos imaginar a produção de carros. Quando Ford começou a produzir seus carros no início do século passado, só existia um modelo e uma cor. Será que continua assim? Quantos modelos, cores e configurações existem para os carros da Ford? Pois bem, houve uma mudança, a montadora possui diversos carros (produtos) diferentes para atender às necessidades dos clientes e buscar diferencial competitivo.

Relativo à velocidade da mudança, vamos imaginar uma empresa que produz celulares. Além das variedades de produto, as empresas de tecnologia estão trabalhando sempre com inovação e um produto rapidamente é substituído por outro em um período muito curto. Você tem um celular? Já existe um modelo mais moderno que o seu? Em quanto tempo este será substituído por um novo produto? Dessa forma, é possível verificar que devido às mudanças, o ciclo de vida do produto está cada vez menor.



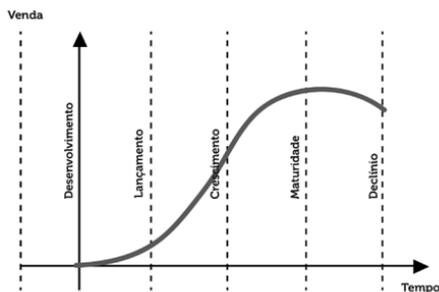
Assimile

Desenvolver produtos tem se tornado cada vez mais um dos processos-chave para a competitividade mercadológica, em virtude dos movimentos de aumento da concorrência, das rápidas mudanças tecnológicas, da diminuição do ciclo de vida dos produtos e da exigência cada vez maior dos consumidores.

Mas o que é o ciclo de vida do produto?

São as fases pelas quais o produto passará desde seu projeto até o fim da sua vida útil. Por exemplo, no caso do celular, desde sua concepção até ele ser substituído no mercado. Em uma visão mais mercadológica é comum encontrar como definição do ciclo de vida a subdivisão apresentada na Figura 1.8.

Figura 1.8 | Fases do Ciclo de Vida do Produto – Visão Mercadológica



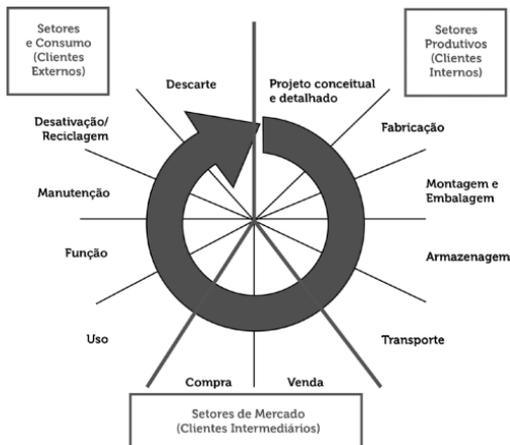
Fonte: Kotler et al (2006).

Onde:

- Lançamento: crescimento lento das vendas, geralmente não há lucro nessa fase.
- Crescimento: período de rápida aceitação no mercado e início dos lucros.
- Maturidade: redução das taxas de vendas e fase de maiores lucros.
- Declínio: redução das vendas e dos lucros.

Em uma visão mais holística e tendo uma visão do desenvolvimento do produto (como um todo), o ciclo de vida do produto deve considerar: planejamento do produto e programa, desenvolvimento e projeto, processo de fabricação, produção/manufatura (usinagem, montagem, aquisição de componentes), vendas, aplicação e manutenção, e reciclagem. Com essa análise fica mais evidente a importância e o envolvimento da gestão da produção. Veja a Figura 1.9, lá é possível verificar cada fase do ciclo de vida do produto através desta ótica.

Figura 1.9 | Fases do ciclo de vida do produto – Visão Funcional



Fonte: Adaptado de: Rozenfeld (2006).



Visão holística: é a visão global de uma empresa.

Você sabia que o tipo de produto pode definir o sistema de produção? Pois é, uma das formas de classificar o sistema de produção é pelo tipo de processo ou operação e existe uma inter-relação grande entre produto e processo, principalmente em função da quantidade a ser produzida. Essa classificação é demonstrada no Quadro 1.6.

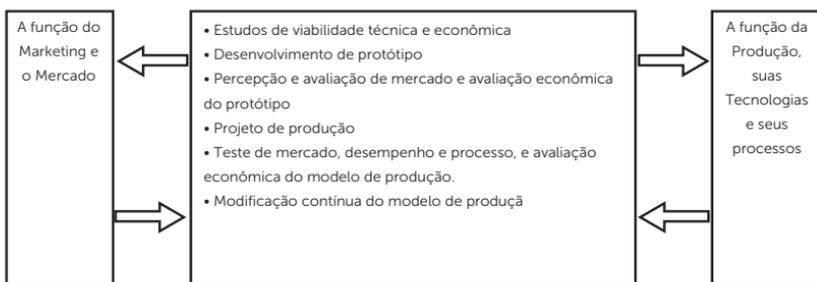
Quadro 1.6 | Classificação do Sistema de Produção por tipos de operações/processo

CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
Tipos de Operação/ Processo	Processos contínuos (larga escala)	Energia elétrica, petróleo e derivados e produtos químicos.	Não podem ser identificados individualmente – Alta uniformidade na produção – Interdependentes, favorecendo a automação, porém com pouca ou nenhuma flexibilidade.
		Serviços de aquecimento e ar condicionado, sistemas de monitoramento por radar.	
	Repetitivos em massa (larga escala)	Indústria automotiva, produtos têxteis, abate e beneficiamento de aves, suínos e gado, serviços de transporte aéreo.	Grande escala e altamente padronizados – Demandas estáveis – Estrutura altamente especializada e pouco flexível.
	Repetitivos em lote (<i>flow shop</i> , linha de produção)	Produtos têxteis em pequena escala, alimentos industrializados, oficinas de reparos automobilísticos.	Volume médio de padronização – Pouco flexível – Equipamento pouco especializado e mão de obra polivalente.
Por encomenda (<i>job shop</i>)	Fabricação de bens: navio avião; prestação de serviços: agência de propaganda, arquitetura.	Atende à necessidade específica do cliente.	

Fonte: O autor (2015).

Mas qual é a área responsável por desenvolver novos produtos? A administração da produção é uma das áreas que afeta e é afetada pelos projetos de novos produtos, porém não é a única área responsável, exigindo a integração e interação de diversas áreas da organização. O projeto do produto, de forma geral, determina: a) características do produto; b) maneira de produzir o produto; c) método do sistema de produção. E pode afetar diretamente a qualidade do produto, os custos de produção e a satisfação do cliente, o que podemos ver na Figura 1.10 através de práticas/atividades do desenvolvimento do produto.

Figura 1.10 | Desenvolvimento de novos produtos



Fonte: Adaptado de: Gaither e Frazier (2001).



Vocabulário

Protótipo é um produto de trabalho da fase de testes e/ou planejamento de um projeto.

Intermitente é aquilo em que ocorrem interrupções; que cessa e recomeça por intervalos; intervalado, descontínuo.

Mas como projetar para obter facilidade de produção? O projeto do produto somente trará facilidade para produção se contemplar:

1. Especificação do produto, que é a descrição detalhada do produto e seus componentes.
2. Padronização, sendo a uniformização dos produtos em obediência à mesma forma e aspecto. É possível ter produtos similares e/ou com os mesmos componentes?
3. Simplificação através da eliminação dos recursos complexos. Produtos mais fáceis de fabricar.

Como é possível aplicar esses três aspectos de facilidade para a produção? Um conceito que vem sendo utilizado pelas organizações é o de engenharia simultânea. Mas o que significa simultânea?

A palavra simultânea significa algo que ocorre ou é feito ao mesmo tempo, ou quase ao mesmo tempo. No caso da engenharia simultânea, é ter as etapas do desenvolvimento do produto acontecendo ao mesmo tempo e/ou paralelamente. "Engenharia Simultânea é a integração do projeto do produto e do processo em toda a empresa" (FINGER, 1993 apud PRASAD, 1996, p. 321).



Leia o material específico sobre Engenharia Simultânea. Disponível em: <http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/Conteudo/Engenharia-Simultanea>. Acesso em: 15 nov. 2015.

Leia mais sobre engenharia simultânea: Disponível em: <http://producaoonline.org.br/rpo/article/viewFile/590/633>. Acesso em: 15 nov. 2015.

Essa abordagem deve considerar todos os elementos do ciclo de vida do produto, da concepção ao descarte, incluindo qualidade, custo, prazos e requisitos dos clientes, tendo como ideia os seguintes pontos:

- Equipes multidisciplinares (composta por integrantes que atuam em áreas diferentes).
- Autonomia de equipes (que tomam suas próprias decisões).
- Necessidade de liderança para a coordenação de todo o processo de desenvolvimento do produto.
- Definição clara dos objetivos da empresa.
- Busca da qualidade.
- Compartilhamento de informações.
- Ferramentas computacionais (TI), práticas gerenciais e organizacionais adequadas.
- Ênfase na satisfação do cliente.
- Projeto para manufatura (fabricação) e montagem.

Esta última ideia, projeto para manufatura e montagem, é referente ao termo em inglês *Design for manufacturing and assembly* (DFMA), que visa facilitar a produção e montagem, reduzindo os custos, através das ações demonstradas no Quadro 1.7.

Quadro 1.7 | Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)

Ação	Princípio	Exemplo
Redução do número de partes/ componentes	Uma das melhores oportunidades de redução dos custos de manufatura; Menores índices de estoque, manejo, tempo de processamento, dificuldades de montagem, entre outros; Evitar o uso de componentes de fixação separados.	A montagem de um produto que exige fixação através de parafuso precisará de uma porca e uma arruela. É possível substituir por um único componente que é a arruela e porca.
Desenvolvimento de projetos modulares (família de produtos)	Simplificação de atividades como inspeção, teste, montagem, manutenção, treinamento, entre outras; Maior versatilidade do produto com menos variação de processos.	Conjunto de produtos que utilizam o mesmo processo e/ou componentes iguais. Uma montadora de carro pode utilizar a mesma linha de produção para fazer vários carros diferentes. E ainda pode utilizar os mesmos componentes para todos os produtos, por exemplo, o pneu.
Uso de componentes padronizados	Vantagem em custo: os componentes padronizados são mais baratos que itens customizados.	Utilizar componentes padronizados e já existentes. A montadora de carro pode utilizar lâmpadas para os faróis que já existem no mercado, não há a necessidade de desenvolver uma nova e específica lâmpada.
Projetar partes multifuncionais	Partes multifuncionais (têm mais de uma função), reduzem o número total de partes no projeto.	Partes de um eletrodoméstico que atuam como condutores elétricos e itens estruturais ao mesmo tempo.
Minimizar o número de direções de montagem e manuseio de componentes	Ter uma lógica de montagem. Posicionamento possui custos elevados. Preservação da orientação.	Os componentes devem ser montados preferencialmente na direção <i>top-down</i> (de cima para baixo). Parafusos sempre apertados para o mesmo lado.

Fonte: O autor (2015).

Na atualidade, ainda devemos considerar: a) Projeto para desmontagem (DFD – *Design for Disassembly*), facilidade para manutenção e destinação pós-ciclo de vida (separar os componentes e destinar para o fim adequado); b) Projeto para adaptabilidade ao meio ambiente (DFE – *Design for Environment*), deve-se buscar meios que não agredam o meio ambiente, desde o desenvolvimento de novas e alternativas matérias-primas até o gerenciamento dos resíduos.



Exemplificando

Em muitos lugares pelo Brasil, ou até mesmo pelo mundo, é comum nos depararmos com empreendimentos que produzem e comercializam cachorro-quente. Pedro é um desses empreendedores, ele possui

um carrinho de cachorro-quente, um equipamento pequeno que não possibilita um grande estoque de ingredientes. Mas os clientes estão cada vez mais exigentes e querem mais opções em seus lanches. Obrigatoriamente, Pedro tem de superar essa situação. Como ter produtos variados facilitando sua produção e montagem?

Pedro fez uma pequena pesquisa com seus clientes e identificou que, além da salsicha tradicional, os clientes querem lanches de frango e de carne moída. Inicialmente, só pensando nesses três ingredientes, é possível ter 12 lanches diferentes. Sim, ele pode vender um lanche só com salsicha, outro com salsicha e frango, outro com salsicha e carne moída, outro com salsicha, frango e carne moída, e assim por diante. Essa ideia faz parte do princípio do desenvolvimento de projetos modulares.

Pedro também percebeu que ele não precisa produzir todos os componentes do lanche e pode utilizar alguns componentes padronizados, um exemplo é o pão, que ele pode comprar na padaria.

Ser empreendedor é ter visão, e Pedro descobriu um fornecedor que entrega para ele milho e ervilha, já preparados para o uso e juntos. Dessa forma, os dois ingredientes se tornaram um, ou seja, redução do número de partes/componentes. Ele ainda desenvolveu uma técnica a partir da qual monta o lanche em apenas 6 movimentos, o que proporciona maior rapidez no atendimento do cliente e aumenta a capacidade produtiva.



Faça você mesmo

O que produz a empresa em que você trabalha? Escolha um produto da empresa em que você (ou alguém de sua família ou amigo) trabalha e descreva como você aplicaria a ideia de projeto para manufatura e montagem.

Outras aplicações e práticas que podem e devem ser consideradas durante o desenvolvimento do produto:

Poka Yoke: é um dispositivo à prova de erros que visa evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabricação e/ou na utilização de produtos. Exemplo de poka yoke para evitar erro na utilização é a tomada de um equipamento elétrico ou eletrônico. No Brasil, é padrão a tomada ser de três pinos e ter uma posição única para seu encaixe, ou seja, só tem uma forma de conectar, impossibilitando o erro. O mesmo pode ser transferido para o processo de produção ou

montagem. Como eu posso criar mecanismos que impeçam falhas?

Protótipo: antecedendo uma produção em maior quantidade, é conveniente fazer testes. O protótipo tem o princípio de desenvolver uma amostra mais próxima do real e, conseqüentemente, ter como prever falhas e identificar melhorias. Os protótipos podem ser físicos (as montadoras de carros fazem um carro de argila) e/ou virtuais (através de *softwares* de simulação).

Impressora 3D: é um equipamento que vem possibilitando fazer protótipos mais rápidos e próximos da realidade. O que difere esta impressora das tradicionais é que, ao invés de colocar tinta em um papel, ela vai inserindo pequenas camadas de materiais, formando uma peça ou produto.

FMEA: *Failure Mode and Effects Analysis*, ou Análise dos Modos e Efeitos de Falha, é uma metodologia utilizada para definir, identificar e eliminar falhas, problemas ou erros potenciais ou conhecidos (nos processos e/ou produtos), antecipando e prevenindo que eles cheguem ao usuário.

ESI (*early supplier involvement*): ou envolvimento antecipado do fornecedor, trata-se do envolvimento dos fornecedores desde os estágios iniciais do desenvolvimento de novos produtos.

Customização em massa: é um conceito que visa personalizar produtos que são advindos de uma produção em série, conforme os desejos e necessidades do cliente. Empresas como Nike e Brastemp disponibilizam em seu *website* a possibilidade do consumidor escolher (dentro de algumas limitações estipuladas) a configuração do produto. Por exemplo: você pode comprar uma geladeira da Brastemp com a porta superior na cor vermelha, e a porta inferior verde. A produção é contínua para os componentes, no entanto, a montagem final é em função do pedido do cliente.

Postergação da configuração final (*postponement*): é a condição de adiar o máximo possível a produção e/ou configuração final do produto ou serviço. Só produz ou monta próximo ao cliente mediante pedido. Um exemplo é a produção de tintas imobiliárias (para pintar paredes). Anteriormente eram produzidas as várias cores que se comercializava, agora é possível fazer apenas uma cor base e na loja/

revenda (próximo ao cliente) configura-se o produto através de uma máquina que mistura a cor base com as demais pigmentações.

Agora que você aprendeu qual a importância do desenvolvimento do produto e do processo na gestão da produção, vamos auxiliar a empresa Villa Grega. Eles contam com você!

Sem medo de errar

Várias informações foram levantadas a respeito do processo produtivo de paletós da Villa Grega e você foi fundamental para este diagnóstico. Agora você deverá auxiliar o departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na criação de uma nova linha de paletós para a Índia, considerando o ciclo de vida do produto e buscando práticas que facilitem a produção e a montagem do produto.

Lembre-se de que o departamento de P&D já lhe passou algumas informações, demonstradas no Diálogo aberto, por isso, em caso de dúvida retorne a essa etapa da seção. Você ainda deve observar as seguintes questões: Pensando no ciclo de vida do produto, quais fatores deveriam ser considerados no desenvolvimento dos novos paletós? Como desenvolver uma linha de produto que otimize os recursos produtivos? Como facilitar o processo de fabricação e montagem? Como evitar erros no momento da montagem? Que tipo de sistema produtivo (pela classificação de processo) seria o mais adequado?

A Villa Grega depende muito de sua ajuda nesta nova empreitada, que é a internacionalização de seus produtos. Espera-se que você apresente um relatório trazendo informações para o desenvolvimento do produto. Caso julgue necessário, pode fazer croquis/desenhos que facilitem a interpretação de suas sugestões.



Atenção

Não se esqueça que o tipo de produto pode influenciar a escolha do tipo de sistema de produção (por processo).



Lembre-se

Considere e utilize as novas técnicas de desenvolvimento do produto e processo.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Desenvolvendo Produtos mais Produtivos

1. Competência Geral

Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.

2. Objetivos de aprendizagem

Conhecer os conceitos de projeto do produto e processo; Compreender o ciclo de vida do produto; Compreender e classificar o sistema de produção baseado nas operações/processos; Conhecer os métodos e técnicas para o projeto do produto e processo.

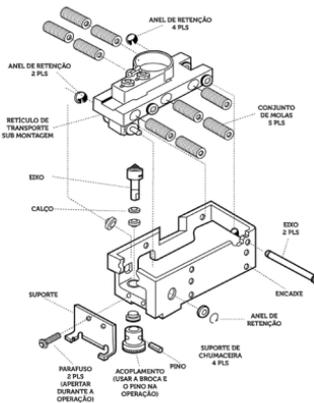
3. Conteúdos relacionados

Administração geral; gerenciamento do projeto; sistemas produtivos; capacidade produtiva; localização das instalações.

4. Descrição da SP

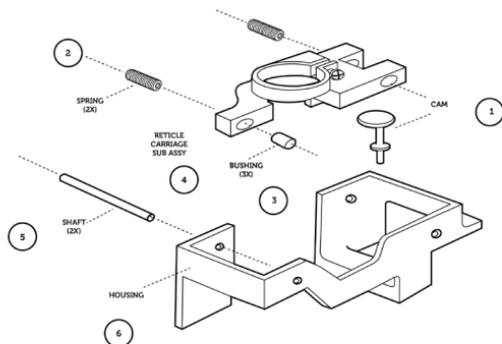
A empresa Ripimboca da Parafuseta é uma empresa que produz peças automotivas para grandes montadoras de automóveis. Um de seus clientes, solicitou que alterasse o projeto do produto Filtro de Vento, buscando otimizar os tempos de montagem junto aos carros.

O filtro de vento é montado conforme desenho:



1. Como facilitar o processo de fabricação e montagem?
2. Como evitar erros no momento da montagem?
3. Que tipo de sistema produtivo (pela classificação de processo) seria o mais adequado?

A empresa Repimboca da Parafuseta desenvolveu seu produto através da Engenharia Simultânea e deverá considerar o Projeto para Manufatura e Montagem. O filtro de vento foi apresentado da seguinte forma:



5. Resolução da SP

Assim, diminui-se o número de componentes do produto de 16 para 6. O componente 1 (denominado de CAM) funciona como um poka yoke (o formato é específico e só tem um encaixe), impedindo de ser montado errado. Além de utilizar componentes padrões e já existentes no mercado, a exemplo dos itens 2 (SPRING) e 3 (BUSHING).

Essas mudanças possibilitam uma diminuição de componentes a serem produzidos, além de facilitar a montagem, refletindo em diminuição de tempo e custo.

Por ser tratar de um componente de veículo, que é produzido sob demanda da montadora, a escolha da opção de sistema de produção pode ser: repetitivos em massa ou repetitivos em lotes. Essa escolha está atrelada à demanda propriamente dita e à capacidade produtiva da empresa, ou seja, se a demanda da montadora for constante/massa, e a capacidade da empresa Ripimboca da Parafuseta for limitada a esta demanda, deverá ser escolhido o sistema repetitivo em massa. Caso exista uma demanda de produtos variados, equipamentos pouco especializados e mão de obra polivalente, pode-se optar pela produção em lotes.



Lembre-se

O projeto do produto e do processo deve ser realizado de forma integrada e considerando facilitar a fabricação e montagem.



Faça você mesmo

Escolha um produto que você conhece, pode ser da empresa em que trabalha ou mesmo que você consuma, e descreva como você aplicaria o conceito de projeto para manufatura e montagem. Como faria para evitar erros no momento de fabricação e montagem? Qual tipo de sistema produtivo (pela classificação de processo) seria o mais adequado para esse produto?

Faça valer a pena

1. Em um ambiente empresarial cada vez mais competitivo, as organizações devem buscar meios de se diferenciar dos concorrentes. Para que isso seja possível, devem:

I. Desenvolver e projetar rapidamente novos produtos inovadores de superior qualidade e comprometer-se com a política de melhorar continuamente os projetos de produtos existentes.

II. Construir sistemas flexíveis de produção capazes de produzir rapidamente produtos de ótima qualidade e baixo custo que possam ser modificados para se acomodar às necessidades do cliente.

III. Ter uma visão mais holística; tendo uma visão do desenvolvimento do produto (como um todo), o ciclo de vida do produto deve considerar: planejamento do produto e programa, desenvolvimento e projeto, processo de fabricação, produção/manufatura (usinagem, montagem, aquisição de componentes), vendas, aplicação e manutenção, e reciclagem.

Estão corretas:

- a) Afirmativa I.
- b) Afirmativa II.
- c) Afirmativas I e II.
- d) Afirmativas II e III.
- e) Afirmativas I, II e III.

2. Projeto pode ser definido como:

- a) Uma ação intermitente que visa atender a um ideal.
- b) Uma ação temporária com o objetivo de criar um produto ou serviço único.
- c) Uma ação contínua com um propósito definido.
- d) Uma ação contínua com objetivo múltiplo para vários produtos.
- e) Uma ação promotora de eventos dentro de uma organização.

3. Quais razões que obrigam as empresas a desenvolverem novos produtos?

- I. Competitividade entre as empresas.
- II. Globalização.
- III. Aumento do volume da produção.
- IV. Exigência crescente dos consumidores.
- V. Ciclo de vida dos produtos mais curto.

Estão corretas:

- a) Razões I, II, III, e IV.
- b) Razões I, II, III, e V.
- c) Razões I, II, IV e V.
- d) Razões I, III, IV e V.
- e) Razões I, II, III, IV e V.

Referências

- CORRÊA, Henrique; CORRÊA, Carlos. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.
- DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2001.
- FNQ. Fundação Nacional da Qualidade. [s.d.]. Disponível em: <http://www.fnq.org.br/>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- GAITHER, Norman; FRAIZER, Greg. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2001.
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- PRASAD, B. **Concurrent engineering fundamentals: integrated product and process development**. New Jersey: Prentice Hall, 1996. v. 1.
- MARTINS, Gilberto de Andrade; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed., rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2006.
- SLACK Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

Mapeamento do processo produtivo

Convite ao estudo

Olá , aluno, tudo bem?

Recorda-se dos conteúdos da primeira unidade? Lá você estudou sobre os sistemas de produção e aprendeu conceitos e fundamentos de gestão da produção, a dinâmica do planejamento da capacidade, questões referentes à localização das instalações produtivas e sobre projetos de produtos e processos no contexto de gestão da produção. Pois bem, esta é uma pequena parte da gestão da produção, e nesta segunda unidade você aprenderá sobre mapeamento do processo produtivo.

Nesse ambiente de aprendizagem serão desenvolvidas a competência geral, que é conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, conhecer os métodos e técnicas de gestão do processo produtivo. Para exercitar os conhecimentos que serão adquiridos, você assumirá a sociedade em uma pizzaria que trabalha com vendas dos seus produtos através de *delivery* e balcão. No decorrer das próximas aulas, você irá desenvolver um *layout* da instalação e o *fluxograma* dos Processos Produtivos. A cada seção você fará atividades que englobarão o desenvolvimento do *layout da instalação* e o *fluxograma dos processos produtivos*.

A pizzaria Disk Disk é uma empresa familiar que possui como sócio-proprietário o Sr. Osvaldo, um profissional que conhece muito sobre pizzas, porém não entende nada de sistemas produtivos e de gestão da produção. As vendas da pizzaria estão caindo nos últimos meses e por isso o Sr. Osvaldo lhe propôs sociedade, sendo que você entrará apenas com a parte gerencial (sem desembolsar nenhum dinheiro), mas ele condicionou sua

participação na empresa à demonstração de resultados. Dessa forma, você será responsável por fazer com que a pizzaria apresente, em um curto espaço de tempo, melhorias no processo produtivo. Preparado?

A empresa está bem instalada em uma região central de Belo Horizonte, possui 60 produtos diferenciados dos concorrentes devido à qualidade dos ingredientes, combinações exóticas e tamanhos diversificados. A capacidade produtiva seria suficiente para atender à demanda, mas a falta de organização e de um fluxo adequado só tem atrasado as entregas; provavelmente é por isso que os clientes estão fugindo.

Os resultados que você deve apresentar estão condicionados ao desenvolvimento de quatro etapas que fazem parte da gestão da produção. Para lhe auxiliar nesse processo, dividimos as etapas em quatro seções de autoestudo nas quais você realizará as seguintes atividades:

- Seção 2.1: desenvolver um *Arranjo Físico* (layout) adequado.
- Seção 2.2: identificar e mapear o fluxo de materiais.
- Seção 2.3: desenvolver técnicas referentes a tempo e movimentos (métodos).
- Seção 2.4: elaborar uma folha de processos.

Então vamos lá, mãos na massa e bons estudos.

Seção 2.1

Tipos de layout

Diálogo aberto

Caro aluno, vamos conhecer um pouco mais sobre a Disk Disk Pizzaria?

A empresa está localizada em uma região nobre de Belo Horizonte, com uma instalação em um pequeno barracão de 40 m². No atual arranjo físico não existe divisória entre estoque, atendimento e produção das pizzas, o que ocasiona desorganização e falta de higiene no ambiente de trabalho, acarretando perdas de tempo e dinheiro.

Recentemente alguns fatores ficaram evidentes quando o Sr. Osvaldo convidou um consultor para analisar a empresa, o qual apontou algumas perdas referentes à falta de organização: produtos alimentícios com validade vencida (descarte), demasiado tempo na procura de produtos, falta de produtos e não atendimento do pedido, o que tem causado má impressão aos clientes que compram diretamente no balcão, e, se não bastasse isso, ainda existe a falta de controle das saídas e dos recebimentos dos pedidos.

A situação está um caos, inclusive quase houve um grave acidente na pizzaria, pois as embalagens que eram estocadas ao lado do forno pegaram fogo e por pouco o incêndio não se alastrou. Para piorar, na última semana a Disk Disk recebeu uma intimação da vigilância sanitária para adequar a empresa às normas e legislação vigentes.

Agora você está assumindo a sociedade na pizzaria e terá muito trabalho pela frente. Para iniciar o mapeamento do processo produtivo, o que você acha de desenvolver um arranjo físico (layout) mais condizente com uma pizzaria, adequando-a às normas e legislação como solução para as problemáticas descritas anteriormente? A realização dessa atividade levará você a adquirir a competência geral, conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, conhecer os métodos e técnicas de gestão do processo produtivo.

Qual tipo de processo produtivo é mais adequado à pizzaria? Qual a melhor forma de organizar os recursos da empresa junto ao espaço físico? Será que através da readequação do arranjo físico da pizzaria Disk Disk você conseguirá mostrar resultados ao Sr. Osvaldo?

Então vamos lá, desenvolva um projeto de arranjo físico (layout) para a pizzaria Disk Disk. Inicie seus estudos dedicando-se ao máximo e prepare a apresentação que você levará na reunião. Lembre-se de que a empresa tem pouco tempo para fazer as melhorias e depende muito de você.

Não pode faltar

A maioria dos brasileiros tem como sonho a casa própria. Imagine como ocorre o processo para que esse sonho se torne realidade, tendo em vista que você irá construir a casa. Primeiramente, você irá tomar decisões sobre a localização, onde comprar o terreno, assim como irá recolher informações pertinentes a esse local, tais como segurança, infraestrutura, proximidade de locais de seu convívio ou necessidades (padaria, hospitais, ponto de ônibus etc.). Após essa etapa, você terá que elaborar um projeto para o início da construção, considerando o número de pessoas que irá morar na casa e as necessidades específicas de cada um. Com o projeto em mãos, você terá que contratar a mão de obra e comprar as matérias-primas, dessa forma, inicia-se a construção da casa. Depois de planejado e em execução, será necessário o acompanhamento até a entrega da casa, prontinha para se morar.

Você percebeu uma certa similaridade entre os temas que estudamos até aqui? Pois é, quando falamos em gestão da produção não é muito diferente, temos de planejar a capacidade (quantidade de pessoas que irão morar na casa), selecionar a localização da instalação mais adequada às necessidades da empresa (local onde irá construir) e elaborar o projeto do produto e do processo (projetar a casa e os recursos para a produção). Todas essas etapas devem ser feitas de forma planejada e buscando o melhor aproveitamento dos recursos, pois só assim será mais eficiente e eficaz em suas operações.

Pois bem, com a casa pronta, o próximo passo é elaborar o arranjo físico dessa casa. Mas o que é arranjo físico? O arranjo físico está ligado a como organizar a casa, como serão disponibilizados os móveis e eletrodomésticos dentro dos cômodos do imóvel.



Assimile

No contexto de produção, arranjo físico também pode ser chamado de layout, palavra que já existe na língua portuguesa, sendo escrita de forma idêntica à da leitura da palavra inglesa: leiaute.

Em gestão da produção, o arranjo físico ou leiaute (layout) de uma operação produtiva nada mais é que a maneira pela qual serão posicionados os recursos de transformação, ou seja, decisões de onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e o pessoal da produção (postos de trabalho).

O leiaute determina como os processos irão fluir, e suas mudanças implicam em alterações no fluxo e na produtividade, afetam os custos e a eficácia geral da produção.



Refleta

Um leiaute projetado de maneira incorreta pode levar a fluxos relativamente longos e confusos, estoques, filas de espera de clientes, tempos mais longos de processamentos, altos custos etc.



Pesquise mais

Veja o artigo "Análise de layout do sistema produtivo de panificações: o caso de um empreendimento em sítio do quinto, Bahia". Disponível em: <http://sustenere.co/journals/index.php/rbadm/article/viewFile/ESS2179-684X.2011.002.0003/110>. Acesso em: 7 dez. 2015.

Qual a finalidade do desenvolvimento e das melhorias no leiaute? Podemos elencar as seguintes:

- Para melhor adaptar as pessoas ao ambiente (conforto e segurança).
- Para agrupar as pessoas segundo a natureza da atividade a ser desempenhada.
- Para melhor organizar os móveis, máquinas, equipamentos e matérias-primas.
- Racionalizar os fluxos de fabricação ou de tramitação de processos.

- Racionalizar a disposição física dos postos de trabalho, aproveitando todo o espaço disponível.
- Minimizar a movimentação de pessoas, produtos, materiais e documentos dentro do ambiente organizacional.
- Facilitar a supervisão e permitir o controle da quantidade e da qualidade.
- Permitir a flexibilidade (capacidade para absorver alterações/variações) e a expansão da capacidade produtiva.
- Impressionar, favoravelmente, clientes e visitantes.

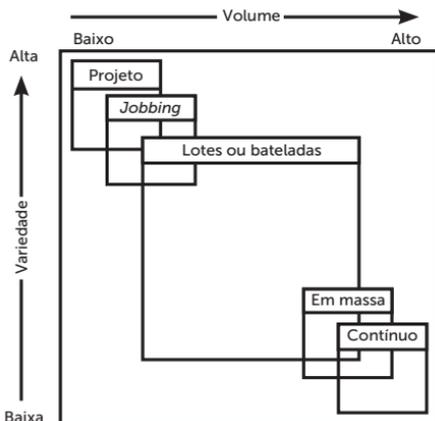


Assimile

Segundo o International Labour Office, de Genebra, layout é: "A posição relativa dos departamentos, seções ou escritórios dentro do conjunto de uma fábrica, oficina ou área de trabalho manual ou intelectual; dentro de cada departamento ou seção; dos meios de suprimento e acesso às áreas de armazenamento e de serviços, tudo relacionado dentro do fluxo de trabalho."

Mas como realizar/desenvolver um leiaute produtivo para a organização? Inicialmente é importante saber que o leiaute está diretamente ligado ao sistema produtivo (por processo) escolhido/definido pela empresa (um dos temas da Seção 1.4), o qual está atrelado à quantidade e variedade de produtos a serem produzidos (fluxo).

Figura 2.1 | Fluxo de Materiais x Sistemas Produtivos



Fonte: Slack et al. (2002).



Os sistemas produtivos podem ser classificados em função de seus processos. Assim, temos:

- Processos contínuos (larga escala).
- Repetitivos em massa (larga escala).
- Repetitivos em lote (*flow shop*, linha de produção).
- Por encomenda (*jobbing*).

Ainda podem ser encontrados sistemas/empresas por projetos.

Dessa forma, a primeira decisão deverá ser a escolha do sistema produtivo. Posteriormente, deve-se decidir sobre o tipo básico de arranjo físico, e em seguida, sobre o detalhamento do arranjo físico, contemplando a posição física de todos os recursos de transformação.

Mas quais os tipos básicos de arranjo físico? Usualmente, os leiautes produtivos são classificados em três tipos (tradicionais): por processo, em linha ou fixo posicional, conforme demonstrado na Quadro 2.1.

Quadro 2.1 | Tipos de Leiaute

Leiaute	Explicação	Quem Movimenta	Aplicabilidade (usuais)	Exemplo
Orientado por Processo (ou funcional ou <i>job shop</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Trata-se de um processo em que os recursos (funcionários e equipamentos) são organizados em torno do processo.• Agrupa postos de trabalho ou departamentos de acordo com a função.• Isso significa que quando clientes, informações e produtos fluírem através da operação, eles percorrerão um roteiro de processo a processo, de acordo com as suas necessidades.	Material/ Componente e Produto	Produtos e roteiros muito variados. Produção intermitente (por lote). Equipamentos universais e pesados.	Usinagem; fundição; cozinha industrial.

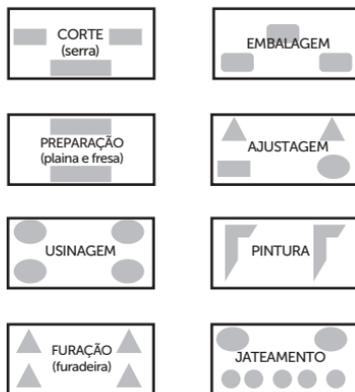
Em linha (ou por produto ou <i>flow shop</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Os recursos produtivos transformadores são localizados linearmente, de acordo com a melhor conveniência do recurso que está sendo transformado. O fluxo de produtos, informações e clientes é muito claro e previsível, sendo, assim, fácil de controlar. 	Produto	Produto único ou de pequena variedade; Produção em larga escala; Equipamentos dedicados posicionados na sequência do processo.	Linha de montagem, restaurante self-service.
Fixo Posicional (ou de posição fixa)	<ul style="list-style-type: none"> É o arranjo em que os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores. 	Equipamentos, maquinários, instalações e mão de obra	Projetos/Sob Encomenda.	Construção de uma rodovia, estaleiro, aviões, restaurante de alta classe, construção civil.

Fonte: Adaptado de: Slack et al. (2002).



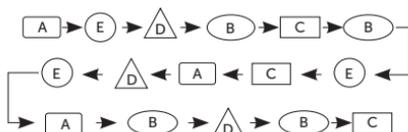
Exemplificando

Uma empresa metalúrgica, que possui um número elevado de produtos que passam pelos mesmos recursos, usualmente utiliza um leiaute orientado por processo, criando pequenos departamentos.



Fonte: O autor.

Uma montadora de veículos utiliza-se de um leiaute em linha. O produto flui através dos processos A-E, na sequência ditada pelas exigências de montagem do produto.



Fonte: O autor.

Num estaleiro (fábrica de navio), o leiaute utilizado é fixo posicional, em que as máquinas e operadores vão até o produto a ser montado/fabricado.



Fonte: http://www.cargill.com/150/pt_pt/PT_PORT-CARGILL-EST.jsp. Acesso em: 7 dez. 2015.

Veja mais exemplos no vídeo Exemplos Básicos de Layout de Produção. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Tj9vfuLXwkY&t=293s>. Acesso em: 07 dez. 2015.

Pensando em eliminar desperdícios, principalmente de tempo e, conseqüentemente, financeiros, empresas vêm adequando os leiautes (sempre que possível) para um sistema baseado em célula, no qual todos os recursos transformadores (necessários para atender às suas necessidades imediatas) se encontram em uma única área. Depois de serem processados na célula, os recursos transformados partem para outra célula. Um exemplo é a produção de aparelhos telefônicos móveis (aparelho celular), que possuem células para a montagem, configuração e embalagem (em um único lugar se encontram todos os recursos necessários para a montagem, em outro, todos os recursos para configuração etc.). As células exigem a movimentação do produto e do operário, que atua em diversos postos e que, necessariamente, torna-se polivalente. Esse arranjo físico também pode ser considerado um tipo básico.

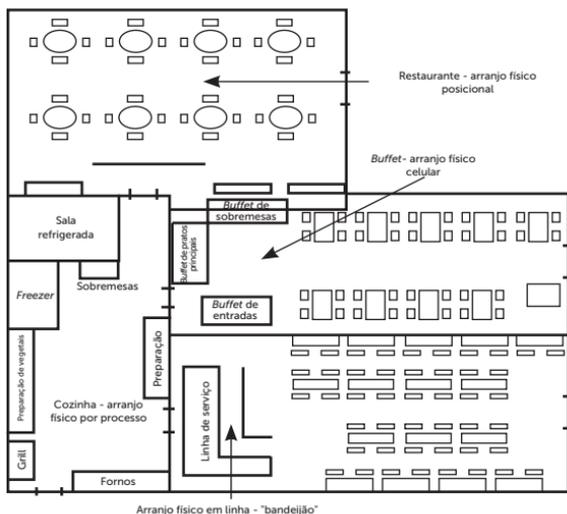


Pesquise mais

Veja um exemplo de aplicação do leiaute celular no artigo "Implantação de layout celular na linha de solda de cabines para retroescavadeira". Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_TR570426_9068.pdf. Acesso em: 7 dez. 2015.

Muitas operações projetam arranjos físicos mistos ou combinados que usam tipos básicos de arranjos físicos de forma pura em diferentes partes da organização. Veja o exemplo de um complexo de restaurantes com os quatro tipos básicos de arranjo físico, conforme demonstrado na Figura 2.2.

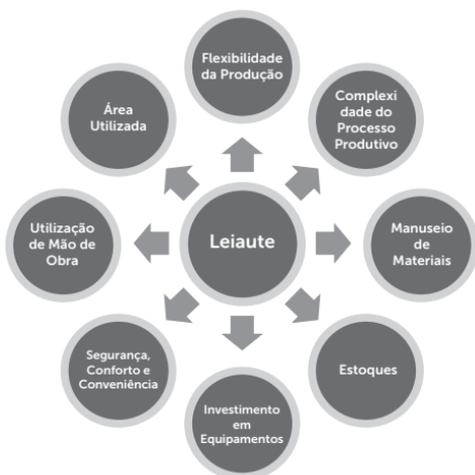
Figura 2.2 | Exemplo de leiaute misto: Restaurante



Fonte: Slack et al. (2002)

A terceira etapa de decisão é a realização do detalhamento/projeto referente ao leiaute. Considerando a analogia com a construção da casa, é um processo mais complexo, devido, principalmente, às áreas e aos fatores que influenciam nas tomadas de decisão, conforme demonstrado na Figura 2.3.

Figura 2.3 | Áreas de influência de um projeto de leiaute



Fonte: O autor.

A complexidade do processo produtivo e do produto são fatores que devem ser considerados, por esse motivo, na Seção 1.4, discutimos a importância de realizar projetos que busquem melhores condições produtivas. Apesar da relação entre os tipos de processo e os tipos básicos de arranjo físico, conforme demonstrado no Quadro 2.2, a relação não é totalmente determinística, ou seja, cada tipo de processo não necessariamente implica em um particular tipo básico de arranjo físico.

Quadro 2.2 | Relação entre Sistemas Produtivos e Arranjos Básicos

Tipos de Sistemas de Produção	Tipos Básicos de Leiaute
Processo por Projeto	Arranjo Posicional Fixo
Processo tipo Jobbing	
Processo em Lotes	Arranjo por Processo
Processo em Massa	Arranjo Celular
Processo Contínuo	Arranjo em Linha

Fonte: adaptado de : Slack et al. (2002).



Exemplificando

Algumas empresas e gestores vêm inovando em seus layouts e sistemas produtivos. Temos como exemplo uma empresa brasileira que mudou sua forma de construir casa, alterou o tradicional layout fixo posicional, onde a casa era produzida em sua localização com os recursos se movimentando até o produto (casa), por um processo que produz a casa em uma fábrica e depois a transporta até a localização. Um processo que permite a construção de uma casa em até 24 horas, ou seja, ganhou em produtividade.

Veja o vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PnZprYYn6-M>. Acesso em: 8 dez. 2015.

Outro exemplo de mudança é dado no livro de Slack et al. (2002), o modelo operacional da clínica Fyodorov. Fyodorov, é também conhecido como o "Henry Ford da Oftalmologia" devido à maneira que organiza o trabalho de cirurgia: oito pacientes são posicionados em um círculo móvel, organizados como raios de uma roda em torno de seu eixo central, apenas com os olhos descobertos. Seis cirurgiões, cada um com sua própria "estação" de trabalho, são posicionados em torno do círculo, de modo que possam acessar os olhos dos pacientes. Após determinado cirurgião executar sua parte da operação, o paciente é movimentado para a fase seguinte, em sentido circular. Os cirurgiões examinam os pacientes para checar se a etapa anterior da operação foi realizada corretamente, antes de iniciarem suas próprias tarefas. Uma abordagem de produção em massa com leiaute específico.

A flexibilidade da produção é outro ponto a ser considerado como influenciador, sendo que em alguns segmentos é fator diferencial para o atendimento do mercado/demanda. Uma montadora de carro tende a trabalhar com plataformas “universais” dentro de seu arranjo físico, facilitando a troca de produto (de carro x para carro y), fazendo ajustes mínimos para a nova produção. Isso só é possível através de um leiaute projetado para essa finalidade.

Também influenciam o leiaute questões referentes à utilização da área e da mão de obra. Os espaços (áreas) tendem a ser menores e muitas vezes com limitações, e a mão de obra deve ser melhor aproveitada, evitando deslocamentos desnecessários e, sempre que possível, atribuindo mais atividades aos trabalhadores etc. Deve ser considerado o princípio da Economia do Movimento, visando o encurtamento da distância entre os operários e ferramentas/equipamentos nas diversas operações de fabricação. Quanto mais contínuo for o movimento entre uma operação e a subsequente, sem paradas, voltas ou cruzamentos, tanto para homens quanto para os equipamentos, melhores resultados trará o leiaute.

Referente à mão de obra, ainda, devem ser consideradas questões de segurança, conforto e conveniência. Para tanto, a legislação brasileira, através da Norma Regulamentadora 12 (NR 12), descreve ações a serem tomadas com relação ao arranjo físico e instalações.



Pesquise mais

NR-12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/index.php/noticias-mte/inspecao-do-trabalho/985-ministros-debatem-aplicacao-da-nr-12>. Acesso em: 7 dez. 2015.

Os fatores referentes aos equipamentos também devem ser considerados, visando absorver questões sobre o dimensionamento dos equipamentos e possíveis ampliações, assim como fatores estruturais (por exemplo, energia elétrica), espaços/dimensões para movimentação e operação do equipamento e de partes sobressalentes/móveis (por exemplo: coletor de sobra de materiais). Infelizmente, ainda é comum encontrar projetos de leiaute nos quais não foram consideradas antecipadamente questões de energia elétrica ou espaço para a retirada de cavacos (sobra de metal), e somente no momento

da implementação ou utilização do equipamento são identificadas tais necessidades, gerando transtorno, atrasos e custos teoricamente desnecessários.

Pensando no fluxo de materiais, os projetos de leiautes devem analisar os estoques (matérias-primas para a entrada do processo de transformação, em processo ou produto acabado) e movimentação dos materiais no decorrer da transformação. Devem facilitar o acesso, manuseio e integridade dos materiais e produtos.

O desafio de desenvolver leiautes produtivos é a combinação entre a minimização do deslocamento e do espaço ocupado e a maximização do espaço disponível, respeitando a legislação, a segurança, o conforto e a higiene.

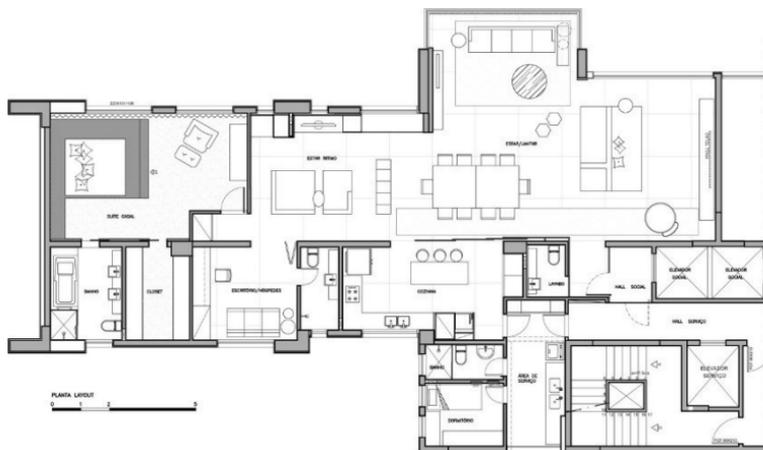
E quais as etapas de elaboração de leiaute? Alguns fatores podem ser considerados como essenciais para esse processo, são eles:

- Calcular a área (necessária e/ou existente).
- Elaborar a planta baixa (desenho do espaço físico visto de cima – comum na construção civil para o projeto/planta de residências).
- Verificar o fluxo de materiais, pessoas e papéis (informação).
- Levantar as necessidades do mobiliário, máquinas, equipamentos e ferramentas.
- Identificar a localização das instalações elétricas e hidráulicas (atuais e necessárias).
- Sempre que possível, preparar e dispor as miniaturas de móveis e equipamentos (maquetes físicas) e utilizar recursos tecnológicos (maquetes eletrônicas).
- Apresentar as alternativas de novo leiaute a todos os envolvidos.
- Implantar, acompanhar e avaliar.



Exemplificando

As construtoras residenciais comercializam seus novos projetos (casas e apartamentos) através de leiaute detalhado do imóvel. Inclusive, consideram os móveis e eletrodomésticos, como forma do cliente visualizar o melhor aproveitamento do espaço.



Fonte: <https://goo.gl/IOjm18>. Acesso em: 8 dez. 2015.

Como meio de aprovação, as construtoras ainda confeccionam maquetes físicas e virtuais, além de fazer um protótipo (produto teste) similar ao real. Vale ressaltar que uma residência tem um leiaute básico por processo, sendo que as áreas da residência são bem departamentais.



Faça você mesmo

Qual tipo de arranjo físico (leiaute) poderia ser aplicado a um banco e a uma padaria?

Agora é com você! A pizzaria Disk Disk depende de você para poder sair da situação em que se encontra.

Sem medo de errar

Vamos voltar à pizzaria Disk Disk, da qual você agora é sócio e responsável pela gestão da produção e operações. Algumas informações foram levantadas a respeito do arranjo físico e das perdas existentes em função da sua má concepção e manutenção, agora você terá de propor mudanças no ambiente atual.

Como você já estudou sobre leiaute e relembrou os sistemas produtivos por processo, escolha inicialmente o sistema produtivo que mais se adequa à produção da pizzaria Disk Disk e proponha um leiaute básico em função do fluxo e variedade de materiais/produtos.

Lembre-se de que a pizzaria atua apenas no processo de vendas de pizzas, sendo elas via telefone e *delivery* ou vendas no balcão.

Após as definições iniciais, você deverá detalhar o projeto do leiaute, fazendo o desenho da planta baixa com suas devidas dimensões e divisões, mobiliários, máquinas e equipamentos. É imprescindível considerar as áreas de estoque, produção e vendas. Demais subáreas ficam a critério de sua experiência, pesquisa e criatividade. Sr. Osvaldo informou que não importa o quanto custará, mas que fará os ajustes necessários com dinheiro de seu próprio bolso, desde que as mudanças sejam justificadas e o convençam.

Então vamos lá, elabore esse projeto de arranjo físico (leiaute), pois através da melhoria deste fator, a pizzaria terá melhores resultados. E lembre-se de que esta é apenas uma etapa do mapeamento do processo produtivo.



Atenção

As finalidades do desenvolvimento e melhorias no leiaute são:

- Para melhor adaptar as pessoas ao ambiente (conforto e segurança).
- Para agrupar as pessoas segundo a natureza da atividade a ser desempenhada.
- Para melhor organizar os móveis, máquinas, equipamentos e matérias-primas.
- Racionalizar os fluxos de fabricação ou de tramitação de processos.
- Racionalizar a disposição física dos postos de trabalho, aproveitando todo o espaço disponível.
- Minimizar a movimentação de pessoas, produtos, materiais e documentos dentro do ambiente organizacional.
- Facilitar a supervisão e permitir controle da quantidade e da qualidade.
- Permitir a flexibilidade (capacidade para absorver alterações/variações) e a expansão da capacidade produtiva.
- Impressionar, favoravelmente, clientes e visitantes.

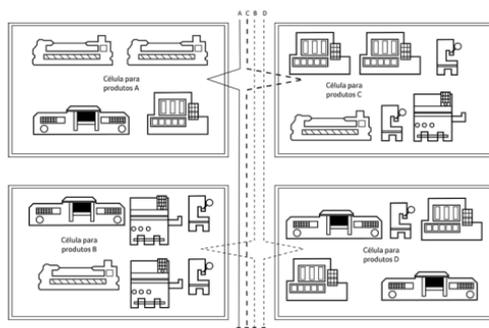


Lembre-se

Para resolver essa situação-problema, você deverá levar em consideração os seguintes questionamentos, apresentados anteriormente:

6. Resolução da SP

Uma das opções a ser considerada, em função do sistema em lotes, é de um leiaute básico em células, buscando redução de custo e flexibilidade, fazendo o produto atravessar rapidamente o processo produtivo, pois agruparia os recursos por necessidade do produto, otimizando movimentação e estoque. Em algumas situações, pode requerer capacidade adicional.



Fonte: Slack et al. (2002)



Lembre-se

Alguns fatores devem ser considerados como essenciais ao propor um novo leiaute, e as etapas de elaboração de leiaute foram descritas no item Não pode faltar. Verifique quais são e tenha isso em mente.



Faça você mesmo

Escolha uma loja ou mercado em que você está acostumado a comprar, analise o leiaute atual dessa empresa e depois proponha um novo leiaute.

Faça valer a pena

1. Existem três tipos básicos de arranjo físico (leiaute) de fábricas: fixo posicional (ou por posição fixada); funcional (ou por processo); e linear (ou por produto). É correto afirmar que, em uma fábrica que produz cinco tipos diferentes de produtos:

- Podem coexistir os três tipos de leiaute.
- O leiaute linear exige que o prédio tenha forma alongada.
- O leiaute linear é melhor para o setor de montagem de peças.
- O leiaute funcional é melhor para o setor de fabricação de peças.
- O leiaute posicional deve ser usado quando há uma máquina difícil de ser removida do local.

2. "O arranjo físico ou leiaute está diretamente ligado ao sistema produtivo (por processo) escolhido/definido pela empresa, o qual está atrelado à quantidade e variedade de produtos a ser produzido (fluxo)". Os sistemas produtivos podem ser classificados em função de seus processos. Assim, temos:

- I. Processos contínuos (larga escala).
- II. Repetitivos em massa (larga escala).
- III. Repetitivos em lote (*flow shop*, linha de produção).
- IV. Produzidos para estoque.
- V. Por encomenda (*jobbing*).
- VI. Por projeto.

Estão corretas:

- a) Classificações I, II, III, IV e V.
- b) Classificações I, II, III, IV e VI.
- c) Classificações I, II, III, V e VI.
- d) Classificações I, II, IV, V e VI.
- e) Classificações I, II, III, IV, V e VI.

3. O leiaute determina como os processos irão fluir, e suas mudanças implicam em alterações no fluxo e na produtividade, afetam os custos e a eficácia geral da produção. Considerando o processo de desenvolvimento de leiaute, quais são as etapas de decisões?

- a) Escolha da localização, tipo básico de arranjo físico e detalhamento do arranjo físico.
- b) Escolha do sistema produtivo, tipo básico de arranjo físico e detalhamento do arranjo físico.
- c) Escolha do sistema produtivo, tipo básico de arranjo físico e planejamento da capacidade produtiva.
- d) Cálculo da capacidade produtiva, tipo básico de arranjo físico e detalhamento do arranjo físico.
- e) Escolha do projeto do produto, tipo básico de arranjo físico e detalhamento do arranjo físico.

Seção 2.2

Fluxo de materiais

Diálogo aberto

Olá, aluno!

Você se lembra da aula passada? Lá estudamos sobre leiaute e sobre a relação entre sistema produtivos (por processo) e arranjo físico, os tipos básicos e detalhamento de leiaute. Pois bem, essa foi a primeira etapa dentro do mapeamento de processos, ao qual daremos continuidade nesta seção. Agora, aprenderemos sobre os fluxos de materiais, tempos e movimentos (métodos) e folha de processos. Lembre-se de que essa sequência ajudará você a desenvolver a competência geral, conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, conhecer os métodos e técnicas de gestão do processo produtivo. É importante relembrar que no decorrer desta unidade você irá desenvolver um layout da instalação e o fluxograma dos processos produtivos.

Agora, vamos voltar à pizzaria Disk Disk. O Sr. Osvaldo está ansioso pelas melhorias que você pode executar. Recentemente, você propôs mudanças no leiaute, porém essa alteração gerou incertezas por parte dos funcionários, que não sabem como proceder nesse novo arranjo físico. A confusão foi tanta que Paulinho, o auxiliar de pizzaiolo, no último sábado, preparou todos os ingredientes para a confecção das pizzas, mas os disponibilizou no local errado. Na hora de preparar as pizzas, o pizzaiolo teve que cortar ingredientes, além de cancelar alguns pedidos, pois não encontrou azeitona nem bacon.

A pizzaria trabalha com pizzas (prontas) para o cliente consumir em casa ou no local de sua escolha, ele pode comprar os produtos na própria loja ou através do *delivery*, sistema de entrega em domicílio. O macroprocesso da empresa é simples e composto por três etapas para as compras no balcão, e quatro para a entrega em casa, sendo elas: 1) recebimento do pedido, 2) preparação da pizza, 3) entrega da pizza, 4) faturamento/recebimento.

Será preciso que você deixe claro o fluxo de materiais para que

todos visualizem essa sequência e as atividades intermediárias, evitando as perdas e atrasos nas encomendas. Aliás, qual será o melhor fluxo dessa produção? Quais as principais atividades dentro do processo? As pizzas devem ser empurradas ou puxadas?

Utilizando as ferramentas que você conhecerá nesta seção, vamos elaborar um mapeamento do fluxo de materiais da pizzaria Disk Disk e definir o ambiente produtivo das pizzas. Vamos lá, você tem muito trabalho pela frente.

Bons estudos!

Não pode faltar

Você costuma fazer compras em mercados ou supermercados? Por onde você inicia as compras? Que ordem você segue dentro de um supermercado? Os mercados e supermercados possuem leiaute por processo, em que os produtos são disponibilizados por setores e segmentos, o que exige que você se desloque até o departamento adequado, onde estará disponível o produto que você deseja. Mas você já reparou que os produtos principais de uma promoção (por exemplo: cerveja) ficam no final da loja? Isso é planejado com o intuito de fazer o consumidor andar toda a loja, possibilitando ver outros produtos e realizar a compra de produtos que não faziam parte do planejamento inicial. Esse processo planejado de estimular os caminhos da compra do cliente pode ser denominado de fluxo do consumidor.

Em uma empresa, mais especificamente, em um processo produtivo, os materiais circularão entre os postos produtivos agregando valores (sendo transformados) até a sua concepção final, ou seja, o produto estar pronto para comercialização. Dessa forma, o fluxo de materiais é essencial dentro de um processo produtivo, pois define o caminho do produto desde a matéria-prima até a disponibilização para a venda e distribuição. Vejamos um exemplo de uma montadora de veículos: O primeiro processo é o de estruturação, em que as chapas de aço são soldadas e montadas e o "esqueleto" do carro fica pronto; depois da estrutura pronta, os carros são pintados, e por final ocorre a montagem, quando são instalados estofados, bancos, vidros, equipamentos eletrônicos etc. Esse é um fluxo de materiais, bem resumido, da fabricação de um veículo, o qual obrigatoriamente deve ser seguido: não podemos pintar o carro depois de montado.



Veja algumas imagens e informações sobre uma fábrica de carros. Disponível em: <http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2011/08/25/entenda-como-funciona-uma-fabrica-de-carros.htm#fotoNav=7>. Acesso em: 10 dez. 2015.

Mas o que significa processo dentro desse contexto de fluxo de material? Processo é definido pela norma NBR ISO 9000:2000 como um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas), ou seja, dentro do contexto de fluxo de materiais (produção), são as atividades necessárias e que resultarão no produto ou serviço a ser comercializado.



A ISO (International Organization for Standardization) é uma Organização Internacional para Normalização, e as normas da família ISO 9000 visam os sistemas de gestão da qualidade.

NBR é a sigla de Norma Brasileira aprovada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

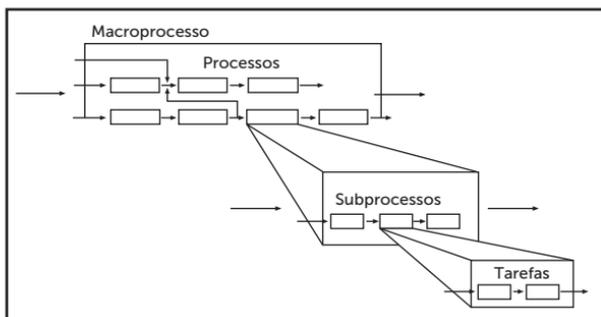
Como é o seu processo de deslocamento até a faculdade? Imaginemos que você vá de ônibus para a faculdade, você provavelmente exercerá algumas atividades: 1) saída da residência ou trabalho em direção ao ponto de ônibus; 2) espera pelo ônibus com destino à faculdade; 3) entra no ônibus e realiza o pagamento; 4) senta e aguarda até o ponto de parada; 5) desce do ônibus e caminha até a faculdade. Pois bem, esse conjunto de atividades é referente ao processo de deslocamento para a faculdade. De maneira bem resumida: processo é tudo o que ocorre através de uma sequência de ações (por exemplo: a chuva, lavar a louça, fritar um ovo etc.).

Exemplos de processos:

Simples:	Complexo:
Fazer uma cópia	Produzir uma copiadora
Comprar uma filmadora	Projetar um sistema de segurança
Checar o saldo bancário	Verificar as contas de um município

Processos mais complexos podem exigir uma decomposição, apresentando uma hierarquia, conforme Figura 2.4.

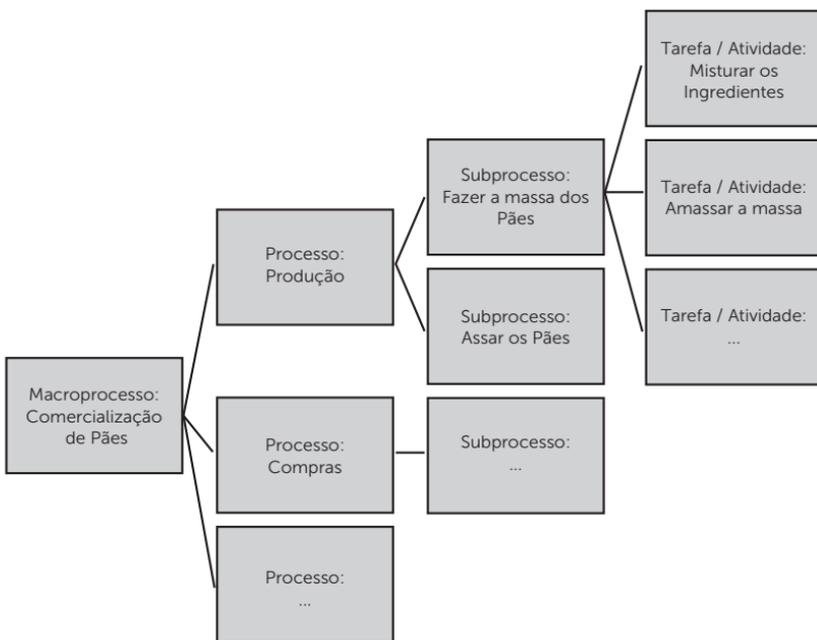
Figura 2.4 | Decomposição/Hierarquia dos Processos



Fonte: Fleury (2010).

Os macroprocessos geralmente demonstram a empresa como um todo ou o negócio principal da empresa (*core business* ou *core competence*). Os processos são os conjuntos de atividades-chave; estas são desmembradas até o nível de tarefa, ou atividades que executam uma parte específica do trabalho. Veja um exemplo, na Figura 2.5, para uma padaria.

Figura 2.5 | Exemplo de Decomposição/Hierarquia dos Processos: Padaria

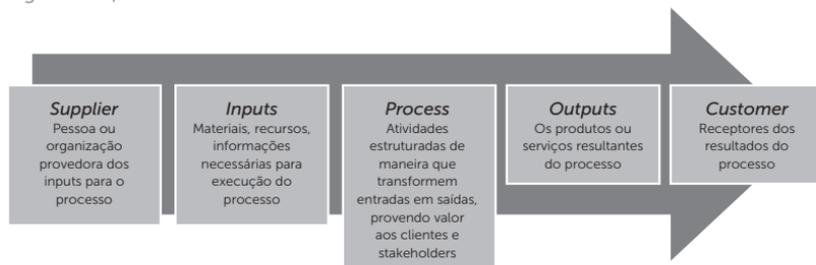


Fonte: O autor.

Mapear o processo, ou fluxo, é essencial para um novo processo/ produto, para entender e planejar sua realização. Mas o mapeamento também é utilizado para melhoria dos processos/produtos atuais de uma organização. Então, vamos ver algumas ferramentas para mapear os fluxos/processos?

A primeira ferramenta é o SIPOC, que é utilizada para explicar como um processo funciona de maneira macro, sendo seu nome relativo às iniciais de cinco palavras em inglês: *Supplier* (fornecedores), *Inputs* (entradas), *Process* (processos), *Outputs* (saídas) e *Customer* (Clientes).

Figura 2.6 | SIPOC



Fonte: O autor.

Os conceitos de *Inputs* e *Outputs* você já aprendeu na Seção 1.1, agora vamos englobá-los a essa ferramenta. Recomenda-se que, em uma folha de papel, divida-se cinco colunas, descrevendo as siglas, e iniciando a descrição pelas entradas e clientes (identificando suas necessidades). Sequencialmente, deve-se preencher as demais colunas, da direita para a esquerda, sendo que na coluna Processo devem ser descritas pelo menos as cinco etapas principais do processo, ou subprocesso, a ser mapeado. Para entradas, deve-se conter todas as variáveis/necessidades para realizar a produção e seus respectivos fornecedores.



Exemplificando

Em casa, toda a minha família gosta de comer pipoca assistindo televisão. Pensando em meus clientes (minha família), resolvi fazer um SIPOC do processo de Fazer Pipoca na Panela.

Fornecedor	Entrada	Processo	Saída	Cliente
Supermercado Loja de Conveniência Distribuidor de Gás Distribuidor de Energia Elétrica Obs.: os equipamentos, máquinas, informação, instalação e mão de obra são entradas já existentes neste processo, não necessitando o fornecimento.	Matéria-Prima: Milho para pipoca, óleo e sal Equipamentos e Máquinas: Fogão, Panela com Tampa, Colher e Recipiente para Pipoca Informação: Receita e Quantidade de Pessoas (demanda) Instalação Física: Cozinha Mão de Obra: Cozinheiro (eu) Energia: Eletricidade e gás	Pré-aquecimento da panela Adicionar óleo Adicionar milho Tampar a panela Esperar estourar Tirar do fogão e apagar o fogo Colocar em um recipiente Adicionar sal Servir	Pipoca Grãos não estourados Louça suja	Eu e minha família



Faça você mesmo

Imagine uma pescaria em um rio próximo a sua residência ou cidade. Se você não pesca, tente imaginar o processo. Faça um SIPOC para o processo Pesca com Vara de mão em um Rio.

Para detalhar o processo podemos utilizar o fluxograma, que é uma representação gráfica através de simbologia padrão. Existem algumas variações ou tipos distintos para essa ferramenta. Aqui veremos o Fluxograma Vertical ou Hierárquico por ser o mais utilizado no estudo de processos produtivos. Normalmente, o fluxograma vertical possui um formulário padrão (similar à Figura 2.7) no qual são escritas as atividades que compõem o processo.

Figura 2.7 | Formulário Padrão: Fluxo Vertical

Ordem	Símbolos					Descrição dos passos
1	○	⇒	D	□	▽	
2	○	⇒	D	□	▽	
3	○	⇒	D	□	▽	

Fonte: O autor (2015)

Cada símbolo tem um significado específico, conforme demonstrado na Figura 2.8. Apresentando informações mais detalhadas referente a um processo, incluindo as operações produtivas, inspeções, transportes, armazenagens, estocagem e esperas ou demoras.

Figura 2.8 | Legenda: Fluxo Vertical

OPERAÇÃO	Um círculo indica uma operação, como por exemplo: Pregar um prego Misturar Digitar
TRANSPORTE	Uma seta indica transporte, como por exemplo: Mover material com carrinho Mover material com correia Carregar o material (mensageiro)
ESTOCAGEM	Um triângulo indica estocagem, como por exemplo: Líquidos em contêineres Produtos acabados em paletes Documentos em arquivo
DEMORA	A letra D maliciosa indica uma demora, como por exemplo: Esperando elevador Material ao lado da bancada, aguardando processamento Formulários a serem preenchidos
INSPEÇÃO	Um quadrado indica inspeção, como por exemplo: Examinando peças acabadas Verificando a pressão em uma cadeira Verificando instruções escritas

Fonte: adaptado de Niebel (1976, p. 28).

Para a confecção do fluxograma vertical, recomenda-se que primeiramente sejam listadas todas as atividades do processo (como uma receita a ser seguida, mas demonstrando a situação real), depois analise cada uma das atividades e atribua uma simbologia, e por último interligue as atividades através de linhas. Sempre que possível, elimine ou diminua as atividades que não sejam operações.



Exemplificando

Veja um exemplo de mapeamento do processo através do fluxograma vertical.

Fluxograma Vertical

Símbolos	Operação	Totais	2
	Transporte		3
	Inspeção		0
	Espera		1
	Estoque		2

Rotina: Atual Tipo de Rotina: Fabricação de Pães
 Proposta
 Setor: Panificação / Padaria
 Efetuado por: José Carlos
 Data: 10/12/2015

Ordem	Símbolos	Setor	Descrição dos passos
1			Pegar os ingredientes no depósito
2			Transportar para o local de produção de pão
3			Misturar os ingredientes
4			Aguardar o pão crescer
5			Transportar para o Forno
6			Assar o Pão
7			Transportar para a loja
8			Estocar na prateleira



Faça você mesmo

Desenhe um diagrama de fluxo para os seguintes processos:

- Levantar da cama pela manhã e ir escovar os dentes.
- Trocar o pneu de um carro.
- Fazer um sanduíche de pão, queijo, presunto e maionese.

Em algumas situações, o fluxograma tem sua interpretação melhorada se representado sobre um desenho do leiaute do processo, ou mesmo sobre o desenho da planta da empresa. Essa técnica é conhecida como mapofluxograma.



Pesquise mais

Veja um exemplo da aplicação de um mapofluxograma nos artigos indicados a seguir:

Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522010000400007#tab3. Acesso em: 11 dez. 2015.

Uma análise do uso da técnica mapofluxograma na implementação inicial do sistema *lean* de produção em uma empresa do setor médico cirúrgico. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_091_621_13042.pdf. Acesso em: 11 dez. 2015.



Refleta

Na empresa em que você trabalha, os processos são mapeados? Quais ferramentas são utilizadas ou poderiam ser utilizadas?

No contexto de fluxo de materiais é preciso, além de saber mapear os processos, saber quais as estratégias podem ser adotadas. Diante dessa afirmação, vamos conceituar o que é sistema puxado (*pull*) e o que é sistema empurrado (*push*). Você já ouviu falar sobre esses conceitos?

Vamos entender melhor: o sistema (ou produção) Puxado (*pull*) tem como princípio o início da execução da produção/operação a partir dos pedidos dos clientes. Um restaurante à la carte (pedido pelo cardápio) é um bom exemplo desse sistema, pois a produção da comida só ocorre a partir da efetivação do pedido junto ao cliente.

Já o sistema (ou produção) empurrado (*push*) tem a execução da operação antecipada aos pedidos dos clientes, operando-se com uma previsão da demanda. Exemplo de um sistema assim é um buffet ou restaurante self-service, que se programa (e produz) de acordo com a necessidade de comida para um determinado período e/ou estimativa.

Essa escolha de sistema se refletirá principalmente em relação ao estoque e tempo de produção. Na sua opinião, estoque é bom ou ruim? Estoque em excesso é dinheiro parado, no entanto, a falta de produto pode gerar parada de produção, perdas de vendas e do próprio cliente. Por isso é importante pensar no tipo de produto, de negócio e estratégia empresarial, pois esses fatores serão decisivos na escolha do sistema puxado ou empurrado. Esses sistemas podem ainda ser classificados ou subdivididos por ambiente de produção, ficando mais evidente o posicionamento dos estoques. Veja no Quadro 2.3 os tipos de classificação, as características e exemplos desses sistemas de produção.

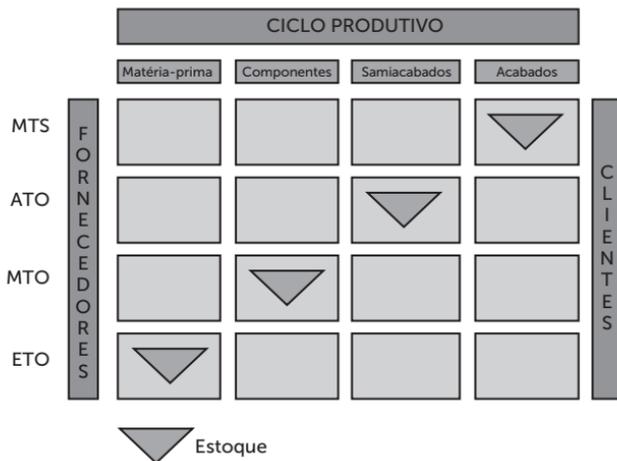
Quadro 2.3 | Sistemas de produção por ambiente de produção

TIPOS DE CLASSIFICAÇÃO		CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
Ambiente de produção	É utilizada para caracterizar o posicionamento dos estoques no processo produtivo	make-to-stock (MTS) (Fabricado para estoque)	A grande maioria dos produtos de prateleira e consumo geral	Produzir para estoque - Padronizados - Rápido atendimento ao cliente - Baseado em demanda - Gera alto custo de estoque
		assemble-to-order (ATO) (Montagem sob pedido)	Computadores pessoais	Montagem sob encomenda - Subconjuntos/Módulos - Prazo médio de atendimento ao cliente
		make-to-order (MTO) (Fabricado sob pedido)	Pinturas, produtos personalizados	Produzir sob encomenda - Prazo de atendimento alto
		engineer-to-order (ETO) (Projetado sob pedido)	Grandes projetos, como obras públicas, construção de navios	Engenharia por encomenda - Participação do cliente antes de colocar o pedido - Não há estoque - Prazos muito longos

Fonte: Adaptado de Slack et al. (2002).

Na Figura 2.9 é ilustrado o posicionamento do estoque. Podemos verificar que o sistema de produção impacta não apenas na localização, mas também no tipo de estoque.

Figura 2.9 | Posição dos estoques no ambiente de manufatura



Fonte: Martins e Laugeni (2010)

Agora que você estudou sobre os fluxos de materiais (produtivos), o que acha de ajudar a pizzaria Disk Disk? Vamos lá, mostre todo o conhecimento adquirido.

Sem medo de errar

Que tal aplicarmos as ferramentas de mapeamento de processo na pizzaria Disk Disk? Com o novo leiaute, os funcionários da pizzaria ficaram com dúvidas a respeito de como executar as suas tarefas e isso gerou alguns transtornos e perdas nas vendas. Por esse motivo, é importante pensar em um fluxo que gere melhores resultados para a organização e sugere-se que sejam utilizadas as ferramentas aprendidas, como meio de facilitar a comunicação e compreensão de todos os envolvidos.

Você deverá fazer um SIPOC do processo da pizzaria, listando as entradas e seus fornecedores, os principais processos, assim como as saídas e seus clientes. Você deverá ainda aprofundar-se um pouco mais no processo, detalhando-o através de um fluxograma vertical e depois utilizando o leiaute desenvolvido na última aula para fazer um mapofluxograma do fluxo de materiais da pizzaria Disk Disk. Tendo definido o fluxo e realizado o mapeamento gráfico, você deverá definir o sistema produtivo com base no ambiente produtivo. Onde e como serão posicionados os estoques?

Todas as definições devem ser justificadas, pois o Sr. Osvaldo não conhece nada de produção e quer ter certeza de que seu dinheiro será investido corretamente, ou seja, convença-o! Então vamos lá, elabore esse mapeamento do fluxo de materiais, pois através dessa visualização/definição será possível realizar melhorias na pizzaria Disk Disk. E lembre-se de que esta é apenas uma etapa do mapeamento do processo produtivo.

Atenção

Existem inúmeras ferramentas que podem ser utilizadas para o mapeamento do processo, mas apenas utilizaremos as ferramentas estudadas nesta seção.

Nesse momento, faremos o mapeamento manualmente, e de preferência a lápis, pois assim é possível fazer os ajustes necessários. Posteriormente, pode-se fazer o mapeamento eletronicamente através de softwares específicos.

Lembre-se

É preciso que você deixe claro o fluxo de materiais para que todos visualizem a sequência e as atividades intermediárias, evitando as perdas e atrasos nas encomendas. Para isso, baseie-se nas perguntas:

- Qual será o melhor fluxo desta produção?
- Quais as principais atividades dentro do processo?
- As pizzas devem ser empurradas ou puxadas?

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

O processo da hortinha do quintal

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer os métodos e técnicas de gestão do processo produtivo.

3. Conteúdos relacionados	Apresentar e conceituar a dinâmica dos fluxos de materiais e o mapeamento do fluxo.																																																																										
4. Descrição da SP	Sistemas de produção.																																																																										
5. Descrição da SP	<p>Recentemente, deparei-me com uma necessidade e, por consequência, uma oportunidade. Por gostar de cozinhar, sempre utilizo temperos naturais e frescos, eis que um dia desses me faltou hortelã para a realização de uma receita. Surgiu a ideia de fazer uma hortinha no quintal de casa, mas inicialmente começarei apenas com hortelã. Mas, caso dê certo, pretendo estender e aumentar minha produção. Qual o processo para a produção/plantação de temperos no quintal de casa?</p>																																																																										
6. Resolução da SP	<p>O processo pode ser demonstrado/mapeado através das ferramentas SIPOC e Fluxograma Vertical.</p> <table border="1" data-bbox="311 555 897 769"> <thead> <tr> <th>Fornecedor</th> <th>Entrada</th> <th>Descrição do processo</th> <th>Saída</th> <th>Cliente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Loja de Jardinagem Fornecedor de Água </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Materia-Prima: Sementes/mudas e terra Equipamentos e Máquinas: Vaso, pá pequena e irrigador Informação: Recomendações de plantio, irrigação e manutenção Instalação Física: quintal Mão de Obra: eu Outros: Água e adubo </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Colocar a terra no vaso Cavar Colocar as sementes Tampar/cobrir com terra as sementes Colocar adubo Regar constantemente (conforme recomendações) Colher hortelã </td> <td>Hortelã</td> <td>Eu</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="311 805 563 879"> <thead> <tr> <th rowspan="5">Símbolos</th> <th>●</th> <th>Operação</th> <th rowspan="5">Totais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>➡</th> <th>Transporte</th> </tr> <tr> <th>■</th> <th>Inspeção</th> </tr> <tr> <th>■</th> <th>Espera</th> </tr> <tr> <th>▼</th> <th>Estoque</th> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="653 805 897 879"> Rotina: Atual <input checked="" type="checkbox"/> Proposta <input type="checkbox"/> Tipo de Rotina: <u>Plantação de Hortelã</u> Setor: <u>Hortaliças</u> Elabado por: <u>Joaquim</u> Data: <u>10/12/2015</u> </p> <table border="1" data-bbox="311 887 897 1232"> <thead> <tr> <th>Ordem</th> <th>Símbolos</th> <th>Setor</th> <th>Descrição dos passos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Comprar materiais</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>○ ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Trazer materiais da loja para casa</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>○ ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Colocar o vaso no quintal</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Colocar a terra no vaso</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Cavar</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Colocar as sementes</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Tampar / cobrir com terra as sementes</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Colocar adubo</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Regar constantemente</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>○ ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Aguardar até ponto de colheita</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>○ ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Verificar se esta no ponto de colheita</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>● ➡ □ □ □ □ □</td> <td></td> <td>Colher hortelã</td> </tr> </tbody> </table>	Fornecedor	Entrada	Descrição do processo	Saída	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> Loja de Jardinagem Fornecedor de Água 	<ul style="list-style-type: none"> Materia-Prima: Sementes/mudas e terra Equipamentos e Máquinas: Vaso, pá pequena e irrigador Informação: Recomendações de plantio, irrigação e manutenção Instalação Física: quintal Mão de Obra: eu Outros: Água e adubo 	<ul style="list-style-type: none"> Colocar a terra no vaso Cavar Colocar as sementes Tampar/cobrir com terra as sementes Colocar adubo Regar constantemente (conforme recomendações) Colher hortelã 	Hortelã	Eu	Símbolos	●	Operação	Totais	➡	Transporte	■	Inspeção	■	Espera	▼	Estoque	Ordem	Símbolos	Setor	Descrição dos passos	1	● ➡ □ □ □ □ □		Comprar materiais	2	○ ➡ □ □ □ □ □		Trazer materiais da loja para casa	3	○ ➡ □ □ □ □ □		Colocar o vaso no quintal	4	● ➡ □ □ □ □ □		Colocar a terra no vaso	5	● ➡ □ □ □ □ □		Cavar	6	● ➡ □ □ □ □ □		Colocar as sementes	7	● ➡ □ □ □ □ □		Tampar / cobrir com terra as sementes	8	● ➡ □ □ □ □ □		Colocar adubo	9	● ➡ □ □ □ □ □		Regar constantemente	10	○ ➡ □ □ □ □ □		Aguardar até ponto de colheita	11	○ ➡ □ □ □ □ □		Verificar se esta no ponto de colheita	12	● ➡ □ □ □ □ □		Colher hortelã
Fornecedor	Entrada	Descrição do processo	Saída	Cliente																																																																							
<ul style="list-style-type: none"> Loja de Jardinagem Fornecedor de Água 	<ul style="list-style-type: none"> Materia-Prima: Sementes/mudas e terra Equipamentos e Máquinas: Vaso, pá pequena e irrigador Informação: Recomendações de plantio, irrigação e manutenção Instalação Física: quintal Mão de Obra: eu Outros: Água e adubo 	<ul style="list-style-type: none"> Colocar a terra no vaso Cavar Colocar as sementes Tampar/cobrir com terra as sementes Colocar adubo Regar constantemente (conforme recomendações) Colher hortelã 	Hortelã	Eu																																																																							
Símbolos	●	Operação	Totais																																																																								
	➡	Transporte																																																																									
	■	Inspeção																																																																									
	■	Espera																																																																									
	▼	Estoque																																																																									
Ordem	Símbolos	Setor	Descrição dos passos																																																																								
1	● ➡ □ □ □ □ □		Comprar materiais																																																																								
2	○ ➡ □ □ □ □ □		Trazer materiais da loja para casa																																																																								
3	○ ➡ □ □ □ □ □		Colocar o vaso no quintal																																																																								
4	● ➡ □ □ □ □ □		Colocar a terra no vaso																																																																								
5	● ➡ □ □ □ □ □		Cavar																																																																								
6	● ➡ □ □ □ □ □		Colocar as sementes																																																																								
7	● ➡ □ □ □ □ □		Tampar / cobrir com terra as sementes																																																																								
8	● ➡ □ □ □ □ □		Colocar adubo																																																																								
9	● ➡ □ □ □ □ □		Regar constantemente																																																																								
10	○ ➡ □ □ □ □ □		Aguardar até ponto de colheita																																																																								
11	○ ➡ □ □ □ □ □		Verificar se esta no ponto de colheita																																																																								
12	● ➡ □ □ □ □ □		Colher hortelã																																																																								



Lembre-se

A ferramenta SIPOC é utilizada para explicar como um processo funciona de maneira macro.



Faça você mesmo

Que tal mapear o processo produtivo da produção de uma pipa?

Se você não sabe ou nunca viu a confecção de uma pipa, acesse: <http://www.pipas.com.br/maranhao-ou-pipa-carioca/>. Acesso em: 14 dez. 2015.

Faça um SIPOC e um fluxograma vertical desse processo.

Faça valer a pena

1. O fluxo de materiais, no contexto de gestão da produção, pode ser definido como o fluxo físico de materiais no intuito de agregar valor, ou seja, qual o caminho deve ser percorrido para que meus inputs (entradas) sejam transformados em *outputs* (saídas). Mas o que significa processo dentro desse contexto de fluxo de material?

- a) São os recursos produtivos necessários para a produção mais enxuta.
- b) São os procedimentos técnicos para a realização da produção.
- c) São as atividades necessárias e que resultarão no produto ou serviço a ser comercializado.
- d) São as atividades realizadas pelos fornecedores na fábrica do cliente.
- e) São as atividades desnecessárias e que devem ser eliminadas da produção, pois não agregam valor.

2. Veja os exemplos e responda: Num restaurante à la carte (pedido pelo cardápio), a produção da comida só ocorre a partir da efetivação do pedido junto ao cliente. Num buffet ou restaurante self-service, programa-se (e se produz) de acordo com a necessidade de comida para um determinado período e/ou estimativa. Podemos afirmar, na classificação por ambiente de produção:

- a) O primeiro exemplo é um sistema puxado e o segundo, um sistema empurrado.
- b) O primeiro exemplo é um sistema empurrado e o segundo, um sistema puxado.
- c) O primeiro exemplo é um sistema mais rápido e o segundo, um sistema lento.
- d) O primeiro exemplo é uma produção contínua e o segundo, uma produção em lotes.
- e) O primeiro exemplo é um sistema customização e o segundo, um sistema padronizado.

3. Os processos são os conjuntos de atividades-chave desmembrados sequencialmente até o nível de tarefa ou atividade que executa uma parte específica do trabalho. Qual a importância de se mapear o processo/fluxo?

a) Para entender e planejar os novos processos e melhoria dos processos atuais.

b) Para desmembrar os processos e criar novas atividades referentes ao produto.

c) Para garantir os fluxos reversos de uma produção.

d) Para garantir os lucros da empresa e, conseqüentemente, os pagamentos de fornecedores.

e) Para conseguir empréstimos financeiros e maior agilidade no processo.

Seção 2.3

Técnicas de tempos e movimentos

Diálogo aberto

Olá, aluno!

Na última aula você estudou sobre os fluxos de materiais dentro em um sistema produtivo e entendeu o que é um processo, sua hierarquia e a importância de seu mapeamento. O que você acha de, agora, aprofundar-se um pouco mais? Que tal aprender sobre o contexto da hierarquia do processo até as tarefas produtivas, estudando os tempos e movimentos? Esta aula enriquecerá seus conhecimentos e possibilitará um mapeamento de processo mais completo, pois agora, além dos fluxos, você detalhará as tarefas através do estudo dos tempos e movimentos (métodos). Lembre-se de que esta sequência ajudará você a desenvolver a competência geral, conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, conhecer os métodos e técnicas de gestão do processo produtivo. É importante lembrar que no decorrer desta unidade você irá desenvolver um layout da instalação e o fluxograma dos processos produtivos.

Pois bem, agora que você já desenvolveu o leiaute e mapeou o fluxo de materiais da pizzaria Disk Disk, vamos estudar os tempos e métodos do processo de fazer pizza? Aliás, seu Osvaldo foi questionado a respeito do método e dos tempos para a produção da pizza e disse que você deveria conversar com o pizzaiolo, pois ele precisa gerenciar a empresa e não tem tempo a perder com a forma que seus funcionários trabalham.

Mas, para sua sorte, Luizão, o pizzaiolo, é um cara bem organizado e possui um bloquinho de notas no qual anotou algumas informações referentes ao processo de fazer pizza, inclusive ele já realizou uma cronometragem preliminar com seis tomadas de tempo (em minutos), na qual dividiu o processo em três etapas básicas. Vale ressaltar que o tempo de assar é padrão, pois depende unicamente do tempo dentro do forno (equipamento).

Fazer a massa	3,25	4,02	3,7	3,15	3,5	3,65
Montar a pizza	4,7	4,55	4,8	4,32	5,1	4,75
Assar a pizza	10					

Quantos ciclos deve-se cronometrar? Considerando o tempo padrão com um nível de confiança de 90% e um erro relativo de 7%. Qual o tempo normal se os pizzaiolos, no momento dos tempos cronometrados, estavam a uma velocidade de 105%? A empresa determinou como perda padrão: 5% para necessidades pessoais; 5% para fadiga; e 5% para organização. Dessa forma, qual o tempo padrão da operação?

O pizzaiolo ainda comentou que, para montar a pizza, ele realiza muitas atividades que considera desnecessárias, mas que são exigidas pelo Sr. Osvaldo, a exemplo de abrir e fechar os potes de ingredientes a cada nova pizza, além da distância que estão alocados/guardados os itens, obrigando-o a movimentar-se pela cozinha. Também reclamou do desconforto referente à altura da bancada e o tempo excessivo que fica em pé, e disse que constantemente, ao final do turno de trabalho, está com dores nas costas. Mas não pense que Luizão é o tipo de funcionário que muito reclama, pelo contrário, ele é mão na massa (literalmente), inclusive carrega diariamente as toras de madeira para perto e para dentro do forno, movimentação toda realizada manualmente.

Para auxiliar as tomadas de decisão referentes à pizzaria, você deverá responder às seguintes questões: Qual o tempo padrão das atividades que contemplam o ciclo produtivo? Em quanto tempo fica pronta uma pizza? Qual o melhor método? Quais melhorias podem ser feitas no método atual? Como justificar ao Sr. Osvaldo a importância de conhecer os tempos e métodos na gestão da pizzaria?

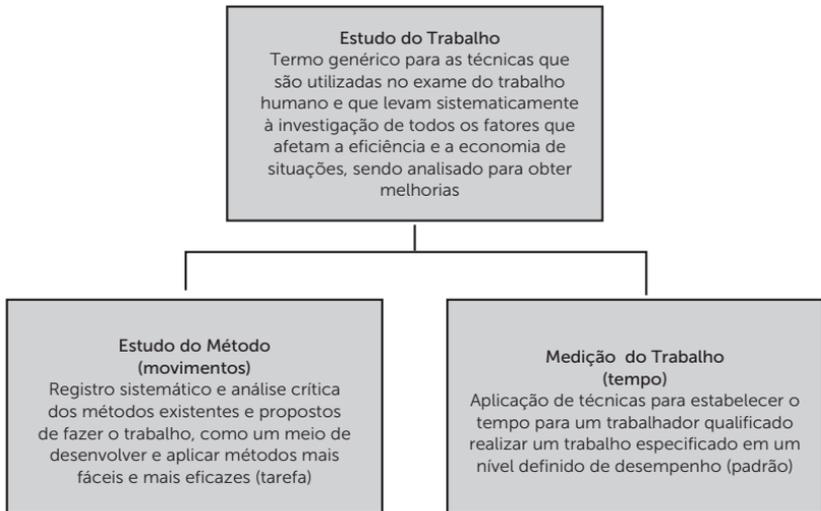
Gerenciar uma pizzaria não parece tão fácil, e realmente não é! Mas conhecendo o sistema produtivo, você terá uma gama maior de informações, o que possibilitará definir estratégias e ações mais acertadas. Por isso, foco e dedicação, pois o estudo de tempos e métodos será essencial para uma boa gestão da produção.

Bons estudos!

Não pode faltar

Você se lembra que na última aula estudamos sobre a hierarquia dos processos? Lá visualizamos desde o macroprocesso (negócio central da empresa) até a atividade ou tarefa. Pois bem, a tarefa é a execução propriamente dita, por isso, agora iremos focar nessa etapa, estudando os tempos e movimentos que permitirão a racionalização dos métodos de trabalho, ou seja, estudaremos os movimentos (estudo dos métodos) e os tempos (medição do trabalho).

Figura 2.10 | Estudo do Trabalho



Fonte: Adaptado de: Slack et al. (2002)

O estudo do trabalho, há tempos, vem sendo objeto de estudo da administração. Podemos citar os estudos de Taylor, por volta de 1900, denominado de administração científica, que tinham como foco quatro principais questionamentos: Qual deveria ser a tarefa diária de um operário? Qual deveria ser o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa específica? Qual a melhor maneira de se executar uma tarefa? Como eliminar os desperdícios do esforço humano?

Na mesma época, o casal Gilbreth realizou estudos junto aos trabalhadores na área de construção civil, fazendo análises através de fotografias dos trabalhadores e, com base nelas, melhorou os

métodos de trabalho. Tornou o serviço de um pedreiro mais fácil e rápido, diminuindo a fadiga e aumentando a produtividade, também redesenhou o ambiente de trabalho, propôs a redução das horas diárias de trabalho e a implantação ou aumento de dias de descanso remunerado.



Refleta

Gilbreth reduziu o número de movimentos para assentar um tijolo de 18 para 5. Qual o reflexo disso para a produção?

O que você acha de nos aprofundarmos um pouco mais nos estudos dos métodos (movimentos)? Mas qual a finalidade do estudo dos movimentos? É a determinação do melhor método para execução de um trabalho, mediante a análise dos movimentos feitos pelo operador durante a operação. Procura-se eliminar todos os movimentos que não convergem para o desenvolvimento e progresso do trabalho. A análise dos métodos deve considerar os questionamentos: Cada parte é necessária? Por que ela é feita dessa maneira? De qual maneira deve ser feita? Quem poderia fazê-la melhor?

Vamos pensar em um trabalhador rural que tem a tarefa de capinar as ervas daninhas com a utilização de ferramentas manuais, como a enxada. Alguns aspectos devem ser considerados com relação aos métodos dessa tarefa, tais como a pega e disposição da ferramenta junto ao trabalhador, a maneira pela qual ele movimenta a ferramenta para a capinação, a quantidade de repetição, entre outros fatores. Mediante essas informações, deve-se buscar eliminar os movimentos desnecessários e determinar a melhor sequência de movimentos, o que refletirá em melhor condição e segurança do trabalho e, conseqüentemente, maior produtividade.

Entre os conceitos a serem considerados na proposta de melhorar os métodos de trabalho estão os princípios da economia de movimentos. De acordo com Barnes (1977), dividem-se em três grupos e nestes estão inseridas normas de economia dos movimentos, conforme demonstrado na Figura 2.11. Sua aplicação traz vantagens em trabalhos de fábrica e escritórios, gerando maior eficiência e redução da fadiga (sensação de enfraquecimento resultante de esforço físico) em trabalhos manuais.

O conceito de ergonomia pode ser considerado uma evolução natural do estudo dos métodos. Você sabe o que é? Já ouviu falar nesse conceito? Que tal conhecer mais sobre ele?

Ergonomia é o estudo para a adaptação do ambiente e das condições ao homem. Assim, num contexto de gestão da produção, é um estudo para adaptar as condições de trabalho ao trabalhador (não o contrário), ou seja, como posso gerar melhores condições de trabalho para minha mão de obra? Estuda o complexo formado pelo operador humano e seu trabalho.

Figura 2.11 | Princípios de economia dos movimentos

PRINCÍPIOS	NORMAS
RELACIONADO COM O USO DO CORPO HUMANO	<ul style="list-style-type: none"> - As duas mãos devem iniciar e terminar os seus movimentos no mesmo instante; - As duas mãos não devem permanecer inativas ao mesmo tempo, exceto durante os períodos de descanso; - Os movimentos dos braços devem ser executados em direções opostas e simétricas, devendo ser feitos simultaneamente; - Deve ser empregado o movimento manual que corresponda à classificação mais baixa de movimentos e com o qual seja possível executar satisfatoriamente o trabalho; - Deve-se empregar a quantidade de movimento para ajudar o trabalhador quando possível, devendo ser reduzida ao mínimo nos casos em que tiver de ser vencida pelo esforço muscular; - Os movimentos suaves, curvos e contínuos das mãos são preferíveis aos movimentos em linha reta que necessitem de mudanças bruscas de direção; - Os movimentos parabólicos são mais rápidos, mais fáceis e mais precisos do que os movimentos restritos ou "controlados"; - O trabalho deve ser disposto de modo a permitir ritmo suave e natural sempre que possível; - Fixações dos olhos deveriam ser reduzidas a um mínimo e se encontrarem tão próximas entre si quanto possível.
RELACIONADO COM O LOCAL DE TRABALHO	<ul style="list-style-type: none"> - Deve existir lugar definido e fixo para todas as ferramentas e materiais; - Ferramentas, materiais e controles devem se localizar perto do local de trabalho; - Deverão ser usados depósitos e alimentadores por gravidade para distribuírem o material mais perto do local de uso; - A distribuição da peça processada deve ser feita por gravidade sempre que possível; - Materiais e ferramentas devem ser localizados de forma a permitirem a melhor seqüência de movimentos; - Deve-se providenciar condições adequadas para a visão. A boa iluminação é o primeiro requisito para a percepção visual satisfatória; - A altura do local de trabalho e da banqueta que lhe corresponde deve ser tal que possibilite ao operário trabalhar alternadamente em pé e sentado, tão facilmente quanto possível; - Deve-se fornecer a cada trabalhador uma cadeira do tipo e de altura tais que permitam boa postura.
RELACIONADO COM O PROJETO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	<ul style="list-style-type: none"> - As mãos devem ser aliviadas de todo o trabalho que possa ser executado mais convenientemente por um dispositivo, um gabarito ou um mecanismo acionado a pedal; - Quando possível, deve-se combinar duas ou mais ferramentas; - As ferramentas e os materiais devem ser pré-colocados sempre que possível; - Nos casos em que cada um dos dedos executa um movimento específico, como na datilografia, a carga deve ser distribuída de acordo com as capacidades intrínsecas de cada dedo; - Devem-se localizar alavancas, barras cruzadas e volantes em posições tais que o operador possa manipulá-los com alteração mínima da posição do corpo e com a maior vantagem mecânica.

Fonte: Barnes (1977)



Ergonomia é: "Conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber as ferramentas, as máquinas e os dispositivos que podem ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência" (WISNER, 2009).

"Entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto o bem-estar e a eficácia das atividades humanas" (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA, s/d., s/p.)

No Brasil temos vigente a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde do Trabalhador NR17, referente à ergonomia, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Existem três áreas de especialização da ergonomia:

Ergonomia Física: contempla as características da anatomia humana (estruturas e sistemas do corpo humano), antropometria (proporções e medidas das diversas partes do corpo), fisiologia (funções e funcionamento normal dos seres vivos) e biomecânica (mecânica dos organismos vivos) em sua relação com a atividade física. Os tópicos relevantes incluem a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde.

Ergonomia Cognitiva: contempla os processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora, conforme afetam interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem carga mental de trabalho, tomada de decisão, performance especializada, interação homem-computador, estresse e treinamento, conforme estes se relacionam aos projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

Ergonomia Organizacional: contempla a otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações,

gerenciamento de recursos de tripulações (domínio aeronáutico), projeto de trabalho, organização do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade.

A ergonomia, quanto à sua abrangência, pode avaliar o posto de trabalho e o sistema produtivo, podendo incluir questões referentes inclusive ao leiaute. Os estudos partem de um processo estruturado denominado de Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que devem considerar a realização real da tarefa.



Pesquise mais

Leia mais sobre ergonomia no artigo *Ergonomia como fator econômico no pensamento Enxuto: uma análise crítica bibliográfica*. Disponível em: <http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/560>. Acesso em: 15 dez. 2015.

Agora, vamos à medição do trabalho. O que você entende por medição do trabalho? Você sabia que a medição do trabalho é considerada o estudo dos tempos relativos à tarefa? Ou seja, quanto tempo se leva para realizar a produção? Podemos pensar em uma padaria e o processo de produção do pãozinho, em que basicamente temos três atividades principais: preparar a massa, aguardar a massa crescer e assar. Quanto tempo demora cada uma dessas etapas?

Quais os motivos para se realizar um estudo de tempos? Podem ser listados alguns motivos para isso: estabelecer padrões de produção, determinação da capacidade produtiva da empresa, fornecer dados para determinação de custos e fornecer dados para balanceamento de linhas de produção.

E como realizar essa medição? A empresa opta por fazer um acompanhamento in loco (no local do trabalho) através de um profissional com um cronômetro (relógio para medir o tempo) e/ou através de filmagens que possibilitem uma visualização da realidade. Apesar de ainda ser mais tradicional o acompanhamento no posto de trabalho, a presença do profissional que irá acompanhar a tarefa pode refletir nos resultados do operador, tanto para mais quanto para menos. Imagine que um operador que está almejando uma promoção ou aumento pode se esforçar mais para produzir mais, refletindo um tempo que não é o real. O contrário também deve ser

considerado, um trabalhador que tem receio de demonstrar o tempo real da tarefa, imaginando que um menor tempo poderá refletir em sua dispensa e/ou maior exigência.

Por esses motivos, deve-se deixar claro ao operador qual o objetivo da mensuração e, sempre que possível, relacionar a ganhos que o trabalhador terá. Outras recomendações a respeito da medida do tempo é a de escolher dias da semana e horários de trabalho que reflitam uma estabilidade (o mais próximo da real durante a maior parte do tempo). Por exemplo: durante as sextas-feiras os colaboradores estarão mais cansados e, provavelmente, já mentalizando o final de semana.

Houve situações em que o cronometrista (profissional de medição do tempo) ficou escondido atrás da máquina para evitar sua interferência junto ao operador. Será que isso é válido? A opção de algumas empresas é a de filmar através de equipamentos tecnológicos e, posteriormente, realizar a análise. Mas não existem outras formas de obter o tempo? Os exemplos demonstram práticas para uma maior e melhor precisão dos dados, pois verifica-se a tarefa de forma real e atual, porém, se a empresa necessita apenas de estimativa, pode-se utilizar dados históricos, estimativas, entre outras práticas.

Então é só tirar uma média do tempo da produção? Não, existe todo um estudo a ser aplicado junto às tomadas de tempo, inclusive um nome bastante utilizado é cronoanálise. Para a realização da cronoanálise existem algumas ações a serem observadas:

1. Obter informações sobre a operação e o operador em estudo.

É importante para quem vai estudar e medir a tarefa que se tenha informações a respeito, até para saber como proceder, evitar e identificar possíveis não cumprimentos dos procedimentos, etc.

2. Dividir a operação em elementos e registrar a descrição completa do método.

É preciso subdividir a tarefa e as atividades em elementos e descrever todos esses elementos, lembrando que essa composição compõe o método. Como exemplo, pense na tarefa de fazer um furo em uma

parede com uma furadeira: o primeiro elemento é pegar a ferramenta, o segundo elemento é posicionar a ferramenta, o terceiro elemento é apertar o gatilho e furar, e um quarto elemento é a guarda da ferramenta. Veja a exemplificação da divisão do processo em atividades e elementos na Figura 2.12.

Figura 2.12 | Divisão da operação em elementos



Fonte: Adaptado de: Martins e Laugení (2010).

Ainda pode-se dividir os elementos em:

Elemento regular: aquele que ocorre ou em todos os ciclos ou frequentemente, de acordo com padrões fixados com os ciclos de operação. Relembre o exemplo do furo na parede com a furadeira; os elementos regulares são aqueles que se repetem: pegar a ferramenta, posicionar a ferramenta, furar e guardar a ferramenta.

Elemento irregular: aquele que ocorre a intervalos intermitentes, mas que é essencial para a operação. Para uma execução com qualidade, o operador da furadeira deverá afiar a ferramenta a cada 20 furos: essa atividade de afiar não faz parte da produção de todos os produtos (furos).

Elemento estranho: aquele que ocorre durante a cronometragem, mas que não faz parte da operação realizada. É uma ocorrência fora do normal e os tempos anotados durante essa ocorrência devem ser excluídos dos cálculos. Exemplo: se a broca quebrar durante um dos furos, exigindo a troca da ferramenta.

3. Observar e registrar o tempo gasto pelo operador.

É o processo de cronometragem, no qual o profissional responsável tirará algumas tomadas de tempo. Nessa ação, deverão ser consideradas as próximas ações sugeridas.

4. Determinar o número de ciclos a serem cronometrados (quantas vezes será medida a tarefa).

Ciclo é o conjunto de elementos que constituem uma tarefa, ou

seja, um ciclo é uma tarefa completa. Quantas medidas devem ser tomadas, ou seja, qual é o número de ciclos a se cronometrar? Existem duas formas para determinar quantos ciclos cronometrar: 1) Pela via prática ou do bom senso do analista, que vai fazendo as medidas e para quando sente confiança nos resultados obtidos; 2) ou através da estatística.

Utilizando a estatística, teremos de utilizar a fórmula:

$$n = \left(\frac{Z \times R}{E_r \times D_2 \times \bar{X}} \right)^2$$



Assimile

Onde:

n = Número de ciclos a cronometrar

Z = Coeficiente da distribuição Normal Padrão (fator de confiabilidade **)

R = Amplitude da amostra

D₂ = Coeficiente que depende do número de cronometragens realizadas preliminarmente

\bar{X} = Média da amostra

E_r = Erro Relativo (**)

(**) Na prática, costuma-se utilizar probabilidades para o grau de confiabilidade (Z) da medida entre 90% e 95%, e erro relativo (E_r) aceitável variando entre 5% e 10%. Não necessariamente um fator refletirá no outro.

Os valores dos coeficientes Z e D₂ utilizados nos cálculos são apresentados nas tabelas 2.1 e 2.2. Para utilizar a fórmula, deve-se realizar uma cronometragem prévia da operação (recomenda-se de 5 a 7 vezes), retirando-se dos resultados obtidos a média e amplitude.

Tabela 2.1 | Coeficiente de distribuição normal

Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
Z	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

Fonte: Adaptado de: Martins e Laugení (2010).

Tabela 2.2 | Coeficiente para número de cronometragens iniciais

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D_2	1.128	1.693	2.059	2.326	2.534	2.704	2.847	2.970	3.078

Fonte: Adaptado de: Martins e Laugení (2010).

Caso a quantidade de medições indicada pelo cálculo seja maior que a quantidade de medições iniciais, deve-se completar, realizando novas medições de forma que alcance o resultado de n. Por exemplo: se na cronometragem inicial foram realizadas 5 amostras e no cálculo de n foram identificadas 9 medidas, deve-se realizar mais 4 medições. Lembre-se de que não existe 3,5 cronometragens, dessa forma, deve-se arredondar para cima.

5. Avaliar o ritmo do operador.

O ritmo ou velocidade do trabalhador é determinado subjetivamente (sob perspectiva) por parte do cronometrista, que faz referência à assim denominada velocidade normal de operação, a qual é atribuído um valor 1,00 (ou 100%). Assim, se:

(V) Velocidade = 100% à Velocidade Normal

(V) Velocidade > 100% à Velocidade Acelerada. O trabalhador apresenta uma eficiência acima do normal.



Exemplificando

Exemplos de Velocidade Acelerada:

- Tratar-se do início de expediente na segunda-feira.
- O operador ter acabado de ser repreendido por seu superior.
- O operador estar buscando um prêmio de produtividade.
- O operador possuir uma destreza para aquela tarefa que pouca gente possui (neste caso, a velocidade de trabalho pode ser normal para aquele operador específico, porém não servirá para um operador "normal").
- Simplesmente por estar sendo observado pelo cronoanalista.

(V) Velocidade 100% → Velocidade Lenta. Pode acontecer por fadiga, como em uma sexta-feira à tarde. A lentidão também pode decorrer de o operador observado ainda não ter prática suficiente na

tarefa, por estar intimidado ao sentir seu trabalho sendo cronometrado ou por qualquer outra razão.

Obs.: Também é possível encontrar o termo Eficiência do Operador (EF).

6. Determinar as tolerâncias.

Usualmente, as empresas possuem três principais perdas referentes ao processo, sendo elas: necessidades pessoais, alívio da fadiga e espera. Estas devem ser quantificadas como meio de criar tolerâncias dentro das perdas existentes, sendo fundamental para o planejamento dos tempos e capacidade produtiva.



Exemplificando

Necessidades Pessoais: ir ao banheiro, tomar água etc. Usualmente são considerados de 10 a 25 minutos por turno de 8 horas, o que representa 5%.

Alívio da Fadiga: é a sensação de enfraquecimento resultante de esforço físico e depende basicamente das condições do trabalho, geralmente variando de 10% (trabalho leve e um bom ambiente) a 50% (trabalho pesado em condições inadequadas) da jornada de trabalho. Obs.: em um escritório, a perda é referente a 5%.

Espera: necessidades de pequenos ajustes de máquina, interrupções do trabalho pelo próprio supervisor, falta de material, falta de energia e necessidades de manutenção preventiva.

O fator FT (Fator de Tolerância) é geralmente dado por:

$$FT = \frac{1}{1 - p}$$

Onde p é a relação entre o total de tempo parado devido às permissões e a jornada de trabalho (fração de porcentagem, exemplo: 20% = 0,20).

7. Determinar o tempo padrão de todas as operações.

Tempo Padrão é o tempo requerido para se realizar uma operação/ tarefa quando as interrupções e condições especiais da operação

forem levadas em conta. Este será o tempo oficial utilizado para calcular a capacidade, o planejamento das operações, custos etc.

Para o cálculo do tempo padrão, serão utilizadas as fórmulas:

$$TN = TCx \frac{V}{100}$$



Assimile

Onde:

TN = tempo normal

TC = tempo cronometrado, uma vez obtido o n^o de ciclos a cronometrar, deve-se calcular a média das n cronometragens realizadas

V = velocidade (ritmo) do operador em porcentagem (%)

$$TP = TNxFT$$



Assimile

Onde:

TP= tempo padrão

TN= tempo normal da tarefa

FT = fator de tolerância



Exemplificando

Um analista de processos de uma empresa de autopeças cronometrou a operação de montagem de um dos produtos produzidos na fábrica de Salvador/BA. Foram feitas sete cronometragens iniciais nas quais foram obtidos os seguintes valores, em minutos:

10,5 – 10,3 – 9,3 – 9,2 – 9,5 – 9,9 – 10,0

A empresa determinou, como regra geral, que o grau de confiança para tempos cronometrados fosse de 95% com um erro relativo de 5%.

Quantas cronometragens serão necessárias? (Resolução de n)

Considerando a fórmula: $n = \left(\frac{Z \times R}{E_r \times D_2 \times \bar{x}} \right)^2$

$$\bar{x} = \frac{10,5 + 10,3 + 9,3 + 9,2 + 9,5 + 9,9 + 10}{7} = 9,8$$

$R = 10,5 - 9,2 = 1,3$ (a amplitude é a subtração envolvendo o maior e menor tempo das medições)

$Z = 1,96$ (de acordo com a tabela padrão para um grau de confiança de 95%)

$D_2 = 2,704$ (de acordo com a tabela padrão para 7 tomadas de tempos iniciais)

$E_r = 5\%$ ou seja 0,05

$$n = \left(\frac{1,96 \times 1,3}{0,05 \times 2,704 \times 9,8} \right)^2 = 3,7 \text{ cronometragens}$$

Ou seja, serão necessárias no mínimo 4 medições, mas como já foram realizadas 7 iniciais, atende.

Utilizando o tempo cronometrado encontrado, de 9,8 minutos, qual seria o tempo normal se a velocidade do operador fosse avaliada em 97%?

$$TN = TC \times \frac{V}{100}$$

Onde:

$$TN = 9,8 \times \frac{97}{100} = 9,51 \text{ minutos}$$

A empresa tem determinada como tolerância:

- Necessidades Pessoais = 5%
- Alívio da Fadiga = 10%
- Espera = 5%

$$FT = \frac{1}{1 - p}$$

Onde:

$$FT = \frac{1}{1 - 0,20} = 1,25$$

Calcular o Tempo Padrão (TP):

TP = TN x FT, dessa forma: TP = 9,51 x 1,25 = 11,8875 minutos (tempo padrão)



Faça você mesmo

Uma tarefa de montagem foi dividida em 5 elementos, cada um dos quais foi cronometrado durante um certo número de ciclos; ao mesmo tempo, anotou-se a eficiência do operador em cada um dos elementos. Os resultados estão no quadro a seguir:

Elemento	Tempo Cronometrado (min)			Velocidade/ Eficiência
	Tcron 1	Tcron 2	Tcron 3	
Alcançar peça A e ajustá-la na posição	0,23	0,24	0,22	100%
Alcançar peça B e ajustá-la na posição	1,07	1,03	1,04	90%
Ajustar parafuso e porca	0,72	0,8	0,75	90%
Unir peças A e B	0,4	0,41	0,4	100%
Colocar conjunto no transportador	0,1	0,09	0,09	110%

Determine: o tempo padrão da tarefa para um fator de tolerância (FT) de 1,15.

Você entendeu a importância de estudar os tempos e métodos? Pois bem, inicialmente deve-se conhecer os processos e suas tarefas (elementos) com o intuito de poder fazer um planejamento mais factível e também realizar melhorias. O estudo dos tempos e métodos está diretamente ligado à produção propriamente dita, podendo ser aplicado na concepção de novos produtos e processos, na modificação e adequação dos produtos e processos existentes, e para atualizar padrões obsoletos.



Pesquise mais

Veja e reflita sobre o documentário Carne e Osso, que demonstra as más condições de trabalho em frigoríficos no sul do Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=imKw_sbaf0. Acesso em: 15 dez. 2015.

Agora está em suas mãos, aplique as técnicas aprendidas junto a pizzaria Disk Disk.

Sem medo de errar

Chegou a hora de você botar a mão na massa e no recheio! Que tal realizar um estudo dos tempos e métodos na pizzaria Disk Disk? Para isso, você deverá utilizar as informações fornecidas no Diálogo aberto: para sua sorte, o Luizão (pizzaiolo) já tinha tudo anotado.

Agora, você deverá fazer uma análise dos métodos e tarefas da produção de pizza, considerando fatores ergonômicos e propondo melhorias. Depois, realize um estudo dos tempos, calculando a quantidade de cronometragens necessárias e o tempo padrão, considerando todos os cálculos pertinentes para chegar nesse resultado. Você ainda terá que justificar ao Sr. Osvaldo o porquê desses estudos e qual sua importância para a gestão.

Ao final dessa etapa, você deverá apresentar um relatório de, no máximo, duas páginas, contendo todas essas informações e decisões. Vamos lá, você é capaz!



Atenção

Em uma análise mais aprofundada dos métodos, deve-se ir no local do trabalho, acompanhar a tarefa e conversar com os operadores, assim entendendo o que realmente acontece. Lembre-se de que o prescrito é bem diferente do real.



Lembre-se

Para auxiliar as tomadas de decisão referentes à pizzaria, você deverá responder às seguintes questões:

- Qual o tempo padrão das atividades que contemplam o ciclo produtivo? Em quanto tempo fica pronta uma pizza?
- Qual o melhor método?
- Quais melhorias podem ser feitas referentes ao método atual?
- Como justificar ao Sr. Osvaldo a importância de se conhecer os tempos e métodos na gestão da pizzaria?

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Cronoanálise na COM.PUTADOR

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.																																																		
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer métodos e técnicas de gestão do processo produtivo.																																																		
3. Conteúdos relacionados	Apresentar e capacitar o aluno nas técnicas de tempos e métodos.																																																		
4. Descrição da SP	Sistemas de produção, leiaute, fluxo de materiais.																																																		
5. Descrição da SP	<p>A empresa COM.PUTADOR produz computadores portáteis e acaba de lançar um novo modelo, o qual espera que alavanque as vendas da empresa como um todo. O novo modelo, intitulado de MIO, possui diversas características que o diferencia dos produtos concorrentes, mas é preciso buscar uma redução dos custos produtivos para poder ter um preço de venda competitivo. Até porque seus concorrentes diretos são multinacionais de renome no mercado.</p> <p>Os componentes do MIO são produzidos em uma planta industrial instalada na zona franca de Manaus. Em seguida, esses itens são enviados para a planta em Campinas, onde o produto é montado e configurado.</p> <p>O MIO exigiu não só mudanças no design do produto, mas também em todo o processo produtivo, e os engenheiros de processos definiram os métodos de trabalho e também estimaram o tempo produtivo para as duas atividades da fábrica (montagem e configuração). No entanto, é fato que o tempo projetado via software é divergente daquele que acontece in loco na fábrica. Por isso, você, como gestor, deverá verificar qual o tempo padrão das operações e processos.</p> <p>Para isso, deverá considerar como regra geral para grau de confiança para os tempos cronometrados 97% e um erro relativo inferior a 5%. Outros dados foram coletados pela sua equipe.</p> <table border="1" data-bbox="406 1273 825 1415"> <thead> <tr> <th colspan="10">Amostragem/Cronometragem: Montagem do Micro</th> </tr> <tr> <th colspan="10">Tomada de tempo (minutos)</th> </tr> <tr> <th colspan="5">1º Turno</th> <th colspan="5">2º Turno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>7,9</td> <td>8,5</td> <td>8</td> <td>8,9</td> <td>7,2</td> <td>10</td> <td>8,2</td> <td>8,5</td> <td>9,2</td> <td>8,8</td> </tr> </tbody> </table>	Amostragem/Cronometragem: Montagem do Micro										Tomada de tempo (minutos)										1º Turno					2º Turno					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	7,9	8,5	8	8,9	7,2	10	8,2	8,5	9,2	8,8
Amostragem/Cronometragem: Montagem do Micro																																																			
Tomada de tempo (minutos)																																																			
1º Turno					2º Turno																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																										
7,9	8,5	8	8,9	7,2	10	8,2	8,5	9,2	8,8																																										

Nesse processo, os cronometristas perceberam que suas presenças influenciaram na velocidade dos operadores, considerando uma velocidade de 105%. Eles também perceberam que nem todos os tempos eram produtivos, e 5% do tempo pode ser considerado para necessidades pessoais e 5% em espera por motivos de ajustes de equipamentos (os quais devem estar calibrados).

Ainda perceberam que o processo era fatigante, devido à minúcia para montar os componentes, e relatam uma perda de 10% do tempo.

Amostragem/Cronometragem: Configuração do Micro							
Tomada de tempo (minutos)							
1º Turno				2º Turno			
1	2	3	4	5	6	7	
5,4	5,8	6,7	6	5,5	6,3	6,8	

Nesse processo, opostamente ao processo anterior, a velocidade diminuiu por causa dos profissionais que tomavam o tempo, e eles registraram uma velocidade de 90% do que seria o normal. Nesse processo, por ser mais automatizado, as perdas se resumem a 10% do tempo total utilizado para a produção.

Calcule o tempo padrão (TP) para a Montagem do Micro e para a Configuração do Micro.

Montagem do Micro

$n = 22$ cronometragens (valor aproximado)

Observação: conforme resultado de n , foi identificada a necessidade de fazer mais 12 tomadas de tempo (valores a seguir demonstrados).

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
7	8,2	8,6	7,8	8,1	9,5	10,2	8,9	10,1	9,7	9,6	9,2

$FT = 1,25$

$TN = 9,24$

$TP = 11,25$ minutos

Configuração do Micro

$n = 13$ cronometragens (valor aproximado)

Observação: conforme resultado de n , foi identificada a necessidade de fazer mais 5 tomadas de tempo (valores a seguir demonstrados).

9	10	11	12	13
6,2	6,8	7,1	7,4	6,3

$FT = 1,11$

$TN = 5,70$

$TP = 6,33$ minutos

6. Resolução da SP



Lembre-se

As ações necessárias para a realização da cronoanálise estão descritas no item Não pode faltar desta seção. Você deve estar muito atento a elas.



Faça você mesmo

Em uma operação da Empresa Ferreira S.A., foi realizada uma cronometragem preliminar com 6 tomadas de tempo. O tempo padrão deve ter um nível de confiança de 90% e um erro relativo de 5%.

Tempos (min): 6,25 – 7,02 – 6,70 – 6,15 – 6,50 – 6,65

- 1) Quantos ciclos deve-se cronometrar? (Lembre-se: Faça os cálculos utilizando três casas decimais.)
- 2) Qual o tempo normal se os operadores, no momento dos tempos cronometrados, estavam a uma velocidade de 102%.
- 3) A empresa determinou como perda padrão 10%. Dessa forma, determine o tempo padrão da operação.

Faça valer a pena

1. Acidentes industriais ocorrem, muitas vezes, devido às interações inadequadas entre o trabalhador e sua tarefa, máquina e ambiente. Sob o enfoque ergonômico, a ação realmente eficaz para reduzir o número de acidentes consiste em:

- a) Selecionar cuidadosamente os trabalhadores, para cada tipo de tarefa, de acordo com as suas habilidades individuais.
- b) Manter o ambiente sempre limpo e bem arejado, removendo todos os obstáculos existentes no piso.
- c) Programar pausas para a redução da fadiga, sendo obrigatórios pelo menos 5 minutos de descanso a cada 30 minutos de trabalho contínuo.
- d) Dimensionar as tarefas, colocando-as dentro dos limites e capacidades da maioria dos trabalhadores.
- e) Colocar música no ambiente de trabalho, a fim de reduzir a fadiga e a monotonia e, conseqüentemente, aumentar a vigilância dos trabalhadores.

2. O estudo dos movimentos é parte integrante do estudo do trabalho e tem como finalidade:

- a) A determinação do melhor tempo para execução de um trabalho, mediante a análise dos tempos executados por um operador durante a operação.

- b) A determinação do melhor método para execução de um trabalho, mediante a análise dos movimentos feitos pelo operador durante a operação.
- c) A criação de uma padronização sistêmica dos processos, como meio de garantia da qualidade.
- d) A integração do fluxo de materiais perante o arranjo físico, garantindo um sistema produtivo mais eficiente e eficaz.
- e) A conotação teórica do planejamento, programação e controle da produção.

3. Podem ser listados alguns motivos para a realização dos estudos dos tempos, sendo eles:

- I. Estabelecer padrões de produção.
- II. Determinação da capacidade produtiva da empresa.
- III. Fornecer dados para determinação de custos.
- IV. Fornecer dados para balanceamento de linhas de produção.
- V. Fornecer adequação dos colaboradores ao meio de trabalho.

Estão corretas:

- a) As afirmativas I, II, III e IV.
- b) As afirmativas I, II, III e V.
- c) As afirmativas I, II, IV e V.
- d) As afirmativas II, III, IV e V.
- e) As afirmativas I, II, III, IV e V.

Seção 2.4

Folha de processo

Diálogo aberto

Olá! Seja bem-vindo à nossa quarta e última aula desta unidade, na qual você entenderá o conceito de padronização e aprenderá como elaborar uma folha de processo, com aplicações na gestão da produção. Sei que você já estudou sua webaula, se não, vamos lá: ela será muito útil para o entendimento desta seção. Esta aula ajudará você a desenvolver a competência geral, conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, conhecer os métodos e técnicas de gestão do processo produtivo. É importante lembrar que no decorrer desta unidade você desenvolveu um layout da instalação e o fluxograma dos processos produtivos, além de realizar um estudo dos tempos e movimentos (métodos), e encerrará este ciclo de mapeamento do processo desenvolvendo uma folha de processo.

Na pizzaria Disk Disk, já foram realizados os estudos de fluxo de materiais (Seção 2.2) e de tempos e métodos (Seção 2.3), mas, apesar dessas informações serem utilizadas no seu planejamento produtivo, não tem gerado muito resultado na operação, o planejado continua sendo bem diferente do realizado. Mesmo assim, a pizzaria já começou a mostrar melhores resultados e agora funciona todos os dias da semana, sendo mais abrangente em seu atendimento de entrega, o que exigiu a contratação de dois novos pizzaiolos.

Os novos pizzaiolos têm grande experiência de outras pizzarias em que trabalharam e executam suas tarefas de modo específico, diferente daquilo que foi planejado e diferente do Luizão (pizzaiolo que já trabalhava na Disk Disk). Essa falta de padronização tem gerado atrasos e perdas, além de reclamações dos clientes em relação às pizzas. Até dona Maria ligou reclamando, e disse que a tradicional pizza de mozzarella que costuma comprar, no sábado tinha uma massa menos assada e, na segunda, estava com a massa mais dourada, quase queimada.

Para solucionar mais este problema, espera-se de você a padronização do processo de produção de pizza, através de uma

folha de processo. É importante salientar os recursos necessários para a produção de pizza, em que para a preparação da massa, além dos ingredientes básicos, como ovo e farinha, é necessária uma bancada para esticar essa massa. Na montagem da pizza são necessários os ingredientes e uma pá de madeira, para montar a pizza e levá-la ao forno, que é o único recurso do processo de assar a pizza. Os equipamentos de proteção individual (EPI) são toucas e aventais.

Nesse processo de padronização, que características do produto você precisa garantir? Lembre-se: todas as características essenciais para a padronização devem ser descritas na folha de processo, sendo elas: tamanho da massa, quantidade de ingredientes e tempo no forno. Assim, responderemos à pergunta: Como garantir uniformidade no produto através de seus processos?

Agora está em suas mãos garantir a uniformidade das pizzas através de processos padronizados. Estude sobre os conceitos e coloque-os em prática. Bons estudos!

Não pode faltar

Nas últimas aulas você aprendeu sobre leiaute, fluxo de materiais e tempos e métodos. E agora, o que fazer com essas informações? Quais os próximos passos? Como garantir que essas informações sejam utilizadas lá na ponta, na operação?

As informações derivadas dos estudos realizados nas aulas anteriores serão a base para o planejamento das operações, mas também deverão servir de referência para a produção propriamente dita, ou seja, se foi decidido o melhor caminho/fluxo para a produção, este deve ser seguido pelo operador, assim como os métodos e tempos, garantindo a realização dentro do estipulado e o mais próximo do planejado.



Exemplificando

Para fazer pipoca na panela, existe uma sequência lógica a ser seguida, iniciando por esquentar e colocar os ingredientes dentro da panela, até o último estouro do grão de milho. Se não foi seguida essa sequência, provavelmente resultará em atraso, ou ainda pior, em pipoca ruim ou não estourada.

Da mesma forma funcionam as referências advindas dos estudos dos tempos e métodos, por exemplo, o tempo de preparo de cada panela

de pipoca é de 10 minutos. Assim, planeja-se para 1 hora o equivalente a 6 panelas de pipoca, e por isso o cozinheiro deve se atentar ao tempo para atender ao planejado. Ter em mãos essa receita quando fazemos pipoca nas primeiras vezes é essencial para o cumprimento das etapas.

Dessa maneira, após os estudos dos fluxos, tempos e métodos (seções 2.2 e 2.3), os resultados que forem mais adequados ao processo devem ser validados com os usuários/operários como meio de confirmar a veracidade das informações e garantir sua aplicabilidade. Realmente é possível seguir esse fluxo de material, esse método e tempo estipulado pelo estudo? Após essa validação, as informações devem ser padronizadas, garantindo assim uma conformidade. Essas etapas são apresentadas na Figura 2.13.

Figura 2.13 | Etapas para a padronização dos fluxos, tempos e métodos



Fonte: O autor.

Mas o que é padronização? A palavra padrão tem relação com uniformidade e garantia de que algo seja feito sempre da mesma maneira. Dessa forma, padronizar é definir as especificações técnicas (referências) para o atendimento e melhores resultados de determinado processo, produto ou serviço. No nosso caso específico, a padronização de processos produtivos consiste na elaboração de rotinas formalizadas em relação às atividades executadas numa unidade de trabalho.

Você conhece algum processo que seja padronizado? Muitas empresas possuem processos padronizados objetivando melhores resultados internamente (na produção) e, conseqüentemente, na qualidade para os seus produtos e serviços. Vamos utilizar como exemplo a rede de lanchonetes (fast food) McDonalds, a qual tem seus processos padronizados em todas as suas lojas, garantindo que em qualquer lugar do mundo em que você pedir o lanche número 1 este seja exatamente igual ao de todas as outras unidades. O mesmo acontece para outros produtos da loja, o que só é possível através da padronização do processo produtivo. Dessa forma, é possível garantir uma uniformidade do produto final (lanches, batatinhas etc.), mas também melhor planejamento, organização e controle dos processos produtivos.



Benefícios da padronização:

- Permite utilizar adequadamente os recursos disponíveis.
- Beneficia a operacionalização do processo.
- Aumento da produtividade.
- Desenvolver a qualidade dos produtos.
- Obter o controle do processo.

Por onde começar a padronização? A primeira etapa da padronização é referente à escolha do processo a ser padronizado. Geralmente são aqueles processos mais importantes para o negócio, em termos de produtividade, qualidade, prazos e outros requisitos definidos pela empresa. Com foco na gestão da produção, iremos mapear e padronizar todos os processos produtivos, mas não seremos capazes de fazer todos ao mesmo tempo, da mesma maneira então será necessário priorizar.

Sempre que possível deve-se buscar a simplificação do processo. Lembra-se que quando fizemos o fluxograma (vertical) do processo, identificamos várias atividades e tarefas? Será que realmente todas são necessárias? Esse trabalho, de certo modo, já foi realizado no estudo do método, mas antes de padronizar é necessário reavaliar o processo como um todo e validar com os usuários (veja a Figura 2.12).

Na padronização da produção, serão necessários a formalização e o registro das informações, os fluxos, tempos, métodos e demais dados pertinentes ao processo, o que exige uma descrição e redação em uma linguagem técnica compreensível para os usuários, ou seja, que as pessoas entendam.

Tendo formalizado as informações, deve haver uma comunicação a todos os envolvidos e estes devem ser educados e treinados, garantindo assim que todos façam da maneira que foi estipulado e definido. Esse processo deve ser constantemente atualizado e

melhorado, tendo como resultado final um documento que todos conhecem e fazem com que ele seja cumprido.

Figura 2.14 | Método de Padronização



Fonte: O autor.



Assimile

A padronização de processos é uma maneira de formalizar a produção, e isso não significa deixar de lado a criatividade e a flexibilidade, nem submeter os trabalhadores a normas rígidas ou rotinas monótonas.

Na Figura 2.14, um dos itens no método de padronização é a redação, o que enfatiza a necessidade de formalização das informações, ou seja, não adianta ter as informações se estas estão apenas na cabeça de alguns. É necessária a criação de documentos (impressos ou eletrônicos) que registrem as informações referentes ao processo, como meio de definir os objetivos e garantir a comunicação entre todas as partes interessadas. Então, vamos conhecer um pouco mais sobre um desses documentos?

Para a padronização de um processo produtivo, usualmente se utiliza um documento denominado de folha de processo, o qual é utilizado para direcionar o trabalhador na execução correta da operação. O documento inclui informações detalhadas sobre as atividades do processo, tais como: posto de trabalho, componentes, materiais, equipamentos, ferramental e dispositivos, tempo padrão estimado, controle da qualidade e metas de produtividade. As folhas de processo não têm um modelo fixo, ou seja, dependendo das atividades elas podem e devem sofrer alterações. Um exemplo simplificado é apresentado na Figura 2.15.

Figura 2.15 | Modelo de folha de processo

Folha de Processo					Célula:	Cartuchos 03	
Produto: Cartucho Present MC 5x5x3					Revisão:	0	
Tempo Padrão: 181,63 seg			Meta de produção/Hora: 75		Data:	2/6/2008	
Posto	Atividades	Tempo Padrão	Componente	Equipamento	Ferramenta/Dispositivo	Controle de Qualidade	
1	Posicionar papel na mesa para aplicar cola no tempo	3,80	Forração tempo				
	Aplicar cola no papel de forração do tempo	5,25		Pistola de cola		Aplicar cola de forma uniforme e cobrir os cantos	
	Posicionar cartucho sobre revestimento do tempo	6,44	Cartucho			Esquadreamento do fundo no revestimento	
	Colocar na esteira	1,98					
	Posicionar papel na mesa para aplicar cola no fundo	3,80	Forração fundo				
2	Aplicar cola no papel de forração do fundo	5,25		Pistola de cola		Aplicar cola de forma uniforme e cobrir os cantos	
	Posicionar cartucho sobre revestimento do fundo	6,44	Cartucho			Esquadreamento do fundo no revestimento	
	Colocar na esteira	1,98					
		34,94					
	Dobrar laterais do papel montando o tempo	41,29			Ossos	Imperfeições no revestimento e rebarbas	
3	Dobrar laterais do papel montando o fundo	41,29			Ossos	Imperfeições no revestimento e rebarbas	
		41,29					
	Posicionar fundinho do tempo na mesa para aplicar cola	2,08	Forro interno tempo				
	Aplicar cola no fundinho do tempo	3,27	Forro interno tempo	Pistola de cola		Aplicar cola de forma uniforme e cobrir os cantos	
	Colar forro interno no tempo	9,97			Ossos		
4	Posicionar fundinho do fundo na mesa para aplicar cola	2,08	Forro interno fundo				
	Aplicar cola no fundinho do fundo	3,27	Forro interno fundo	Pistola de cola		Aplicar cola de forma uniforme e cobrir os cantos	
	Colar forro interno no fundo	9,97			Ossos		
		30,64					
	Revisão interna e externa tempo, retirada de poeira e colocar na caixa	16,73				Pincel	Excesso ou falta de cola e imperfeições na forração
5	Revisão interna e externa fundo, retirada de poeira e colocar na caixa	16,73				Pincel	Excesso ou falta de cola e imperfeições na forração
		33,46					

Fonte: http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2009_1_Bruno-Fernandes.pdf. Acesso em: 28 dez. 2015.

Conforme a complexidade do produto e do processo, a folha de processo pode ser dividida por operação (atividade) e pode conter informações complementares para a execução de cada etapa, inclusive é desejável que haja um desenho de fabricação da peça, demonstrando a forma final da peça após a operação a ser executada, conforme demonstrado na Figura 2.16.

Figura 2.16 | Modelo de folha de processo por operações

LOGO	Folha de Processo: Cód. da folha		Executor:	Equipamento		
	Produto: Nome do Produto		Código Peça:	Nome e modelo da máquina		
	Operação: Nome da Operação		Operação N° Código (10, 20, 30, ...)			
DESENHO	Tempo da Operação:		Material			
			Exemplo: Aço Inox AISI 304 - Ø30,00 mm x 5 000 mm			
			Ferramental			
			Códigos dos inserts, suportes, matrizes... Utilizados na fabricação da peça nesta operação			
			Parâmetros de Processo			
			Depende do processo. Ex.: RPM para usinagem. Temperatura do molde, tempo de injeção etc.			
	EPIs					
	Quais Equipamentos de Proteção Individual o operador necessita utilizar? (exemplo: luvas, óculos, máscara etc.)					
	Descrição da Operação			Instrumentos de Inspeção		
	Escrever um passo a passo da operação pensando nas atividades que o operador terá de executar. Utilizar verbos no infinitivo (Montar, Fixar, Alinhar, Dressar...)			Descrever quais os instrumentos / ferramentas serão utilizadas para o controle das peças / operação		
			Frequência de Inspeção			
			Definida pela NBR 5426. Ex: 8 peças por hora			
Meta de Produção/dia			Nome			
Produção/hora:			Assinatura		Data	
Revisão N° :		Elaborado				
		Revisado				
		Aprovado				

Fonte: O autor.

Uma vez padronizado o processo produtivo de um produto, todas as novas ordens de serviço (pedidos dos clientes), quando entram na empresa, geram uma folha de processo. Geralmente a folha de processo fica vinculada ao produto, sendo gerenciada através de sistemas informatizados de gestão da produção, o que automatiza a geração do documento, sendo padrão a cada nova produção.



Pesquise mais

Leia mais a respeito de folha de processo no artigo "Estudo de tempos e métodos para a elaboração de folha de processos no setor de montagem de Cadeiras". Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_177_013_22476.pdf. Acesso em: 15 dez. 2015.

Conforme demonstrado na Figura 2.13, é importante, após a elaboração do padrão, comunicar a todos envolvidos e treiná-los buscando que eles saibam para que e como funciona a folha de processo, ou seja, treinamento é um processo de aprendizado que auxilia o profissional a atingir a eficiência exigida no padrão de sua função.



Refleta

Você já se deparou com algum processo ou mesmo empresa em que os trabalhadores não estão treinados? Quais os resultados dessa empresa? Essa empresa tem sucesso?



Exemplificando

Vamos pegar como exemplo de uma folha de processo a operação (atividade) de arremesso do anzol dentro do processo de pesca com vara, em que teremos, de forma resumida, o seguinte documento padrão:

	Folha de Processo: Pesca 001/2015	Executor: Leonardo	Equipamento		
	Produto: Pescaria com Vara	Código Peça:	Carretilha e Vara		
	Operação: Arremesso do Anzol	Operação Nº: 30			
	Tempo de Operação: 1 minuto				
	Material				
	Minhocas e Iscas				
	Ferramental				
	Anzol, Linha, Chumbada, Boia				
Parâmetros de Processo					
Utilizar Material e Ferramental apropriado para o tipo de peixe existente no local escolhido para a pesca					
EPI's					
Luvas					
Descrição da Operação				Instrumentos de Inspeção	
Preparar a vara com a minhoca e/ou isca Arremessar o anzol com a minhoca e/ou isca Aguardar o anzol afundar				A verificação é visual	
				Frequência de Inspeção	
				A cada nova fisgada ou recolhida da linha	
Meta de Produção/dia			Nome		Data
Produção/hora:		Elaborado	João Batista		26/12/2015
Revisão Nº :	0	Revisado	Luis Fernando		28/12/2015
		Aprovado	Carlos André		30/12/2015

Fonte: O autor (2015).



Faça você mesmo

Escolha um processo rotineiro de seu dia a dia, pode ser de seu trabalho, estudo ou mesmo pessoal (por exemplo, um hobby), e elabore uma folha de processo.

Vamos agora colocar em prática essa forma de padronização? Então vamos voltar à pizzaria Disk Disk, onde você terá pela frente o desafio de criar uma folha de processo para a produção de pizza. Bons estudos e sucesso!

Sem medo de errar

Voltando à pizzaria Disk Disk, você se recorda que a empresa contratou novos funcionários e, apesar de serem experientes, esse fator não tem garantido a uniformidade no processo? Alguns problemas estão surgindo em decorrência desse fato, por isso você tem a missão de padronizar o processo de fabricação da pizza.

Considere o fluxo de material identificado através do SIPOC, fluxograma vertical e mapofluxograma (Seção 2.2), assim como os

tempos e métodos (Seção 2.3), e, juntamente com as informações do "Diálogo aberto", crie uma folha de processo para a produção de pizzas da Disk Disk. Tenha como referências os modelos apresentados no Não pode faltar.

Ao final dessa etapa você deverá apresentar uma folha de processo de, no máximo, duas páginas, contendo todas essas informações. Então mantenha o padrão das aulas anteriores e bons estudos.



Atenção

A folha de processos inclui informações detalhadas sobre as atividades do processo, tais como: posto de trabalho, componentes, materiais, equipamento, ferramental e dispositivos, tempo padrão estimado, controle da qualidade e metas de produtividade.



Lembre-se

O processo de padronização exige: simplificação, redação com foco no usuário, comunicação das partes envolvidas, educação e treinamento, e melhoria.

Avançando na prática

Pratique mais

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Folha de Processo da Ranca Cavaco

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer métodos e técnicas de estágio do processo produtivo.
3. Conteúdos relacionados	Apresentar e capacitar os alunos em padronização de processos produtivos, através da dinâmica de folha de processo.
4. Descrição da SP	Sistemas de produção, leiaute, fluxo de materiais e estudo de tempos e métodos.

<p>5. Descrição da SP</p>	<p>A empresa Ranca Cavaco é uma metalúrgica que tem como atividade a usinagem de peças em alumínio, aço e ferro fundido. Um dos principais produtos da empresa é a Carcaça do Volante, que é feita de ferro fundido fornecido por uma empresa especialista nesse tipo de produção. Porém, o processo de fundição de peças é bem complexo e podem ocorrer falhas, acarretando em produtos defeituosos, denominados de Não Conforme. Para tanto, a empresa Ranca Cavaco pretende estabelecer como padrão um processo de preparação antes da produção propriamente dita.</p> <p>Serão apenas três operações que contemplarão esse processo: liberação da matéria-prima (que será de responsabilidade da área de estoque – STK), a inspeção do fundido (de responsabilidade da área de inspeção/control de qualidade – INSP) e pintar as peças (de responsabilidade da área de ajustes – AJ). Não existe nenhum equipamento específico para as operações.</p> <p>Atualmente a empresa possui um sistema informatizado de planejamento da produção, por isso pretende estabelecer como padrão o processo de preparação. Dessa forma, sempre que for aberto um novo pedido (OS – Ordem de Serviço), este automaticamente gerará uma folha de processo, denominada de roteiro de fabricação.</p>																																																																																
<p>6. Resolução da SP</p>	<p>Foi criada uma folha de processo que foi cadastrada dentro do sistema informatizado de planejamento. Como exemplo, apresentamos a Ordem de Serviço 11008.</p> <div data-bbox="298 757 893 1027" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: left;">Ranca Cavaco®</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">Roteiro de Fabricação</th> <th colspan="2" style="text-align: right;">Folha 1 / 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Cliente: João do Caminho</td> <td colspan="2">Desenho: 2015002015</td> <td colspan="2">Rev: 00</td> <td colspan="2">OS: 11008</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Descrição: Carcaça do Volante</td> <td colspan="2">Data: 12/12/2015</td> <td colspan="2">Resp: José Ananias</td> <td colspan="2">De/Pos: 0000</td> <td colspan="2">Ctd: 12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Processo: Preparação</td> <td colspan="2">Data: 12/12/2015</td> <td colspan="2">Resp: José Ananias</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <th>OP</th> <th>Instrução</th> <th>Maq</th> <th>TE</th> <th>LAUDO</th> <th>VISTO</th> <th colspan="4"></th> </tr> <tr> <td></td> <td>10 Matéria-prima. FUNDIDO GG-25 9.612.0.701.802.0</td> <td>SFK</td> <td>0</td> <td>[]C []NC</td> <td></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>11 Inspeção do fundido. Isento de trincas, porosidade e soldas.</td> <td>INSP</td> <td>10</td> <td>[]C []NC</td> <td></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>15 Pintar. Tinta VL.93 Preta.</td> <td>AJ</td> <td>10</td> <td>[]C []NC</td> <td></td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Obs: Inspeção em 100% dos produtos C = Conforme NC = Não Conforme</p> </div> <p>Onde:</p> <p>OP = Número da Operação</p> <p>Instrução = Descrição da atividade, materiais e demais informações relevantes</p> <p>Maq = Máquina ou área onde será realizada a operação</p> <p>TE = Tempo estimado (Tempo Padrão)</p> <p>Laudo = Avaliação se as peças estão conforme ou não conforme</p> <p>Visto = Assinatura do responsável pela realização da operação</p>	Ranca Cavaco®				Roteiro de Fabricação				Folha 1 / 1		Cliente: João do Caminho		Desenho: 2015002015		Rev: 00		OS: 11008				Descrição: Carcaça do Volante		Data: 12/12/2015		Resp: José Ananias		De/Pos: 0000		Ctd: 12		Processo: Preparação		Data: 12/12/2015		Resp: José Ananias						OP	Instrução	Maq	TE	LAUDO	VISTO						10 Matéria-prima. FUNDIDO GG-25 9.612.0.701.802.0	SFK	0	[]C []NC							11 Inspeção do fundido. Isento de trincas, porosidade e soldas.	INSP	10	[]C []NC							15 Pintar. Tinta VL.93 Preta.	AJ	10	[]C []NC					
Ranca Cavaco®				Roteiro de Fabricação				Folha 1 / 1																																																																									
Cliente: João do Caminho		Desenho: 2015002015		Rev: 00		OS: 11008																																																																											
Descrição: Carcaça do Volante		Data: 12/12/2015		Resp: José Ananias		De/Pos: 0000		Ctd: 12																																																																									
Processo: Preparação		Data: 12/12/2015		Resp: José Ananias																																																																													
OP	Instrução	Maq	TE	LAUDO	VISTO																																																																												
	10 Matéria-prima. FUNDIDO GG-25 9.612.0.701.802.0	SFK	0	[]C []NC																																																																													
	11 Inspeção do fundido. Isento de trincas, porosidade e soldas.	INSP	10	[]C []NC																																																																													
	15 Pintar. Tinta VL.93 Preta.	AJ	10	[]C []NC																																																																													



Lembre-se

O processo de padronização exige: simplificação, redação com foco no usuário, comunicação das partes envolvidas, educação e treinamento, e melhoria.



Faça você mesmo

Você lembra que na Seção 2.2 foi feito um SIPOC e um fluxograma vertical do processo produtivo da produção de uma pipa? Utilize o mesmo exemplo: faça uma folha de processo para a confecção dessa pipa.

Obs.: A ideia neste momento é praticar seus conhecimentos da ferramenta folha de processo, por isso não é necessário fazer a cronoanálise do processo, utilize tempos estimados.

Faça valer a pena

1. Com relação à padronização, podemos considerar as seguintes afirmações:

I. A palavra padrão tem relação com uniformidade e garantia de que algo seja feito sempre da mesma maneira.

II. Dessa forma, padronização é a definição de especificações técnicas (referências) para o atendimento e melhores resultados de determinado processo, produto ou serviço.

III. A padronização de processos produtivos consiste na elaboração de rotinas formalizadas em relação às atividades executadas numa unidade de trabalho.

IV. O objetivo da padronização é gerar melhores condições no ambiente de trabalho para o empregado.

Estão corretas:

- a) Afirmações I e II.
- b) Afirmações I e III.
- c) Afirmações II e III.
- d) Afirmações I, II e III.
- e) Afirmações I, II, III e IV.

2. Para a padronização de um processo produtivo, usualmente é utilizado um documento denominado de folha de processo, o qual visa direcionar o trabalhador na execução correta da operação. O documento inclui informações detalhadas sobre as atividades do processo, tais como:

- a) Posto de trabalho, materiais, equipamento, ferramental e dispositivos, tempo padrão estimado, controle da qualidade.
- b) Posto de trabalho, materiais, equipamento, fatores ergonômicos, tempo padrão estimado, controle da qualidade.
- c) Posto de trabalho, materiais, equipamento, ferramental e dispositivos, tempo padrão estimado, custo da operação.

d) Unidade fabril, materiais, equipamento, ferramental e dispositivos, tempo padrão estimado, controle da quantidade.

e) Posto de trabalho, materiais, equipamento, ferramental e dispositivos, tempo padrão estimado, controle das informações.

3. Podem ser considerados como benefícios da padronização:

I. Permite utilizar adequadamente os recursos disponíveis.

II. Beneficia a operacionalização do processo.

III. Aumenta a produtividade.

IV. Desenvolve a qualidade dos produtos.

V. Obtém o controle do processo.

Estão corretas:

a) Afirmações I, II, III e IV.

b) Afirmações I, II, III e V.

c) Afirmações I, II, IV e V.

d) Afirmações I, III, IV e V.

e) Afirmações I, II, III, IV e V.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é Ergonomia**. s/d. Disponível em: <http://www.abergo.org.br>. Acesso em: 28 dez. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão da qualidade**: requisitos. NBR ISO 9001:2008; 2. ed. 2008. p. 28.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. 6 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.

CORRÊA, Henrique; CORRÊA, Carlos. **Administração da produção e operações**: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

FLEURY, Newton Meyer. **Organização e métodos II**: A empresa visualizada em processos. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2010.

GAITHER, Norman; FRAIZER, Greg. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2001.

INTERNATIONAL LABOR ORGNIZATION – ILO. s/d. Disponível em: www.ilo.org. Acesso em: 28 dez. 2015.

MARTINS, Gilberto de Andrade; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed., rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2010.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho**: textos selecionados de ergonomia. São Paulo: Fundacentro/UNESP, 2009.

Estratégia e decisão na produção

Convite ao estudo

Olá, aluno. Tudo bem?

Vamos relembrar o que vimos até aqui? Na primeira unidade, você estudou sobre os sistemas de produção e aprendeu sobre os conceitos e fundamentos de gestão da produção, a dinâmica do planejamento da capacidade, questões referentes à localização das instalações produtivas e sobre projetos de produtos e processos no contexto de gestão da produção.

Já na segunda unidade, você aprendeu sobre os tipos de layout, sua influência nos sistemas produtivos e quais fatores devem ser considerados para a elaboração e/ou reestruturação arranjo físico. Também conheceu os fluxos de materiais e técnicas para mapear e realizar o estudo de tempos e movimentos (métodos), além de como padronizar essas informações através de uma folha de processo. Pois bem, esses conhecimentos são fundamentais para que nesta unidade trilhemos novos conteúdos com foco em estratégias e decisões na produção, planejamento, programação e controle da produção.

Para exercitar os conhecimentos que serão adquiridos, você e sua equipe gerenciarão uma empresa produtora de bicicletas, a Tomba & Rala, que comercializa seus produtos em toda América Latina, isso possibilitará que você desenvolva a competência geral, que é a de conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, que é de conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção.

A empresa Tomba & Rala, com parque fabril instalado no interior do estado de São Paulo, na cidade de Limeira, iniciou suas atividades fabricando produtos e modelos voltados para o mercado infantil, no início da década de 1980. No final dessa

década, expandiu seus modelos para adultos, tanto no segmento laser como no esportivo (para competições). Atualmente, possui em seu portfólio 45 modelos diferenciados de bicicletas, e possui aproximadamente 300 funcionários, sendo que 200 constituem a área produtiva, distribuídos em três turnos.

Apesar dos anos de experiência na produção e do nome reconhecido no mercado, a empresa vem travando grandes batalhas para se manter no mercado cada vez mais competitivo, principalmente nos últimos anos com a entrada de concorrentes asiáticos. Para isso, a equipe gestora deverá desenvolver estratégias diversas durante as quatro seções de autoestudo, em que realizará as seguintes atividades:

- Seção 3.1: desenvolver um plano estratégico para a produção.
- Seção 3.2: realizar estudo de produtividade.
- Seção 3.3: elaborar um plano de implementação de novas técnicas produtivas.
- Seção 3.4: idealizar um sistema de gestão da qualidade para o sistema produtivo.

Bons estudos!

Seção 3.1

Estratégia e tomada de decisão

Diálogo aberto

Você deve estar ansioso para saber mais sobre a Tomba & Rala, então, vamos lá!

A fábrica é subdividida em quatro setores (minifabricas) de produção, sendo elas: fábrica de quadros, fábrica de aros, fábrica de peças de plásticos e montagem. Seus processos, máquinas e equipamentos são praticamente os mesmos da época da expansão da produção no final dos anos 1980. Essa falta de inovação tem elevado os custos produtivos, comprometido a qualidade dos processos e, conseqüentemente dos produtos, e gerado danos ambientais através de gastos excessivos de energia e água, desperdício de insumos (entre eles, matéria-prima), e grande quantidade de resíduos.

Um dos concorrentes asiáticos, que já vem ganhando o mercado nacional, recentemente instalou uma fábrica em Manaus, com uma planta altamente tecnológica e grande parte de seus processos automatizados. Um dos grandes diferenciais da concorrência é justamente a produção, que tem condições de absorver as variações da demanda e novas exigências do mercado, através da flexibilidade de seus processos e tecnologias.

Agora que você e sua equipe de gestores estão assumindo a frente da produção da Tomba & Rala, vocês têm como missão criar estratégias para se diferenciar da concorrência. A realização dessa atividade levará você a conhecer mais sobre os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e também sobre as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção.

Como garantir melhores resultados para a organização através da melhoria da gestão da produção? Que tipo de estratégias você escolheria para esta produção? Quais as tecnologias existentes e aplicáveis a esse processo produtivo?

Então, vamos lá! Desenvolva um plano para a empresa de bicicletas Tomba & Rala. Não se limite às respostas óbvias. Tenho certeza de que você é criativo e conseguirá ser inovador, e, conseqüentemente, levará a empresa a um novo patamar. Mãos à obra! Bons estudos.

Não pode faltar

Você já jogou xadrez? Bem, o xadrez é um jogo de tabuleiro no qual, inicialmente, cada jogador controla dezesseis peças com diferentes formatos e características (cada peça se movimenta de maneira diferente). O objetivo da partida é realizar o “xeque-mate”, que é o ataque decisivo ao rei (peça mais importante do jogo), impossibilitando a defesa ou fuga do adversário e implicando no término do jogo.

No mundo corporativo, não é muito diferente. Os gestores terão um tabuleiro (a própria empresa e o mercado) e suas peças (os recursos ou entradas dos processos). O objetivo é obter o lucro e, para isso, deverão fazer jogadas bem elaboradas com suas peças para que possam “derrotar” os concorrentes. O jogo não é feito de apenas de uma jogada, assim como a empresa depende de uma sequência de jogadas que visem o mesmo objetivo (o xeque-mate), portanto o gestor deverá conhecer as regras e características do jogo, assim como analisar o jogo do adversário, para a tomada de decisão. Uma peça movimentada errada, ou equivocada, pode levar à derrota na partida.

Esse contexto de tomada de decisão para o atendimento de um objetivo é referente à estratégia, ou seja, o jogador, no nosso caso o gestor, que criar estratégias mais coerentes provavelmente conseguirá melhores resultados.

Mas vamos exemplificar de outra maneira. Já que estamos no país do futebol, vamos contextualizar dentro de um contexto “futebolístico”. Você já parou para pensar como um time denominado pequeno pode ganhar de um time denominado grande? Quais fatores influenciaram para isso? Provavelmente, são fatores que influenciam na vitória de um time de futebol: o conhecimento do campo, influência da torcida, o treino anterior ao jogo, jogadas ensaiadas (treinadas persistentemente), a formação/escalação do time, esquema tático montado pelo treinador, a motivação dos jogadores, conhecimento prévio do adversário etc. Todos esses fatores são decorrentes da estratégia montada pela equipe técnica, que visa vencer a partida.

Vamos nos aprofundar mais nesse jogo. Uma das estratégias pode ser ensaiar incessantemente uma jogada aérea na entrada da grande área, pois o time possui um atacante com altura elevada e, em contrapartida, o defensor da equipe adversária tem uma estatura mediana ou baixa. A essência da estratégia é realizar atividades de modo diferente da concorrência e manter vantagem competitiva (PORTER, 1985).

Mas o que é estratégia? A palavra estratégia tem origem grega (*stratégòs*), e deriva dos termos *stratos* (“exército”) e *agein* (“conduzir”, “guiar”), dessa forma, diz respeito à arte de comandar uma batalha (operações militares). Conceitos semelhantes sobre estratégia surgiram na Ásia, sendo que os mais famosos estão no livro de Sun Tzu, *A arte da guerra*, escrito em 200 a.C. e lido até os dias de hoje.

Em gestão empresarial, podemos considerar que a estratégia é a maneira pela qual a empresa visa alcançar objetivos através de planos e competências técnicas, superando os concorrentes. A estratégia é “a seleção dos meios para realizar objetivos” (MAXIMIANO, 2006, p. 329).

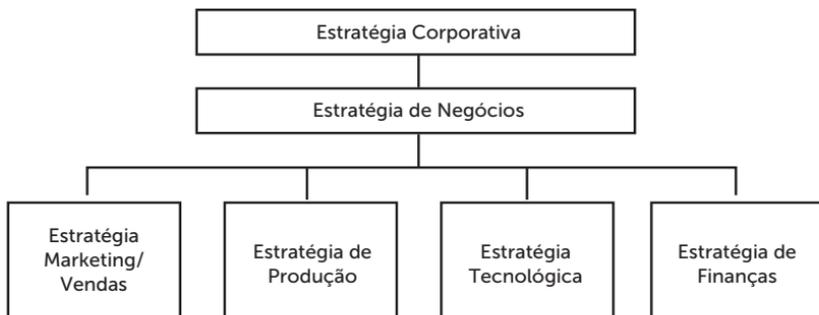


Refleta

Você aplica estratégias na sua vida profissional? Qual é seu planejamento estratégico para os próximos cinco anos?

Mas as estratégias são iguais para todos os níveis da organização? As empresas, principalmente as de grande porte, podem atuar em vários segmentos e negócios dentro de sua proposta de atuação. E, por mais que o principal objetivo da organização seja “ganhar dinheiro”, as estratégias devem ser desenvolvidas pontualmente em função do segmento, negócio e até mesmo das áreas da empresa. Com esse viés, pode-se classificar as estratégias segundo uma hierarquia: estratégia corporativa, estratégia de negócios e estratégias funcionais, conforme apresentado na Figura 3.1.

Figura 3.1 | Hierarquia das estratégias



Fonte: Wheelwright (1984, p. 83).

Dessa forma, podemos pensar como exemplo uma empresa alimentícia com três principais negócios: bebidas, sorvetes e carnes congeladas. A empresa (corporação) terá seus objetivos definidos,

tais como: maior lucratividade, maior visibilidade na comunidade, aumento na participação de mercado (*market share*) etc. Para tanto, deverá criar estratégias para o atendimento desses objetivos, os quais serão desmembrados para os negócios específicos (as estratégias de bebidas serão diferentes da carne congelada), e, conseqüentemente, por área operacional, ou seja, marketing e vendas terão estratégias diferentes de produção, mas todas focadas em atender aos objetivos e estratégias da corporação. O objetivo maior lucratividade, pode ser tratado por marketing e vendas através de novos canais de distribuição, publicidade e propaganda, entre outras ações/estratégias. Já para produção, poderá criar estratégias com relação à melhoria nos processos produtivos, redução de estoque e tempo produtivo (*lead time*), garantia da qualidade etc.

Agora, vamos entender sobre o processo de planejamento das estratégias de produção. Vejamos a Figura 3.2.

Figura 3.2 | Processo do planejamento da estratégia da produção



Fonte: Adaptada de :Horte et al. (1987).

A estratégia corporativa, como vimos há pouco, é macro e contempla a organização/corporação como um todo. Não exploraremos esse conteúdo, pois faz parte de outras disciplinas. O importante é ficar evidente que as estratégias produtivas estejam alinhadas às corporativas. A estratégia competitiva está relacionada diretamente à corporativa, sendo baseada em três estratégias genéricas de negócios: liderança em custo total (fazer mais barato que a concorrência), diferenciação (fazer diferente / diferenciar da

concorrência) e foco (específico para um determinado público). Uma fábrica de sorvetes pode atuar com as três estratégias genéricas através de produtos distintos e específicos. Exemplo: uma linha premium de sorvetes com pedaços de frutas junto à massa do sorvete e/ou componentes diversificados e importados (Ex.: pistache iraniano), caracterizando como diferencial. A empresa ainda pode ter uma linha alternativa com componentes/ingredientes nacionais e um produto relativamente “mais simples”, reduzindo os custos e, conseqüentemente, o preço de vendas. Ainda pode ter uma linha de sorvetes sem leite focada em pessoas que são alérgicas à lactose.

Essas estratégias iniciais são fundamentais para o alinhamento e decisões para a produção, pois um produto com foco em liderança de custo terá um direcionamento diferente do por diferenciação.



Pesquise mais

Veja o artigo: “Análise do alinhamento da estratégia de produção com a estratégia competitiva na indústria moveleira”. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v15n2/v15n2a11.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2016.

Agora, vamos nos aprofundar nas prioridades competitivas e nas áreas de decisão, já citadas anteriormente na seção 1.1. O que você acha de aprofundar um pouco nessas questões e aprender sobre as estratégias de produção?

Nas prioridades competitivas, a gestão da produção tem como princípio buscar um melhor desempenho em:

- custo: reduzir os custos da produção, refletindo em maiores margens de lucro e/ou preços competitivos;
- qualidade: atender aos requisitos definidos e exigidos pelo mercado;
- desempenho de entrega: ter confiabilidade e velocidade nos prazos de entrega;
- flexibilidade: ser capaz de reagir de forma rápida a situações repentinas e inesperadas.
- inovação: é a renovação das atividades técnicas, concepção, desenvolvimento e gestão em todo processo produtivo;

- meio ambiente: criar produtos e processos que diminuam e/ou eliminem o desgaste e degradação do meio ambiente.



O artigo “Estratégia de produção e desenvolvimento de produto em uma empresa do setor de cosméticos” apresenta aspectos de estratégias produtivas, entre elas um detalhamento das prioridades competitivas, através da subprioridades competitivas da produção. Disponível em: <https://xa.yimg.com/kq/groups/22801474/1086891260/name/Artigo+-+Estrat%C3%A9gia+de+Produ%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2016.

Ou seja, essas são as metas (contínuas) que serão viabilizada através de estratégias das áreas de decisões. No Quadro 3.1, são demonstrados alguns exemplos desse relacionamento entre as prioridades competitivas e áreas de decisões.

Quadro 3.1 | Prioridades competitivas x áreas de decisões

Áreas de decisão	Descrição	Prioridade Competitiva x Estratégia	Exemplos Práticos de Estratégia
Instalações	Decisão sobre a localização geográfica, tamanho, volume e mix (variedade) de produção, arranjo físico e forma de manutenção.	Custo: A escolha de uma localização mais próxima dos fornecedores e/ou um consórcio modular (seção 1.3). Flexibilidade: Desenvolver uma planta fabril com layout de fácil alteração e integração de novos produtos – arranjo físico em célula (seção 2.1). Meio Ambiente: Aplicação de uma política de PRODUÇÃO MAIS LIMPA, com uma planta que utilize mais a iluminação e ventilação natural, economizando em energia elétrica (seção 1.1).	Uma empresa metalúrgica investiu em uma instalação que possibilita a captação da água da chuva para a utilização nos processos produtivos e limpeza.
Capacidade de Produção	Planejamento e estratégias referentes à capacidade produtiva.	Desempenho de Entrega: Aumentar a capacidade produtiva em função de novas aquisições de maquinário e equipamento (seção 1.2). Inovação: Realizar melhorias nos processos produtivos e de gestão, trazendo novas técnicas e práticas – Implementação do just in time (seção 1.1 e 3.3).	Uma empresa de bebidas comprou uma nova máquina de envase para linha de produção de cervejas em garrafa, aumentando em 20% sua capacidade produtiva.

Tecnologia	Quais equipamentos e sistemas, com que grau de automação e flexibilidade, como atualizar e disseminar as informações.	Custo: Implementação de equipamentos e sistemas automatizados (sistemas flexíveis de produção) - (seção 1.1). Flexibilidade e Desempenho de entrega: MANUFATURA INTEGRADA POR COMPUTADOR, integração da operação produtiva por meio de sistemas de computadores – Software de Sistemas de Gestão Integrada (ERP) – (seção 1.1).	Uma empresa de computadores investe em um sistema informatizado, denominado de ERP, para integração e automação das informações. O sistema possibilita tomada de decisão mais rápida e assertiva, além de um maior controle dos processos, tempos, estoques, entre outros.
Integração Vertical	O que a empresa irá produzir internamente, o que irá subcontratar de empresas externas, e qual política de desenvolvimento de fornecedores.	Qualidade: Desenvolver fornecedores / subcontratados (terceiros) que produzam e absorvam as demandas, de forma a garantir a qualidade do produto final.	A empresa Volkswagen de Resende – RJ implementou o consórcio modular, como meio de integrar os fornecedores ao seu processo produtivo. A empresa se dedica à área de projeto e qualidade do produto, e os fornecedores são especialistas nas suas respectivas áreas.
Organização	Qual a estrutura organizacional, nível de centralização, formas de comunicação e controles das atividades.	Inovação: Implementação de novos métodos de gestão – gestão à vista (seção 3.3) Flexibilidade: Funcionários com autonomia na tomada de decisão e solução de problemas.	A empresa Toyota dá autonomia as seus operadores, para parar a produção caso identifique um problema que possa impactar o cliente.
Recursos Humanos	Trabalhar com os recursos humanos, e tomar decisões referentes ao recrutamento, seleção, contratação, desenvolvimento, avaliação, motivação e liderança, e remuneração.	Flexibilidade: Funcionários qualificados, treinados e multifuncionais (capacitados a desempenhar mais de uma função). Qualidade: Sistemas de salário e benefícios adequados. Condições de trabalho ergonomicamente corretas (seção 2.3)	O McDonald's, assim como outras redes alimentícias, tem a política de eleger e premiar o funcionário do mês, como meio de gerar motivação no funcionário, o que consequentemente influencia na produção.
Qualidade	Garantir a qualidade dos processos e produtos, através da atribuição de responsabilidades, capacitação, formas de controles, normas e ferramentas de decisões, padrões e formas de comparação, melhoria contínua.	Inovação: Implementação de sistema de qualidade – ISO 9000 (seção 3.4) Meio Ambiente: Implementação de sistemas de gestão de meio ambiente – ISO 14000	Empresas dos mais diversos segmentos têm implementado sistemas integrado de gestão (SGI), como meio de garantir a qualidade em seus processos e produtos. Estes sistemas tendem a melhorar a eficiência e eficácia da produção.
Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP)	Realizar as etapas de planejamento, programação e controle da produção, decidindo sobre sistemas produtivos (ambiente de produção), que política de compras e estoques, que nível de informatização das informações e que ritmo de produção manter.	Inovação: Implementação de modelos matemáticos, pesquisa operacional (PO) e simulação para um melhor planejamento e programação da produção (unidade 4). Flexibilidade: A produção de lotes menores possibilitando diminuição de estoques e flexibilidade para a reprogramação da produção (unidade 4).	A Dell possui um canal de venda direta com o consumidor, através do seu website, em que permite a configuração personalizada do produto final pelo cliente. Este processo é de montagem somente com o pedido. Desta forma, a área de PPCP programa e estoca apenas os componentes e subconjuntos. Mediante o pedido é acionada a montagem do produto final.

Novos Produtos	Desenvolvimento de novos produtos e processos, transformando os requisitos dos clientes em requisitos do produto.	Meio Ambiente: Desenvolver produtos e processos que garantam o melhor aproveitamentos dos recursos, e a menor geração de resíduos. Também deve-se considerar o produto pós seu ciclo de vida - Embalagens biodegradáveis (seção 1.4).	A Coca-Cola Brasil, em sua linha de produtos, possui uma água mineral que em sua embalagem existe um menor percentual de plástico, desta forma gerando menor desgaste ao meio ambiente.
----------------	---	--	---

Fonte: Adaptado Slack et al. (2002).



Pesquise mais

A questão ambiental é uma das prioridades competitivas em gestão da produção, neste campo destacam-se os programas denominados Produção Mais Limpa, ou P+L, que visam produzir, com menos matéria-prima, água, energia e insumos em geral, é buscando incessantemente, usar materiais menos tóxicos e, por meio do controle e melhorias no processo, gerar menos resíduos. Saiba mais através do artigo: Produção mais limpa: conceitos e definições metodológicas. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/306_306_PMais_L_Conceitos_e_Definicoes_Metodologicas.pdf. Acesso em: 10 jan. 2016.

Dentre as estratégias de produção, uma das decisões a serem tomadas pelo gestor é referente à automatização ou não automatização dos processos. Mas o que é automação? Automação pode ser definida como os processos controlados e executados por meio de dispositivos mecânicos ou eletrônicos, substituindo o trabalho humano. Basicamente podemos pensar em soluções de automação do fluxo de materiais e/ou no fluxo de informação. Vamos a alguns exemplos!

No fluxo de materiais, a automação pode ser através de veículos e equipamentos para movimentação, tais como: monovias eletrificadas (como se fossem teleféricos), AGV (Veículos Automaticamente Guiados), esteiras, entre outros que possibilitam o fluxo contínuo, sortimento (separação) e redistribuição automáticos dos materiais e/ou produtos. Na montadora de veículos Hyundai, os carros em produção são transportados por esteiras e monovias eletrificadas por todo o processo produtivo, enquanto os componentes são abastecidos nos postos de trabalho através de Veículos Automaticamente Guiados.

Ainda pode-se pensar em automação do fluxo de materiais no processamento, em que podem ser citados como exemplos:

centros de usinagem (máquina-ferramenta que utiliza ferramentas de corte para confecção de peças / produtos), e “robotização” (robôs fazendo uma operação que anteriormente era humana, exemplo: solda, pintura, etc.). No exemplo da montadora de veículos citada anteriormente, boa parte dos componentes do carro é unida através de solda, as quais são realizadas através de robôs, e também possui um sistema de pintura automatizada (robôs + transportadores contínuos).

No fluxo de informações a automação pode ser aplicada para o planejamento, programação e controle da produção, auxiliando em processos relativos a: sequenciamento da produção (sequência e alocação dos recursos produtivos), controle de estoques, emissão de ordens de compra e produção, controle da capacidade produtiva e quantidades produzidas, controle de paradas de máquinas e manutenção etc. É comum a integração entre a automação do fluxo de materiais e de informações. Como exemplo, podemos citar uma empresa que produz peças para aviões, em que os desenhos são feitos em sistemas informatizados (CAD), e sequencialmente são transformados em código de software que serão transferidos para máquinas controladas por computadores (CAM) como centro de usinagem. Na máquina é colocado um bloco de material bruto (alumínio, aço etc.) e, devido à programação e ferramentas existentes no equipamento, tem-se como resultado uma peça ou produto.



Assimile

A Tecnologia da Informação (TI) é o instrumento que permite a sincronização dos fluxos (fluxos de materiais coordenado com fluxos de informação).

A ideia aqui é só ilustrar alguns exemplos de automação, e não esgotar este assunto, pois aqui estamos falando de estratégia e não especificamente do assunto automação. Mas, então, como a organização sabe se deve ou não automatizar? Com a automação há uma tendência para o aumento da produtividade e redução de custos, no entanto são necessários altos investimentos iniciais e pode ocasionar desemprego gerado pela não necessidade de pessoas no processo. Assim, a empresa deverá se questionar: Qual é o custo/benefício da implementação? Ela reduzirá de alguma forma o tempo e custo no processo? Haverá um retorno do investimento?

Desta forma, deverá ser feito um estudo aprofundado projetando os investimentos e ganhos esperados, bem como se as funcionalidades e atribuições se enquadram dentro da metodologia e processo adotado.



Exemplificando

O Grupo Benetton, uma rede varejista de vestuário, manufatura ela mesma muitos de seus produtos, mas também se utiliza de serviços subcontratados para executar algumas atividades de manufatura, tais como: costura e montagem de peças de vestuário. As operações de manufatura desverticalizada obtêm duas vantagens: 1) seus custos de produção de alguns itens são significativamente menores que os de seus concorrentes, já que os pequenos fornecedores têm custos mais baixos; 2) este arranjo permite que a empresa absorva as flutuações de demanda, ajustando seus contratos de fornecimentos (aumentar ou diminuir a produção nos subcontratados), ao invés de arcar com tais flutuações ela mesma.

Outra estratégia de destaque é sua famosa política de fabricar seus produtos na cor cinza, para depois tingi-los, somente quando a demanda por determinadas cores se torna evidente. Este processo é um pouco mais caro do que fabricar a partir do fio já tinto, mas suas economias no lado do fornecimento da sua cadeia lhe permitem absorver os custos devido a essa flexibilidade extra, a qual, por sua vez, lhe possibilita entregas rápidas para as lojas (Adaptado de NOVAES, 2011).



Faça você mesmo

Está lembrado da pizzeria da unidade passada? Pois é, a Disk Disk. Elabore um plano estratégico para a pizzeria, considerando as prioridades competitivas e as áreas de decisões.

Agora que você aprendeu sobre os conceitos e visualizou alguns exemplos de estratégias aplicadas à produção, que tal ir para a prática? Você agora irá criar estratégias para a Tomba & Rala. Então vamos lá, bons estudos!

Sem medo de errar

Então, vamos voltar a Tomba & Rala?

Lembra-se de que a fábrica é subdividida em quatro setores (minifábricas) de produção, sendo elas: fábrica de quadros, fábrica

de aros, fabrica de peças de plásticos e montagem. Os processos, máquinas e equipamentos são praticamente os mesmos da época da expansão da produção no final dos anos 1980, e a concorrência entrou fortemente na disputa do mercado brasileiro.

Cabe a você e à sua equipe desenvolver um plano estratégico para a produção de bicicletas Tomba & Rala, visando diferenciar a empresa da concorrência. Para isso considere:

As estratégias competitivas: liderança em custo, diferenciação e foco.

As prioridades competitivas de gestão da produção: custo, qualidade, desempenho de entrega, flexibilidade, Inovação e Meio ambiente.

As áreas de decisão: instalações, capacidade produtiva, tecnologia, integração vertical, organização, recursos humanos, qualidade, PPCP e novos produtos.

Desta forma, crie estratégias para a produção da Tomba & Rala, e as apresente em forma de relatório (plano estratégico). Lembre-se de justificar as suas escolhas, pois isto pode fazer a diferença perante a escolha das empresa.

Atenção

Não se limite às respostas óbvias. Tenho certeza de que você é criativo e conseguirá ser inovador, e conseqüentemente, levar a empresa a um novo patamar.

Lembre-se

Para nortear você, aluno, a resolver essa-situação problema, você deverá levar em consideração os seguintes questionamentos apresentados anteriormente:

- Como garantir melhores resultados para a organização através da melhoria da gestão da produção?
- Que tipo de estratégias você escolheria para esta produção?
- Quais as tecnologias existentes e aplicáveis a este processo produtivo?

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Estratégias produtivas em uma fábrica de Aviões

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção.
3. Objetivos de aprendizagem	Apresentar ao aluno as estratégias e tomadas de decisões referentes à gestão da produção.
4. Conteúdos relacionados	Apresentação da estratégia e tomada de decisão.
5. Descrição da SP	<p>“A Embraer é hoje uma das maiores empresas aeroespaciais do mundo, posição alcançada graças à busca permanente e determinada da plena satisfação de seus clientes. Com mais de 45 anos de existência, atuamos nas etapas de projeto, desenvolvimento, fabricação, venda e suporte pós-venda de aeronaves para os segmentos de aviação comercial, aviação executiva, além de oferecer soluções integradas para defesa e segurança e sistemas” (Disponível em: http://www.embraer.com/pt-BR/ConhecaEmbraer/TradiciaoHistoria/Paginas/default.aspx. Acesso em: 10 jan. 2016).</p> <p>As informações acima descritas foram retiradas do site da Empresa Embraer, e demonstra sua grandeza quanto corporação, atuando globalmente e reunindo as melhores condições tecnológicas e financeiras, além de todos os recursos de produção, vendas e serviços.</p> <p>Mas como esta empresa fundada em 1969 conseguiu voar tão longe?</p>
6. Resolução da SP	<p>A empresa vive em atualizações constantes, sempre buscando as estratégias mais apropriadas para atuação junto ao mercado. A empresa possui uma filosofia empresarial, pautada na visão, missão e valores, além de planos estratégicos específicos para cada segmento que atua.</p> <p>Como a produção influenciou nas estratégias corporativas? Após a sua privatização (em 1994), a Embraer multiplicou por quatro a produtividade por empregado e encurtou os prazos de produção. Um avião que demorava oito meses para sua construção em 1996 passou a demorar cinco meses e meio em 2000. Os resultados foram conseguidos através de algumas estratégias citadas abaixo:</p>

<p>6. Resolução da SP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A partir da família de aviões ERJ 145, todos os produtos são projetados e desenvolvidos em CAD-CAM. Aquisição de equipamentos e software para uso nas novas estações de trabalho. Com viés na área de decisão de novos produtos, utiliza-se de práticas sistemáticas de gestão de desenvolvimento de produto. • Investimento em pesquisas e desenvolvimentos, além de estratégia de capacitação tecnológica e logística. • Em 2000, a Embraer iniciou a implementação de um software para o gerenciamento de toda linha de produção. • Entre os anos de 2000 e 2004, houve investimento na construção da fábrica de Gavião Peixoto, no desenvolvimento de produtos e capacitação de pessoal. • No decorrer dos anos 2000, a empresa desverticalizou parte de suas atividades produtivas, desenvolvendo parceiros os quais foram subcontratados para a produção de peças e componentes dos aviões. A empresa começa a mudar o panorama de produtora para montadora. A remodelagem dos processos: racionalização sistêmica. • Em 2007, a empresa inicia programas com viés de produção enxuta (<i>lean manufacturing</i>), focando a eliminação de desperdícios e melhoria contínua. Mudanças em layout, sistema produtivo, métodos e tecnologias são o objetivo da empresa como um todo, e suportado por equipes de melhorias. • A empresa ainda passou de uma organização orientada pela hierarquia para a organização orientada por times de inovação, com valorização das pessoas através da gestão por competências (novo plano de cargos, salários e carreira) e políticas de treinamento, desenvolvimento profissional e educação. <p>Esses são apenas algumas das estratégias escolhidas e aplicadas pelas Embraer. Existem alguns estudos que descrevem e detalham a ações e atuações da empresa. Para conhecer um pouco mais, sugerimos que pesquise na internet e acesse o site da Embraer. Disponível em: http://www.embraer.com. Acesso em 10 jan. 2016.</p> <p>Fonte: Adaptado de: Case Embraer. Disponível em: https://casesdesucesso.files.wordpress.com/2008/07/embraer.pdf. Acesso em: 10 jan. 2016.</p>
---------------------------	--



Lembre-se

As prioridades competitivas são metas, que serão viabilizadas através de estratégias das áreas de decisões. No Quadro 3.1, são demonstrados alguns exemplos deste relacionamento entre as prioridades competitivas e áreas de decisões.



Faça você mesmo

Veja o filme "Automóvel, saiba como se faz um carro: produção e estratégia". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E75kHTrEeWo>. Acesso em: 10 jan. 2016. Agora, analise quais estratégias produtivas as indústrias automotivas demonstradas no filme estão utilizando.

Faça valer a pena

1. As empresas, principalmente as de grande porte, podem atuar em vários segmentos e negócios dentro de sua proposta de atuação. E, por mais que o principal objetivo da organização seja "ganhar dinheiro", as estratégias devem ser desenvolvidas pontualmente em função do segmento, negócio e até mesmo das áreas da empresa. Com esse viés, pode-se classificar as estratégias segundo uma hierarquia:

- a) Estratégia internacional, estratégia nacional e estratégia fabril.
- b) Estratégia corporativa, estratégia de negócios e estratégias funcionais.
- c) Estratégia corporativa, estratégia de planejamento e estratégias operacionais.
- d) Estratégia de negócios, estratégia de planejamento e estratégias setoriais.
- e) Estratégia competitiva, estratégia comparativa e estratégias funcionais.

2. Nas prioridades competitivas, a gestão da produção tem como princípio buscar um melhor desempenho estratégico em:

I – Custo: reduzir os custos da produção, refletindo em maiores margens de lucro e/ou preços competitivos.

II – Qualidade: atender aos requisitos definidos e exigidos pelo mercado.

III – Desempenho de entrega: ter confiabilidade e velocidade nos prazos de entrega.

IV – Mercadológico: atingir novos mercados através de promoção, preço, produto e distribuição.

V – Flexibilidade: ser capaz de reagir de forma rápida a situações repentinas e inesperadas.

VI – Inovação: é a renovação das atividades técnicas, concepção, desenvolvimento e gestão em todo processo produtivo.

VII – Meio ambiente: criar produtos e processos que diminuam e/ou eliminem o desgaste e degradação do meio ambiente.

Estão corretas:

- a) As afirmativas I, II, III, V, VI e VII.
- b) As afirmativas I, II, III, IV, VI e VII.
- c) As afirmativas I, II, III, IV, V, VI e VII.
- d) As afirmativas II, III, V, VI e VII.
- e) As afirmativas I, III, V, VI e VII.

3. Dentre as estratégias de produção, uma das decisões a serem tomadas pelo gestor é referente à automatização ou não automatização dos processos. Mas o que é automação?

- a) Os processos controlados e executados por meio de robôs que têm autonomia para tomada de decisão.
- b) Os processos controlados e executados por meio de dispositivos mecânicos ou eletrônicos, substituindo o trabalho humano.
- c) As atividades realizadas de forma remota, através de softwares e hardware.
- d) A utilização da mão obra em conjunto de equipamentos.
- e) A substituição de recursos físicos e papéis, por informações eletrônicas e disponíveis em um ambiente virtual.

Seção 3.2

Produtividade e competitividade

Diálogo aberto

Vamos retornar à Tomba & Rala. Lá, você encontrará muito trabalho pela frente!

Nesta seção, você analisará a produtividade atual da Tomba & Rala, perante à concorrência, e terá como desafio melhorar esse indicador. A realização dessa atividade levará você a adquirir a competência geral, que é a de conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, que é de conhecer as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção.

Alguns pontos são relevantes neste momento. A fábrica de bicicletas Tomba & Rala tem produzido mensalmente 2.500 unidades, utilizando seus 200 funcionários e a um custo total (todos os insumos) de \$1.900.000,00. Seu faturamento no último mês foi de \$2.500.000,00. Seu principal concorrente, com o mesmo custo de insumo, produz mais bicicletas, média de 3.400 unidades por mês. Essa diminuição de custo pode estar associada à quantidade inferior de funcionários na Tomba & Rala, são apenas 120. O preço de vendas da concorrência é exatamente igual, ou seja, seus produtos são comercializados por \$1.000,00.

Visando ao aumento da produtividade, foi realizado um levantamento da situação produtiva no último mês, nos quatro setores da Tomba & Rala, no qual se identificou que: a fábrica de quadros produziu 3.000 unidades, a fábrica de aros 8.000 unidades, a fábrica de peças de plásticos está desativada há dois meses, pois já existe estoque de componente para o atendimento da demanda do semestre, e a montagem conseguiu seu recorde montando 2.500 unidades.

Vamos lá. Para que você faça uma boa análise da produtividade, pense sistematicamente em: qual a produtividade atual da Tomba &

Rala perante a concorrência? Quais fatores impactam a produtividade? Como melhorar a produtividade? Existe alguma interferência do setor gargalo na produtividade da empresa? O que é gargalo e como eliminá-lo e/ou diminuí-lo?

Então, vamos lá! Desenvolva este estudo propondo melhorias para a Tomba & Rala.

Não pode faltar

Na última aula (Seção 3.1), você estudou os aspectos referentes à estratégia aplicada à produção. Lembra-se do que é estratégia? De forma genérica, estratégia é a definição dos meios para atingir os objetivos. Mas é preciso mensurar (medir) os resultados das ações referentes ao desdobramento das estratégias, ou seja, será que aquilo que foi planejado e realizado atendeu ao objetivo?

Esse processo de monitoramento e avaliação das atividades empresariais gera o instrumento denominado de indicadores de desempenho, que permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias, correção de problemas, necessidades de mudança etc. Um dos principais indicadores é o de produtividade. Você já ouviu falar desse termo? O que mede esse indicador?



Refleta

A produtividade brasileira é medida periódica pelo IBGE através de indicadores como: Produto Nacional Bruto (PNB) e Produto Interno Bruto (PIB). Como você mediria a sua produtividade?

A produtividade é uma decorrência da eficiência, ou seja, à medida que a produção é eficiente, alcança maiores níveis da produtividade. Produtividade é a relação ótima entre custo e benefício, entre uma relação entre o produzido (output) e os recursos utilizados para produzir (input).

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$



Assimile

Inputs: são todos os recursos necessários para a realização da transformação (produção), sendo os principais: materiais (matéria-prima,

subconjuntos, componentes etc.), máquinas e equipamentos, financeiro, estrutura física, mão de obra e informação.

Outputs: são as saídas do processo produtivo, sendo os principais: bens e/ou serviços, informações e financeiro.

Dessa forma, podemos definir a produtividade em função dos resultados advindos dos recursos disponibilizados para a produção e, conseqüentemente, sua eficiência. Imagine uma empresa que tem 20 funcionários. Quanto eles produzem? Na gestão da produção, podemos subdividir a produtividade em duas definições básicas, sendo elas:

a) Produtividade parcial: é a relação entre o produzido (output) e o utilizado (consumido) de um dos recursos (input). São medidas de produtividade parcial (utilizadas usualmente): produtividade da mão de obra, produtividade da máquina e produtividade do capital (financeiro).



Exemplificando

Exemplo 1:

Em uma empresa que produz 5000 peças diariamente, com a utilização de 10 horas em duas máquinas, qual a produtividade das máquinas?

Input = 10 horas x 2 máquinas = 20 horas/máquinas

Output = 5.000 peças

$$\text{Produtividade} = \frac{5.000}{20} \quad 250 \text{ peças / horas x máquinas}$$

Exemplo 2:

Uma empresa que produz cimento no último ano contou com 300 colaboradores trabalhando em média 200 horas/mês e produziu 1.500.000 toneladas do seu principal produto. Qual a produtividade parcial da mão de obra?

Mão de obra (input) = 300homens x 200horas / mês x 12mês / ano

Input = 720.000 homem x hora/ano

Output = 1.500.000 toneladas/ano

$$\text{Produtividade} = \frac{1.500.000}{720.000} \quad 2,08 \text{ toneladas / homemxhora}$$

b) Produtividade total: é a relação entre as saídas totais (output) e a soma de todas as entradas (inputs).



Exemplificando

Exemplo 3:

Utilizando a empresa do exemplo anterior (exemplo 2), considere que os custos referentes a todos os inputs da fabricação de cimento foi de \$60.000.000,00. Qual a produtividade?

Input = \$60.000.000,00 ano

Output = 1.500.000 toneladas/ano

$$\text{Produtividade} = \frac{1.500.000}{60.000.000} \quad 0,025 \text{ toneladas / \$}$$

Exemplo 4:

Qual a eficiência econômica (produtividade) de uma empresa que incorreu em custos de \$150.000,00 para gerar uma receita de \$176.000,00?

Input = \$150.000,00

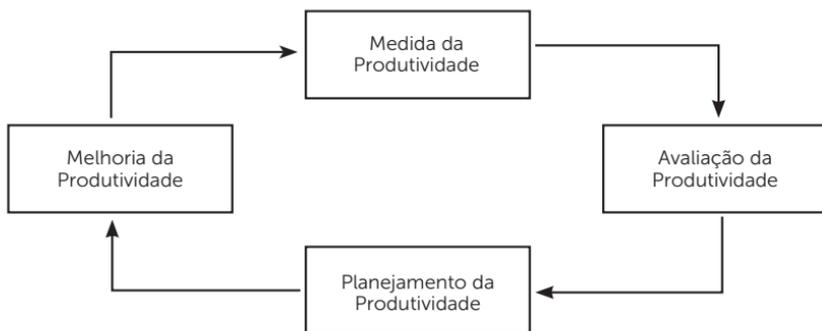
Output = \$176.000,00

$$\text{Produtividade} = \frac{176.000}{150.000} \quad 1,17 \text{ ou } 117\%$$

Nesse exemplo, podemos dizer que o dinheiro investido teve uma rentabilidade de 17%.

Dentro das organizações, principalmente nas áreas produtivas, existe uma grande preocupação com relação ao indicador de produtividade, sendo este fator fundamental para a competitividade da empresa perante o mercado. Para tanto, é fundamental entender e aplicar de forma sistêmica a dinâmica da produtividade, conforme apresentado na Figura 3.3.

Figura 3.3 | Ciclo da produtividade



Fonte: Martins e Laugení (2010).

A primeira etapa deste ciclo é medir a produtividade atual da empresa e/ou processo a ser acompanhado. Mediante as informações obtidas, deve-se avaliá-las como meio de identificar seus resultados perante os concorrentes e práticas de mercado, ou seja, como está minha produtividade em comparação a de outras empresas (competitividade). Estas duas etapas refletem em definições de novas metas através do planejamento da produtividade, e também de ações para a melhoria da produtividade.

Mas quais fatores interferem e determinam a produtividade? Os principais fatores são apresentados no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 | Fatores determinantes na produtividade

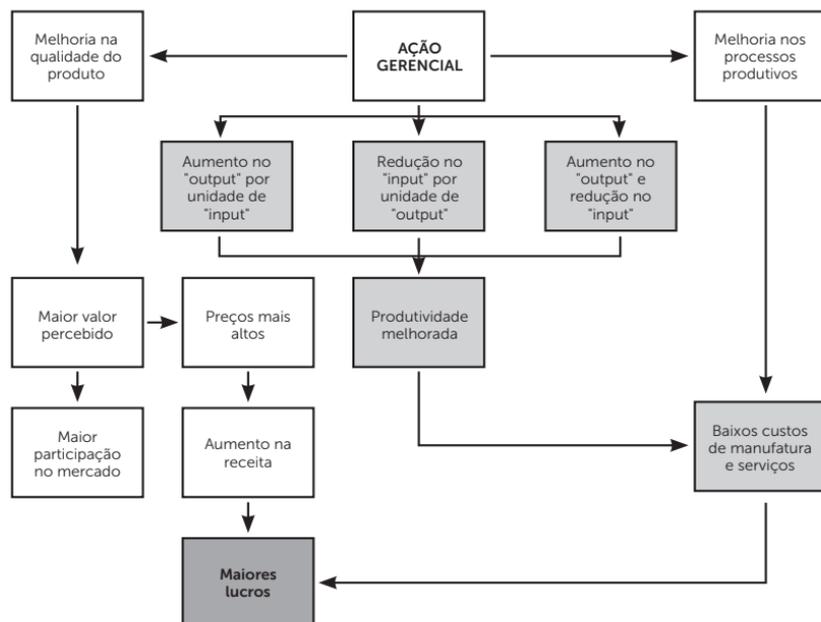
RELAÇÃO CAPITAL X TRABALHO	Indica o nível de investimentos em máquinas, equipamentos e instalações em relação à mão de obra aplicada. À medida que um parque industrial envelhece, perde produtividade. As substituições de equipamentos são feitas sempre visando ao ganho em produtividade.
ESCASSEZ DE RECURSOS	Tem gerado problemas de produtividade, como a energia elétrica; por exemplo, em 2001 e 2002 gerou muitos problemas na indústria nacional.
MÃO DE OBRA	Não adianta ter mão de obra barata, que não seja produtiva. É necessário ter mão de obra qualificada e treinada para a realização da atividade.
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA	São os grandes responsáveis pelo aumento da produtividade nos últimos anos.
RESTRIÇÕES LEGAIS	Caso das exigências da legislação local que implicam em adaptações onerosas.
FATORES GERENCIAIS	Têm a ver com a capacidade dos administradores em se empenharem em programas de melhoria de produtividade
QUALIDADE DE VIDA	Reflete a cultura do ambiente em que a empresa está inserida. Muitas organizações se preocupam em melhorar a qualidade de vida de seus colaboradores na certeza de que o retorno em termos de produtividade é imediato.

Fonte: Adaptado de Martins e Laugení (2010).

As empresas, e seus gestores, devem buscar o aumento de produtividade, no entanto, isso não significa descuidar da qualidade. O aumento da produtividade, conseqüentemente, traz melhores resultados para empresa, como: eliminação de desperdícios,

melhor aproveitamento dos recursos, satisfação ao cliente, redução dos preços de comercialização, aumento dos lucros, entre outros. Conforme demonstrado na Figura 3.4, geralmente, o aumento da produtividade demanda mudanças na tecnologia, na qualidade ou na forma de organização do trabalho, e ainda pode ser o conjunto dessas três esferas.

Figura 3.4 | Impacto econômico da melhoria da produtividade e qualidade



Fonte: Adaptado de Evans (1997 apud MARTINS; LAUGENI, 2010).

Dessa forma, podemos concluir que o aumento de produtividade está vinculado a três formas:

- Produzir mais output usando o mesmo nível de inputs;
- produzir a mesma quantia de output usando menor nível de inputs;
- produzir mais output usando menor nível de inputs;



Pesquise mais

Veja o artigo "Gestão da produtividade total: definição de produtividade a partir de sete constatações". Disponível em: <http://seer.ucp.br/seer/index.php?journal=REVCEC&page=article&op=view&path%5B%5D=460>. Acesso em: 17 jan. 2016.

Mas a capacidade produtiva e, conseqüentemente, a produtividade está atrelada a mais um fator, denominado de gargalo. Se você aumentar a produtividade do gargalo, provavelmente elevará os índices do processo como um todo. Mas o que é gargalo? Você já ouviu falar nesse termo?



Assimile

As partes de uma organização não são independentes. Se uma falha, mesmo que as demais tenham feito um trabalho excepcional, é praticamente certo que o todo sofre, ou seja, o desempenho da organização depende do trabalho coletivo das suas partes. Só que isso cria um problema sério: se já era complicado gerenciar as partes, parece muito mais complicado gerenciar as relações entre as partes.

Para entender sobre gargalo, é necessário estudar a teoria das restrições, ou TOC (theory of constraints), que foi descrita inicialmente através do livro *A Meta* de Goldratt. Uma maneira simples de entender o que TOC agrega é pensar nas organizações como correntes: são compostas de vários elos (suas partes) que precisam trabalhar juntos para que a corrente tenha resistência. Mas a resistência de uma corrente não depende da mesma forma de todos os elos. A resistência é determinada por um (e somente um) elo: o elo mais fraco. O nome dado ao "elo mais fraco" é restrição. Essa restrição é o que chamamos de gargalo.

Os gargalos correspondem às etapas ou atividades que estabelecem o ritmo do processo. Imagine uma rodovia com limite de velocidade de 100 km/hora, e que em alguns trechos existam pedágios, onde obrigatoriamente todos os veículos que trafegam por essa rodovia têm de parar (literalmente) para fazer o pagamento da taxa cobrada. Dessa forma, se vários carros saírem de seus locais de origem e chegarem ao pedágio ao mesmo tempo, terão de esperar em fila para poderem voltar a trafegar, pois o ponto de cobrança restringe a evolução dos carros (produtividade). Para melhorar a eficiência do processo, é preciso identificar quais são seus gargalos, e eliminá-los, ou transferi-los para outro ponto. No exemplo da rodovia, foram criadas as cobranças automáticas, minimizando as paradas e filas nos pedágios.



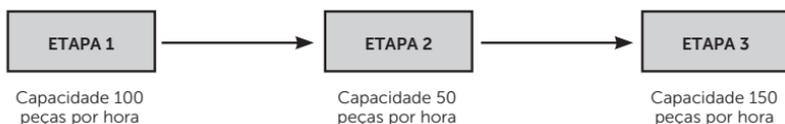
Refleta

Imagine uma pessoa despejando o líquido de uma garrafa em um copo. Quem restringe e/ou limita o quanto de líquido sai daquele recipiente?



Exemplificando

Imagine um processo produtivo (simples) composto por três atividades, com capacidade produtiva, respectivamente, de 100, 50 e 150 peças por hora. Na média, podemos dizer que este processo produz 100 peças por hora. Mas não é bem isso que acontece, e por isso é importante entender a teoria das restrições.

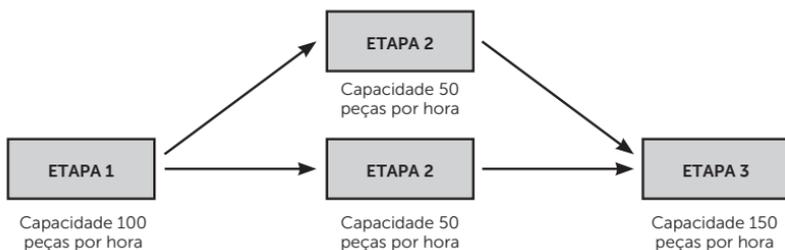


Agora, imagine ao longo de um dia de trabalho, composto por 8 horas:

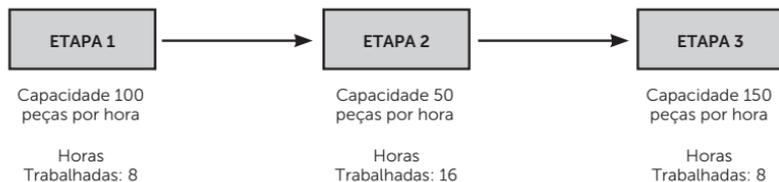
A etapa 1 terá produzido 800 peças, mas como a capacidade da etapa 2 é inferior (apenas 50 por hora), serão produzidas apenas 400 peças neste recurso. Consequentemente, a etapa 3, apesar de ter uma capacidade de 150 por hora, somente irá produzir 400 durante o dia. O reflexo disso é estoque antes da etapa 2 e espera na etapa 3.

Quem é o gargalo nesse processo? Se você respondeu a etapa 2 está correto! Identificando o gargalo, temos de criar ações para aumentar sua capacidade. Nesse caso, poderíamos pensar em duas ações sem pensar em melhoria de processo:

1 – Acrescentar uma máquina (paralelamente) na etapa 2, duplicando sua capacidade:



2 – Aumentar em um turno a etapa 2, também duplicando a sua capacidade produtiva:



São opções que melhoram a capacidade da etapa 2 perante as demais etapas, mas perceberemos que, ainda, a capacidade da etapa 3 não foi

totalmente utilizada. Isso demonstra que dificilmente conseguiremos balancear (manter no mesmo ritmo) todos os recursos, ou seja, sempre existirá restrição, podendo esse se deslocar em função das melhorias propostas.

Uma possibilidade em nosso exemplo, para atender à capacidade da etapa 3, seria a de criar pulmões, estoques preliminares para manter a produção em sua capacidade máxima.

Lembre-se que quem irá ditar o ritmo é o gargalo, e qualquer interferência nesta restrição irá impactar nos demais etapas.



Pesquise mais

Veja o trailer do filme, baseado no livro de mesmo nome: A Meta. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Xxlmog-Xdk4>. Acesso em: 25 jan. 2016.

A teoria das restrições é usada por milhares de organizações e é ensinada em mais de 200 universidades e escolas de negócio. Os livros do Dr. Goldratt já venderam mais de 3 milhões de cópias, em 23 línguas.

Entre os vários exemplos descritos no livro, destacam-se: a analogia do garoto gordinho dos escoteiros com o gargalo em um sistema produtivo; e as formas de atingir a meta das empresas através do aumento das vendas, diminuição dos estoques, e/ou melhoria no processo.

Veja também o artigo "A teoria das restrições na identificação de gargalos no setor produtivo: a indústria uniformes 1000 cores". Disponível em: <http://refaf.com.br/index.php/refaf/article/view/107/pdf>. Acesso em: 25 jan. 2016.



Faça você mesmo

Na empresa em que você trabalha, e/ou em um processo específico em que você trabalha ou conhece, qual a atividade restrição? Como você poderia ajudar esta atividade a aumentar sua capacidade?

Agora que você estudou sobre a dinâmica do estudo de produtividade, você está preparado para ajudar a Tomba & Rala a tomar providências com relação à concorrência. Vamos lá!

Sem medo de errar

Você aprendeu como funciona a dinâmica da produtividade, um ciclo que se inicia com a medida e análise da produtividade atual da empresa, e que tem como sequência o planejamento e melhoria dela.

Assim como os fatores determinantes na produtividade. Então, agora vamos aplicar esses conceitos na Tomba & Rala?

Para a construção dessa etapa, é importante seguir as seguintes orientações:

- Faça a medição da produtividade parcial e total para a Tomba & Rala e para o seu concorrente. Reveja os dados referentes à produtividade no “Diálogo aberto”;
- Analise (e compare) as medidas de produtividade entre as empresas;
- Identifique a restrição (gargalo) da empresa Tomba & Rala;
- Mediante análise e identificação do gargalo, planeje a produtividade da Tomba & Rala, e as melhorias a serem implementadas na empresa para que as metas sejam atingidas.

Ao final dessas atividades, elabore um relatório em no máximo duas páginas. Lembre-se de justificar as suas escolhas, pois isso pode fazer a diferença perante a escolha da empresa.



Atenção

O ciclo de produtividade é apresentado na Figura 3.3.

Os fatores determinantes na produtividade são apresentados no Quadro 3.2.



Lembre-se

O aumento de produtividade está vinculado a três formas:

- Produzir mais output usando o mesmo nível de inputs;
- Produzir a mesma quantidade de output usando menor nível de inputs;
- Produzir mais output usando menor nível de inputs.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Produtividade na indústria automobilística

1. Competência Geral

Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.

2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção.
3. Objetivos de aprendizagem	Aplicação da dinâmica da produtividade, objetivando maior competitividade.
4. Conteúdos relacionados	Apresentação da estratégia e tomada de decisão. Dinâmica da produtividade. Dinâmica da competitividade.
5. Descrição da SP	<p>Uma empresa automobilística montava 640 unidades/dia com a utilização de 5.420 colaboradores, obtendo uma produtividade parcial da mão de obra (MO) de:</p> $\text{Prod. MO} = \frac{640}{5.420} = 0,118 \text{ unidades / homem x dia}$ <p>Buscando um aumento da produtividade, pois seus índices estavam abaixo da concorrência, a empresa investiu no treinamento e capacitação de seus funcionários, assim como nas ações que focavam a qualidade de vida dos funcionários, tais como programa antitabagismo, sedentarismo, premiações para os funcionários viajarem com a família etc. Também foi investido em tecnologia, através de equipamentos de movimentação e produção, otimizando o tempo e garantindo a saúde e segurança do trabalhador.</p> <p>O objetivo com as melhorias era a de aumentar sua produtividade em 100%. Após melhorias no processo produtivo, passou a montar 768 unidades/ dia com a utilização de 3.720 empregados, que foram remanejados para outro negócio da empresa. Qual foi o aumento de produtividade da mão de obra?</p>
6. Resolução da SP	<p>Após as melhorias, a produtividade parcial da MO da montadora de veículos é de:</p> $\text{Prod. MO} = \frac{768}{3.720} = 0,206 \text{ unidades / homem x dia}$ <p>Dessa forma, é possível comparar os resultados entre as produtividades nos dois períodos (antes e após melhorias):</p> $\text{Prod. MO} = \frac{0,206}{0,118} = 1,748 \text{ ou (aumento de) } 74,8\%$



Lembre-se

A primeira etapa do ciclo de produtividade é medir a produtividade atual da empresa e/ou processo a ser acompanhado. Mediante informações, avaliá-las como meio de identificar seus resultados perante os concorrentes e práticas de mercado, ou seja, como está minha produtividade em comparação à de outras empresas (competitividade). Essas duas etapas refletem em definições de novas metas através do planejamento da produtividade, e também de ações para a melhoria da produtividade.



Faça você mesmo

Você está lembrado da pizzaria Disk Disk? Ela atualmente está produzindo 350 unidades de pizzas por dia, em suas quatro unidades, e com 7 funcionários / pizzaiolos. A Pizzaria Mama Douro, tem uma produtividade de 65 pizzas por funcionários. Considerando o ciclo de produtividade, calcule e analise a produtividade atual, e caso seja necessário planeje e proponha ações para melhoria de produtividade. Vale ressaltar que o gargalo é o forno.

Faça valer a pena

1. Produtividade pode ser definida como:

- a) Relação entre o as peças produzidas dentro do conforme e as não conformes.
- b) Relação entre o produzido (output) e os recursos utilizados para produzir (input).
- c) Relação entre a capacidade produtiva e a demanda.
- d) Relação entre os recursos financeiros e os recursos patrimoniais.
- e) Relação entre a produção e os suprimentos.

2. Na gestão da produção, podemos subdividir a produtividade em duas definições básicas, sendo elas:

- a) Conforme e não conforme.
- b) Interna e externa.
- c) Acumulativa e simplificada.
- d) Parcial e total.
- e) Dependente e independente.

3. Determine a produtividade parcial da mão de obra de uma empresa que faturou \$70 milhões em certo ano fiscal no qual os 350 colaboradores trabalharam em média 170 horas/mês:

- a) \$ 92,04 / homem.hora.ano.
- b) \$ 88,04 / homem.hora.ano.
- c) \$ 91,04 / homem.hora.ano.
- d) \$ 90,04 / homem.hora.ano.
- e) \$ 98,04 / homem.hora.ano.

Seção 3.3

Evolução nos sistemas de produção e novas práticas

Diálogo aberto

Olá! Vamos dar continuidade à nossa caminhada, que levará você a adquirir a competência geral, que é conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, que é conhecer as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção. Para isso, você estudará a evolução nos sistemas de produção e as novas práticas.

Voltaremos à empresa Tomba & Rala, que acabou de lançar um novo modelo de bicicleta com o qual se espera que alavanque as vendas da empresa como um todo. O novo modelo, intitulado de MIO, possui diversas características que o diferencia dos produtos concorrentes, mas é preciso buscar uma redução dos custos produtivos para poder ter um preço de venda competitivo. Até porque seus concorrentes diretos são multinacionais de renome no mercado.

Apesar do processo produtivo do MIO ser novo e exclusivo, teme-se que alguns “vícios” e falhas de outros processos possam vir acontecer na fabricação do novo produto. Para evitar essas ocorrências, chamaram o supervisor de produção da linha de montagem e solicitaram que ele relatasse a produção na empresa Tomba & Rala. Ouviram o seguinte:

“Aqui trabalhamos muito e somos muito produtivos. Em nossos dois turnos, conseguimos atender quase todas as metas estipuladas pelo pessoal de planejamento. Algumas falhas são comuns, mas faz parte da rotina de toda grande empresa, e logo fazemos os reparos. Exemplo disso foi a produção de um lote inteiro de bicicletas infantis com um componente errado, mas identificamos o erro e trabalhamos em hora extra para fazer os reparos. E não tivemos nenhum atraso, pois tínhamos produtos sobressalentes no almoxarifado. Por esse motivo, sempre fazemos um pouquinho a mais...”

Na fábrica de montagem, recebemos os componentes das outras unidades fabris ou de fornecedores externos; por esse motivo, não trabalhamos sob pressão, pois não depende da gente. Se tiver material, a gente trabalha, caso contrário a gente encontra outra coisa para fazer.

Um departamento que é ruim é o de preparação de ferramentas. Eles vivem esquecendo de trazer todas as ferramentas para o posto de trabalho, o que nos obriga a ter de caminhar até a ferramentaria para pegar o que falta. E também o departamento de controle da qualidade. O supervisor deles declarou outro dia que amigo ele tem no bar, e que não vai pegar leve com a gente. Por esse motivo, outro dia barraram um lote de produto por causa da falta de um adesivo no produto, sendo que adesivo só serve para atrapalhar, pois lá no controle de qualidade eles tiram e tem de ficar passando álcool no produto para tirar a cola do adesivo. No geral, não temos problemas, só soluções... (risos)".

Perante tais relatos, você já consegue identificar quais os possíveis desperdícios caracterizados pela filosofia *lean*? Que ações e ferramentas poderiam ser utilizadas para minimizar e/ou eliminar esses desperdícios?

Vamos lá, agora é com você!

Não pode faltar

A flexibilidade organizacional tem sido uma das variáveis mais importantes utilizadas nos processos organizacionais. De modo geral, o que se observa na prática, porém, é a grande dificuldade das organizações em alinhar seus processos de modo eficiente e estrategicamente viável, pois há forte pressão mercadológica em agregar valor aos produtos, além da necessidade evidente de redução de custos e eliminação de desperdícios.

Melhorar o atendimento às necessidades dos clientes, flexibilização produtiva, redução de *lead times*, melhoria contínua, redução de custos, eliminação de desperdícios e agregação de valor são preceitos básicos para uma das metodologias organizacionais mais citadas no contexto empresarial e no acadêmico: a manufatura enxuta ou produção enxuta (FIGUEIREDO, 2006).

Mas o que vem a ser essa metodologia organizacional, denominada de produção enxuta? É uma filosofia (não é um conhecimento, mas uma atitude natural do homem) de agregar valor através da eliminação dos desperdícios existentes na organização. O termo *lean* teve sua primeira menção através do livro *A máquina que mudou o mundo* (The Machine that Changed the World), de Womack, Jones e Roos, publicado nos EUA em 1990, sendo um estudo sobre a indústria automobilística mundial, demonstrando o sucesso da indústria japonesa (principalmente da Toyota) com relação à produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos etc.



O pensamento enxuto é uma filosofia operacional ou um sistema de negócios, uma forma de especificar VALOR, alinhar na melhor sequência as ações que CRIAM VALOR, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz, ou seja, fazer cada vez mais com cada vez menos, menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço, e, ao mesmo tempo, aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam no tempo certo. Eliminam-se desperdícios e não empregos.

No entanto, a busca por produções mais enxutas (*lean*) sempre foi objeto de desejo das organizações e seus gestores. Podemos citar como exemplo Henry Ford, que possibilitou a produção em massa, obtendo um percentual elevado de produção por trabalhador, e disponibilizando no mercado produtos a preços baixos, ou seja, ele conseguiu economia em escala.

As empresas japonesas, mais especificadamente a Toyota, adaptaram o sistema produtivo a uma realidade de um Japão pós-guerra (devastado e com pouco recursos), reduzindo desperdícios e trazendo excelentes resultados, referenciados até os dias de hoje. Ressalta-se na história da Toyota uma passagem na qual seus executivos Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, após visitarem a fábrica da Ford, chegaram à conclusão de que o sistema de produção em massa jamais funcionaria no Japão.

Mas quais os princípios fundamentais da filosofia *lean*?

1. Valor: identificar o valor do ponto de vista do cliente. O que é importante para o cliente?

2. Fluxo de valor: entender o que realmente agrega valor em cada processo. Identificar o fluxo de valor e os desperdícios. Conhecemos detalhadamente nossos fluxos de valor?

3. Fluxo contínuo: estabelecer o fluxo contínuo de informações e materiais. Existem momentos em que o material ou informação para? Por quê?

4. Sistema puxado: fazer somente aquilo que é solicitado pelo cliente. Os produtos são produzidos somente quando necessários?

5. Busca da perfeição: melhorar, melhorar e melhorar. Sempre! Assumimos os desperdícios com naturalidade e indignação?

Mas o que é valor? Quando falamos em valor dentro da filosofia *lean*, não estamos nos referindo a valor financeiro, e sim a valores sob a ótica do cliente. Valores são as especificações explícitas ou implícitas que o cliente faz. Exemplo: menor custo, menor prazo de entrega, pontualidade, qualidade, estética, diversidade de modelos, ergonomia etc.



Assimile

"Valor é o grau de benefício obtido como resultado da utilização e das experiências vividas com um produto. É a percepção do cliente e das demais partes interessadas sobre o grau de atendimento de suas necessidades, considerando as características e atributos do produto, seu preço, a facilidade de aquisição, de manutenção e de uso, ao longo de todo o seu ciclo de vida. As organizações buscam criar e entregar valor para todas as partes interessadas. Isto requer um balanceamento do valor na percepção dos clientes, dos acionistas, da força de trabalho e da sociedade" (Definição do PNQ - Prêmio Nacional da Qualidade – 2004).

E o desperdício? O que é desperdício? O desperdício, na língua japonesa muda, é todo e qualquer recurso, ou atividade, que se gasta na execução de um produto ou serviço além do necessário (matéria-prima, materiais, tempo, energia, mão obra etc.). Trata-se de um "gasto" extra, aumentando os custos sem trazer qualquer tipo de melhoria (valor) para o cliente.



Assimile

Desperdício: "Qualquer atividade humana que absorve recurso, mas que não cria valor" (WOMACK; JONES, 2004).

Os desperdícios acontecem (infelizmente) de forma geral dentro das organizações, e o entendimento e ampliação vêm acontecendo gradativamente dentro das organizações e segmentos. O conceito de *lean manufacturing* (produção enxuta) vem sendo substituído pelo de *lean thinking* (pensamento enxuto). Comumente, são encontradas outras denominações, tais como: *lean development*, *lean office*, *lean logistics*, *lean healthcare* etc.



Refleta um pouco sobre pensamento de Taiichi Ohno (1997).

Os valores sociais mudaram. Agora, não podemos vender nossos produtos a não ser que nos coloquemos dentro dos corações de nossos consumidores, cada um dos quais tem conceitos e gostos diferentes. Hoje, o mundo industrial foi forçado a dominar de verdade o sistema de produção múltiplo, em pequenas quantidades.



No site do Lean Institute Brasil estão disponíveis inúmeras informações e materiais sobre o tema / filosofia. Disponível em: <http://www.lean.org.br>. Acesso em: 27 jan. 2016.

O foco do pensamento enxuto é identificar e eliminar imediatamente toda e qualquer perda no sistema. Mas quais os desperdícios existentes dentro de uma organização? Os desperdícios podem ser classificados tradicionalmente em sete grupos, e alguns novos estudos (vertentes) demonstram o incremento de mais dois desperdícios. Vejamos quais são eles na Figura 3.5.

Figura 3.5 | Classificação dos desperdícios



Fonte: Adaptada de Liker e Cleto (2004) e Ferreira et al. (2013).

Você já parou para pensar quais são as atividades que agregam valor no seu dia a dia? Na última aula, falamos de produtividade e fizemos uma analogia com a vida cotidiana de várias pessoas que se queixam por não ter tempo de fazer tudo que queriam e/ou precisavam fazer. Será que todas as atividades que essas pessoas fazem agregam valor? Será que existe algum tipo de desperdício? De forma simplista, podemos classificar as atividades de três maneiras:

1. Atividades que agregam valor (AV): atividades que, aos olhos do cliente final, tornam o produto ou serviço mais valioso. O processo é essencial para produzir o produto/serviço. Ou, ainda, mede e monitora o processo com objetivos de melhoria. Exemplos em uma pizzaria: montar a pizza e assar agregam valor.

2. Atividades que não agregam valor (NAV): atividades que, aos olhos do cliente final, não tornam o produto ou serviço mais valioso e não são necessárias mesmo nas atuais circunstâncias. Exemplo de uma produção de brigadeiro, na qual contar o número de chocolate granulado por unidade de brigadeiro não agrega valor, sendo passível de diminuição e/ou eliminação.

3. Atividades necessárias que não agregam valor: atividades que, aos olhos do cliente final, não tornam o produto ou serviço mais valioso, mas que são necessárias, a não ser que o processo atual mude radicalmente. Como exemplo, podemos citar uma atividade que existe para antecipar algo que pode sair errado, o controle da qualidade e a inspeção de qualidade. Não significa que o produto e/ou serviço não deva ter qualidade; pelo contrário, o processo deve ser capaz e garantir a qualidade, e inspeção/controle é um retrabalho visando que o problema seja identificado internamente, mas não agrega valor, ou seja, aos olhos do cliente não é valioso.



Exemplificando

Em um ambiente de produção de bens (manufatura ou fluxo logístico – não world class) a relação entre os tempos consumidos pelos três tipos de atividades gira em torno de:

- 5% atividades que agregam valor.
- 60% não agregam valor.
- 35% necessárias, mas não agregam.

Em um ambiente de processamento de informações (escritórios,

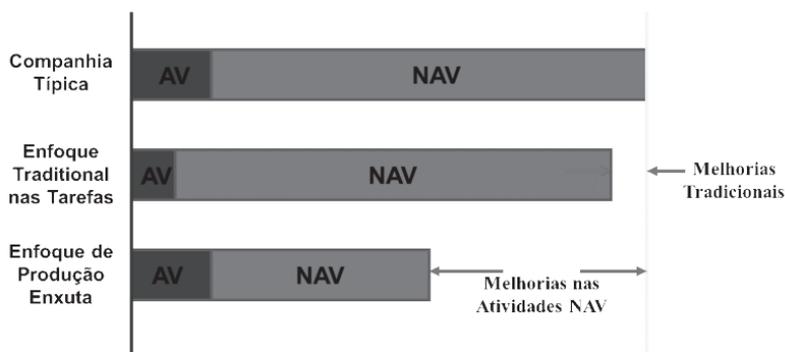
engenharia, processamento de ordens, etc. – não world class), a relação entre os tempos consumidos pelos três tipos de atividades gira em torno de:

- 1% atividades que agregam valor.
- 49% não agregam valor.
- 50% necessárias mas não agregam.

Fonte: Hines & Taylor (2000).

Como melhorar essa situação dentro das organizações? As empresas tradicionais que possuem um enfoque nas tarefas acabam propondo melhorias nas atividades que agregam valor, e os resultados têm uma representatividade pequena, pois, na maioria das empresas, o percentual de tempo ocupado por essa atividade é pequeno. No pensamento enxuto, o enfoque é justamente o inverso: atacar os desperdícios e atividades que não agregam valor.

Figura 3.6 | Enfoque tradicional x enfoque produção enxuta



Fonte: Hines & Taylor (2000).

Agora, vamos ver algumas das principais ferramentas/técnicas que compõem essa filosofia e que podem nos auxiliar na eliminação dos desperdícios. Essas são apresentadas no Quadro 3.3. e podem ser utilizadas em conjunto com outras ferramentas/técnicas estudadas nas seções anteriores, tais como: automação, poka-yoke, engenharia simultânea, layout celular, teoria das restrições e nivelamento da produção.

Quadro 3.3 | Principais ferramentas e técnicas do pensamento enxuto

Ferramenta / técnicas	Descritivo	Aplicação x desperdício	Aplicação x desperdício
Mapeamento do fluxo de valor	É uma ferramenta que visa demonstrar graficamente o fluxo produtivo dentro de um processo. Diferente do fluxograma tradicional, essa ferramenta visa demonstrar as atividades que agregam valor e os desperdícios. Usualmente é realizado um mapeamento da situação atual, identificando os estoques existentes e <i>lead time</i> (tempo) entre as atividades do processo, e sequencialmente é elaborada uma proposta de melhoria, visando otimizar os desperdícios identificados	Aplicável a todos os desperdícios	http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0103_1155.pdf .
Kaizen	Essa filosofia, muitas vezes, confunde-se com o próprio pensamento enxuto, pois seu princípio é a melhoria contínua. Kaizen é uma palavra japonesa que tem justamente esse significado: melhoria contínua. Para a implementação desse pensamento, é necessário o envolvimento da mão de obra da empresa (oposto do desperdício denominado de não aproveitamento de ideia).	Aplicável a todos os desperdícios	https://www.youtube.com/watch?v=3L_HCEF-nh5o
Manutenção Produtiva Total	Esse programa, também conhecido como Total Productive Maintenance (TPM), tem como princípio buscar uma melhor performance das máquinas e equipamentos, garantindo a confiabilidade no momento de utilização. Para isso, tem como proposta a manutenção preventiva (antecipando potenciais falhas) e manutenção autônoma (realizada pelo usuário / trabalhador). Também busca uma melhor adequação dos equipamentos e máquinas com relação à saúde, segurança e meio ambiente. Além do monitoramento para otimizar falhar e propor melhorias.	Espera, ergonomia, não aproveitamento de ideias, e transporte	https://www.youtube.com/watch?v=mBxF0q0p9ml
Kanban	Essa ferramenta é a força motriz do <i>just in time</i> , que tem como proposta diminuir os estoques. O kanban tem como viés trabalhar com pequenos lotes (internamente e externamente) através da gestão visual de cartões (kanban). Assim como nos semáforos de trânsito, geralmente são utilizadas as três cores (verde, amarelo e vermelho) para sinalizar a situação dos estoques, e consequentemente fazer a movimentação / reposição.	Estoque e espera	https://www.youtube.com/watch?v=hpPBUvs9t1s
Troca rápida de ferramenta / setup	As empresas tendem a ser responsivas, ou seja, buscar um atendimento focado no mercado, e decorrente dessa proposta terá uma maior número de produtos sendo produzidos em menores lotes. Esse realidade exige mais <i>setups</i> , ou seja, troca de configuração de um produto para outro. Por exemplo, uma empresa que produz biscoitos recheados terá que produzir nos mesmos recursos vários sabores diferentes. Essa substituição envolve troca de ferramentas embalagens, da matéria-prima, assim como limpeza e assepsia da linha de produção. Esse tempo de troca significa que não está produzindo, ou seja, quanto mais demorar, menos produtos produzirá. Por isso, as empresas estão buscando menores tempos nos <i>setups</i> e trocas de ferramentas. Em alguns países, essa técnica é conhecida como SMED (single minute exchange of die), e subdivide o setup em duas etapas: interno (aquele que tem que acontecer com a máquina parada) e o externo (que pode ser realizado fora da máquina). Por exemplo, no <i>pits top</i> da Fórmula 1, várias atividades são realizadas antes do carro parar (preparação e disponibilização das ferramentas e insumos).	Espera, estoque, superprodução	https://www.youtube.com/watch?v=xl2eFYVUvdQ

5S	Essa técnica é formada por cinco palavras japonesas: seiri (utilização), seiton (arrumação), seiso (limpeza), shitsuke (disciplina) seiketsu (higiene), ou seja, envolve arrumação, organização e limpeza no ambiente de trabalho.	Defeito, processamento desnecessário, movimentação, superprodução e falta de ergonomia.	https://www.youtube.com/watch?v=ZFW_dSO7pJ8
----	--	---	---

Fonte: O autor.



Pesquise mais

Veja o artigo:

"Pensamento enxuto na gestão da cadeia de suprimentos: estudo de caso em uma empresa de joias". Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/abrir_arquivo_pdf.php?tipo=artigo&evento=10&art=203&cad=20697&opcao=com_id. Acesso em: 26 jan. 2016.

Mas quais os ganhos da implementação da produção enxuta? Eliminar os desperdícios propicia resultados como:

- aumento da produção;
- redução de estoques;
- redução dos prazos de entrega;
- melhor aproveitamento de mão de obra;
- lançamento de novos produtos.

Esses resultados levam ao objetivo das organizações, desejado pela filosofia *lean*, que é o de agregar valor e reduzir os custos.



Refleta

Por que muitas empresas não adotam a filosofia do Pensamento Enxuto?

Cada empresa tem uma história e uma cultura próprias, por se tratar de uma filosofia depende do acultramento pela empresa. E adotam os valores e a filosofia que a sua liderança define. Algumas ferramentas desenvolvidas pela Toyota têm sido universalmente aplicadas, como, por exemplo, o *just in time*, a produção puxada, lotes menores, células, nivelamento da produção, os dispositivos Poka-Yoke etc. Mas, muitas vezes, não são integrados em um sistema e, mais problemático ainda, muitas empresas não compreendem claramente a filosofia que está por trás das ferramentas.



Faça você mesmo

Você já avaliou o seu dia a dia com esse olhar de eliminar desperdícios? Quais desperdícios existem em suas atividades diárias, sendo elas no âmbito profissional ou pessoal? Identifique esses desperdícios e busque ações para eliminá-los ou diminuí-los.

Agora que você já está incorporado à filosofia do pensamento enxuto, terá pela frente o desafio de eliminar desperdícios e agregar valor na Tomba e Rala. Vamos lá: não desperdice seu tempo, seu estudo e seus conhecimentos.

Sem medo de errar

Então, agora vamos identificar os desperdícios e aplicar as ferramentas *lean* na Tomba & Rala?

Você se lembra que a Tomba & Rala lançou um novo produto, intitulado de Mio, e que para garantir uma maior produtividade, menor custo e melhor desempenho competitivo terá de identificar junto ao seu gestor da linha de montagem quais as oportunidades de melhoria. Lá no "Diálogo Aberto", você vai encontrar o relato do supervisor da montagem, o qual declara que não possui problemas.

Para a construção dessa etapa, é importante seguir as seguintes orientações:

- Mediante os relatos do supervisor da linha de montagem da Tomba & Rala, identifique os desperdícios e classifique-os com base no pensamento enxuto;
- analise e proponha ferramentas e/ou técnicas para eliminação dos desperdícios;
- e, por último, analise quais os possíveis impactos e dificuldades na implementação do pensamento enxuto.

Ao final dessas atividades, elabore um relatório em no máximo duas páginas. Lembre-se de justificar as suas escolhas, pois isso pode fazer a diferença perante a escolha da empresa.



Atenção

Os princípios fundamentais da filosofia *lean*:

1. Valor: identificar o valor do ponto de vista do cliente. O que é importante para o cliente?
2. Fluxo de valor: entender o que realmente agrega valor em cada processo. Identificar o fluxo de valor e os desperdícios. Conhecemos detalhadamente nossos fluxos de valor?
3. Fluxo contínuo: estabelecer o fluxo contínuo de informações e materiais. Existem momentos em que o material ou informação para? Por quê?
4. Sistema puxado: fazer somente aquilo que é solicitado pelo cliente. Os produtos são produzidos somente quando necessários?
5. Busca da perfeição: melhorar, melhorar e melhorar. Sempre! Assumimos os desperdícios com naturalidade e indignação?



Lembre-se

Os desperdícios podem ser classificados em nove principais tipos: produção extra; defeitos; estoques; atividades desnecessárias; transporte; espera; movimentação; e não aproveitamento de ideias; falta de ergonomia.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Desperdício na empresa Aviões S.A.

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção.
3. Objetivos de aprendizagem	Capacitar para a identificação dos desperdícios, e aplicação das novas metodologias e ferramentas aplicadas na gestão da produção.
4. Conteúdos relacionados	Apresentar as novas metodologias e ferramentas aplicadas na gestão da produção. <i>Just in time</i> (JIT); <i>kanban</i> ; <i>lean manufacturing</i> ; 5S.

	<p>A empresa Aviação S.A. produz peças em aço, alumínio e inox para fábricas de aviões. No entanto, seus clientes têm reclamado do alto tempo (<i>lead time</i>) para entrega dos produtos.</p> <p>A empresa trabalha com um layout por processos, em que os recursos produtivos são agrupados por suas características, e as demais áreas envolvidas com a produção são separadas em departamentos, a exemplo do departamento de controle da qualidade, que visa preencher documentos de conformidade para controles internos. Isso não garante a qualidade do produto, e o índice de peças com defeito subiu no último mês para 10%.</p> <p>Os produtos geralmente passam por diversas máquinas distintas e são produzidos em lotes de 100 unidades. Tentando otimizar os <i>setups</i>, o pessoal de programação da produção tem aumentado o número de peças por lote, gerando um alto índice de peças em processos (estoque em processo).</p> <p>Não bastassem as programações equivocadas, as máquinas não possuem manutenção periódica, e constantemente estão paradas para manutenção corretiva, e recorrência de quebras.</p>
<p>6. Resolução da SP</p>	<p>Inicialmente, foi realizado um mapeamento do fluxo de valor, em que foram identificadas perdas do tipo: estoque (no decorrer da produção), defeito (10%), superprodução (lotes maiores para otimizar os <i>setups</i>), espera (máquinas quebradas), movimentação desnecessária (fluxo em layout por processos); atividades desnecessárias (controle da qualidade).</p> <p>Visando minimizar esses desperdícios e consequentemente melhorar o <i>lead time</i> de atendimento aos clientes, a empresa optou por mudanças no layout para um sistema celular, possibilitando a diminuição da movimentação dos materiais e trabalhadores. Diminuição dos lotes de produção e implementação de um sistema kanban, produzindo apenas o necessário e diminuindo o estoque, a reposição é realizada em função das sinalizações (cartões), ou seja, gestão visual. Criação de um método padronizado para <i>setup</i> rápido, realizado através de uma equipe específica e treinada. Implementação da manutenção autônoma e preventiva, administrada por um programa de TPM. Autonomia e treinamento para os trabalhadores, possibilitando a tomada de decisão e controle do processo, eliminando o retrabalho realizado pela área de controle da qualidade. O departamento de controle da qualidade ganhou mais responsabilidade e efetua um trabalho de orientação e acompanhamento da produção, mais próximo dos operadores.</p> <p>Para tanto, a empresa teve de fazer um trabalho cultural na empresa, o qual aconteceu de cima para baixo, ou seja, o envolvimento da alta direção disseminando para os demais colaboradores da empresa. Atualmente, a empresa preza pela participação e ideias de seus funcionários, independentemente se aparentar ser "tola".</p>



Lembre-se

O pensamento enxuto é uma filosofia (não é um conhecimento, mas uma atitude natural do homem) de agregar valor através da eliminação dos desperdícios existentes na organização.



Faça você mesmo

Analise o artigo "Uma abordagem do lean office para reduzir e eliminar desperdícios no fluxo de valor de informações e conhecimentos" e identifique os desperdícios e as ferramentas/técnicas utilizadas.

Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_862_18551.pdf. Acesso em: 11 mar. 2016.

Faça valer a pena

1. O conceito de pensamento enxuto surgiu na indústria japonesa e tem como objetivo aumentar a eficiência da organização através de atividades que agregam valor e da eliminação contínua de desperdícios. Os nove desperdícios encontrados nas organizações são:

a) Produção extra; defeitos; estoques; atividades desnecessárias; transporte; espera; movimentação; e não aproveitamento de ideias; falta de ergonomia.

b) Produção extra; excesso de qualidade; estoques; atividades desnecessárias; transporte; espera; movimentação; e não aproveitamento de ideias; falta de ergonomia.

c) Turno extra; defeitos; estoques; atividades desnecessárias; transporte; espera; movimentação; e não aproveitamento de ideias; falta de ergonomia.

d) Produção extra; defeitos; estoques; atividades desnecessárias; transporte; espera; movimentação; e melhoria contínua; falta de ergonomia.

e) Produção extra; defeitos; estoques; atividades desnecessárias; transporte; espera; manutenção produtiva total; e não aproveitamento de ideias; falta de ergonomia.

2. Podemos afirmar que o pensamento enxuto (*lean*):

a) É um processo que se expandiu no mundo devido às grandes mudanças decorrentes de sua aplicação junto a Ford.

b) Tem grandes ganhos para a empresa, no entanto é limitado às empresas de produção de larga escala.

c) Exige mudanças culturais e envolvimento de todos os colaboradores, com o intuito de agregar valor ao processo.

d) É uma teoria administrativa que busca identificar as restrições do processo e eliminar o gargalo.

e) Busca trabalhar com projetos junto à organização, eliminando os processos repetitivos.

3. “Valor é o grau de benefício obtido como resultado da utilização e das experiências vividas com um produto. É a percepção do cliente e das demais partes interessadas sobre o grau de atendimento de suas necessidades, considerando as características e atributos do produto, seu preço, a facilidade de aquisição, de manutenção e de uso, ao longo de todo o seu ciclo de vida. As organizações buscam criar e entregar valor para todas as partes interessadas. Isto requer um balanceamento do valor na percepção dos clientes, dos acionistas, da força de trabalho e da sociedade” (Definição do PNQ - Prêmio Nacional da Qualidade – 2004).

Sob essa ótica, é correto afirmar que o processo agrega valor quando:

- I – O processo apresenta valor para ao produto/serviço que o cliente paga.
- II – O processo é essencial para produzir o produto / serviço.
- III – Mede e monitora o processo com objetivos de melhoria.
- IV – O processo existe para antecipar algo que pode sair errado.
- V – O processo existe para corrigir algo antes que o cliente receba o produto serviço.

Qual é a afirmativa correta?

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) I, II e III, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.
- e) II, III e IV, apenas.

Seção 3.4

Gerência da qualidade

Diálogo aberto

Olá! Na última aula (Seção 3.3), você conheceu os nove principais desperdícios dentro de uma organização, e também técnicas e ferramentas para eliminar e minimizar essas perdas. Agora, você estudará sobre gestão da qualidade e sua função e relação junto à gestão da produção, adquirindo a competência geral, que é conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, que é conhecer as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção.

Na empresa Tomba & Rala, após a identificação dos desperdícios, um ficou mais evidente: a falta da qualidade. Um problema que apresentou altos índices de retrabalho na linha de montagem (internamente) e nos revendedores (externamente) foi referente à fixação do garfo da bicicleta junto ao quadro dela. A situação se tornou mais grave, pois dois usuários se acidentaram em função do problema apresentado pelo produto. Não bastasse o dano físico e financeiro (pagamento de indenização), os acontecimentos ganharam força na internet através de redes sociais, e a imagem da empresa está negativa.

O processo de fixação das partes da bicicleta é feito manualmente na linha de montagem, em que os operadores utilizam as ferramentas que estiverem disponíveis e/ou que acharem mais apropriadas para a tarefa. Na linha de produção, tanto homens como mulheres exercem a atividade, não existindo um padrão de força para apertar a porca de fixação. Quando identificado no controle de qualidade, as bicicletas não conformes voltam para uma “sub” linha de montagem, que geralmente funciona em hora extra para realizar os ajustes. Já quando identificado no distribuidor (lojas), a empresa envia um técnico para o local do problema e arca com todos os custos.

Como evitar não conformidades? Como seria possível garantir a qualidade do produto? Fazer melhorias no processo poderia trazer benefícios para o produto?

Para responder essas questões, você deverá estudar os conceitos

apresentados e elaborar um plano de ação para as não conformidades identificadas junto à Tomba & Rala.

Vamos lá, mais uma vez! Agora é com você.

Não pode faltar

Na última aula (Seção 3.3), foram identificados os principais desperdícios existentes dentro de uma organização, sendo um deles a falta de qualidade, infelizmente ainda muito recorrente dentro das empresas. A palavra qualidade é uma muito utilizada no mundo corporativo, contudo muitas vezes, de forma errônea e atrelado ao produto propriamente dito. Mas o que vem a ser qualidade? Vejamos algumas definições tradicionais da qualidade:

“Qualidade é conformidade às especificações”. Definição de Crosby (CARVALHO; PALADINE, 2012, p. 15).

“Qualidade é adequação ao uso”. Definição de Juran (CARVALHO; PALADINE, 2012, p. 15).

“Produtos e serviços que atendem ou excedem as expectativas do consumidor”. Definição de Kano (CARVALHO; PALADINE, 2012, p. 15).

Considerando as três definições, podemos exemplificar a qualidade através de um produto específico, como uma bola de futebol. Imagine que essa bola deve ser produzida dentro de uma dimensão específica: circunferência deve estar entre 68 centímetros e 70 centímetros. O mesmo acontece com o peso da bola que deve ficar entre 410 gramas e 450 gramas. Atender essas especificações garante a qualidade do produto. Mas quem definiu essas especificações?



Pesquise mais

Você sabia que no Brasil existe o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro?

O Inmetro é, no Brasil, o órgão brasileiro responsável pelo estabelecimento de programas de avaliação da conformidade. Avaliar a conformidade de um produto significa verificar se ele é produzido conforme os requisitos mínimos necessários.

Como exemplo, veja os requisitos de uma bola de futebol em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/bolafutebol.asp>. Acesso em: 11 fev. 2016.

No caso da bola de futebol, foram feitos vários estudos com os profissionais de futebol (jogadores), que são os usuários, e junto aos órgãos específicos de qualidade e tecnologia, chegando às especificações mais propícias para um bom futebol, ou seja, houve uma adequação ao uso. E como faço para exceder as expectativas?

Vamos imaginar que você comprou essa bola pela internet e o prazo de entrega é de cinco dias, mas no terceiro dia você foi surpreendido com a chegada de seu pedido. A qualidade no serviço excedeu a sua expectativa com relação ao prazo.

Qual tem mais qualidade? Uma furadeira de marca tradicional comprada em uma loja especializada? Ou uma furadeira comprada de vendedor ambulante, provavelmente produzido na China?

Essa pergunta é respondida por outra pergunta: Qual a finalidade da furadeira?

Se a furadeira foi comprada para fazer alguns poucos furos em casa para pendurar quadros e plantas, e a ferramenta realizou efetivamente os furos, não se pode dizer que o produto não tem qualidade. Assim sendo, a furadeira de marca tradicional comprada em uma loja especializada provavelmente seja mais específica para um profissional que irá utilizá-la no dia a dia. Dessa forma, podemos definir qualidade sendo definida pelos usuários e suas necessidades.

Cabe ressaltar que as organizações buscam diminuir a variabilidade dos requisitos, ou seja, se a bola de futebol deve ter entre 410 gramas e 450 gramas, quanto mais constante a medida menores serão os defeitos apresentados por estes produtos e serviços. Exemplificando, imagine que a produção de bola tem como meta produzir as bolas com uma média de peso de 430 gramas. Quanto mais bolas produzidas com essa medida, menor será a variação e, conseqüentemente, a qualidade (é mais raro ter produtos dispersos e fora da medida). Na gestão da produção, a estatística já vem sendo utilizada como ferramenta nesse contexto, e inclusive existe uma metodologia denominada de seis sigmas que visa maximizar o desempenho dos processos dentro da empresa, eliminando os seus defeitos e as não conformidades de acordo com as especificações de fábrica.

A ideia nesta aula (seção) não é esgotar as questões referentes à qualidade, até porque precisaríamos de uma disciplina inteira, mas sim

atrelar esse conceito de atendimento ao usuário a gestão da produção. Está lembrado que na seção 1.4 aprendemos sobre o desenvolvimento do produto e processo? Obviamente que a qualidade do produto deve iniciar no projeto, no entanto qualidade não se limita apenas ao produto. Temos de pensar em qualidade como uma sistemática, em que os processos devem ser feitos da melhor forma, garantindo, assim, melhor eficácia e eficiência.

A qualidade teve início como uma visão "míope", garantindo que produtos fora das especificações não chegassem aos usuários, clientes e consumidores. Evolutivamente, a qualidade começou a controlar os processos produtivos, garantindo a identificação das falhas ainda em fase de produção. E, nos dias atuais, é notória uma visão mais holística, que exige que a empresa busque qualidade junto a todos os departamentos da organização, através da gestão dos processos com níveis de qualidade adequados as suas necessidades.

Você já conseguiu evidenciar a relação entre qualidade e produção? Deming (um dos pais da qualidade) frequentemente se referia ao efeito, e não ao conceito, da qualidade. Para ele, os custos caem e a produtividade sobe, conforme a melhoria da qualidade (DEMING, 1982).

Dessa forma, imagine uma produção sem um sistema de qualidade, em que os produtos são feitos aleatoriamente sem seguir especificações técnicas, materiais são desperdiçados, os trabalhadores não têm condições apropriadas de trabalho, e os resíduos são descartados de forma inapropriada. Pois é, nada legal para a empresa, clientes, funcionários, sociedade e meio ambiente. Fazer uma gestão que priorize melhoria/qualidade em processo produtivo é fundamental para qualquer organização em ambiente competitivo.

A qualidade no processo (fabricação e montagem) pode por consequência interferir na qualidade do produto, podendo chegar até o cliente e gerar desagrado, e/ou até mesmo devolução e a troca de fornecimento pelo concorrente. Mesmo internamente, um produto defeituoso é prejuízo para a organização, podendo virar sucata ou lixo, ou então gerar retrabalho, ou seja, precisará refazer o trabalho para reaproveitar o produto. O retrabalho custa tempo e dinheiro, e não faz parte do planejamento de nenhum processo produtivo. Por isso, os japoneses há tempo prezam por uma visão de zero defeito. Se a empresa fizer 100 carros, os 100 carros não devem ter defeitos.



Assimile

Na gestão da produção, geralmente são utilizados os termos conforme (para as peças ou produtos dentro das especificações) e não conforme (para aquelas peças ou produtos fora da especificação). O mesmo é válido para ações, atividades e processos que não são realizados conforme determinados por normas (externas ou internas).

Mas como saberei se o produto ou processo é conforme ou não conforme? Anteriormente, já falamos, sobre as especificações, pois bem esse é o caminho. Alguns produtos e processos devem seguir requisitos e especificações determinados por legislação, a exemplo das determinadas pelo Inmetro, que tem como principais atividades: executar as políticas nacionais de metrologia e da qualidade, verificar a observância das normas técnicas e legais e manter e conservar os padrões das unidades de medida. Mas, independente da legislação, os produtos e processos fabris devem ter requisitos (especificação) definidos, e aqueles que não atendem são classificados como não conforme.

As organizações buscam padronizar seus produtos e processos, através da definição de normas e procedimentos (internos), geralmente baseados na ISO 9000, norma internacional de gestão da qualidade.



Assimile

A expressão ISO 9000 designa um grupo de normas técnicas que estabelecem um modelo de gestão da qualidade para organizações em geral, qualquer que seja o seu tipo ou dimensão.

Essa família de normas estabelece requisitos que auxiliam a melhoria dos processos internos, a maior capacitação dos colaboradores, o monitoramento do ambiente de trabalho, a verificação da satisfação dos clientes, colaboradores e fornecedores, num processo contínuo de melhoria do sistema de gestão da qualidade.



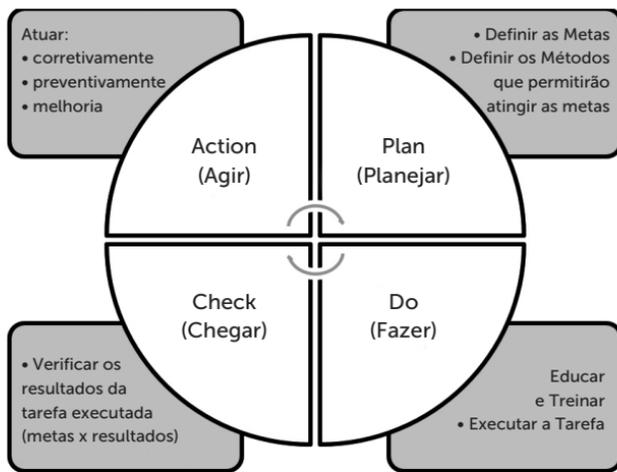
Pesquise mais

Veja o artigo: "A Aplicação da ISO 9001 nas empresas: uma revisão de literatura". Disponível em: <http://www4.fsanet.com.br/revista/index.php/inovaacao/article/viewFile/574/pdf>. Acesso em: 11 fev. 2016.

A ISO 9000 não é uma obrigatoriedade nas empresas, no entanto, por se tratar de uma norma utilizada a nível mundial e que gera uma

certificação (empresas são avaliadas pelos critérios da norma), as empresas optam por ter seus processos e produtos orientados por ela. A norma rege uma gestão da qualidade baseada na melhoria contínua (na seção anterior conhecemos a palavra kaizen), e que utiliza do ciclo PDCA para a realização das melhorias. Você sabe o que é PDCA?

Figura 3.7 | Ciclo PDCA



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 3.7 demonstra o ciclo PDCA, sendo formado pelas quatro palavras em inglês: Plan, Do, Check, e Action. A ideia é que em toda melhoria a ser realizada na organização siga as etapas do PDCA, ou seja, antes de agir é necessário planejar as metas e os métodos para atingi-las, depois preparar e treinar as pessoas envolvidas para que possa executar a tarefa/ação conforme planejado. Durante e depois, a execução deve acompanhar e comparar o resultado perante o planejado. E, por último, dar sequência no processo, agir positivamente e manter o ciclo contínuo (por isso é representado através de um círculo). Isso significa, se os resultados não foram os planejados e esperados deve-se tomar uma ação corretiva, mas também, se o resultados foram os planejados (assim mesmo), deve-se pensar em melhorar.



Pesquise mais

Veja o artigo "A utilização prática do PDCA e das ferramentas da qualidade como provedoras intrínsecas à melhoria contínua nos processos produtivos em uma indústria têxtil". Disponível em: <http://www.grupouninter.com.br/revistaorganizacao sistematica/index.php/organizacaoSistematica/article/view/305>. Acesso em: 11 fev. 2016.



Por onde se inicia o processo de melhoria contínua? Como selecionar por qual processo iniciar aplicação do PDCA?



Na clínica veterinária Cão Bravo, o veterinário e Proprietário João tem reclamado sobre o alto número de cliente que ele estava encaminhando para especialistas em outras clínicas. João sabia que existiam oportunidades para melhorias nesse caso, e então ele decidiu aplicar o Ciclo PDCA.

PLAN: João levantou uma relação de todos os clientes encaminhados a clínicas especializadas nos últimos 6 meses. Depois de separar os encaminhamentos por especialidade, João descobriu que 80% dos clientes levaram seus animais para clínicas especializadas em tratamento de intoxicação de pequenos animais. Ele também levantou que certo número de chamadas para a clínica ocorria quando a ela estava fechada, em finais de semana e depois das 18h.

João percebeu que a clínica poderia ser beneficiada se houvesse uma mudança nos seus serviços prestados. O plano era simples: contratar mais um veterinário para poder viabilizar o atendimento em 24 horas todos os dias da semana, e providenciar / capacitar os veterinários em um curso específico para questões de intoxicação de pequenos animais.

DO: foi contratado um veterinário onde em forma de revezamento. João e o novo veterinário trabalhavam em forma de plantão nos horários em que anteriormente não era aberta a clínica. Foram estabelecidos alguns treinamentos, nos finais de semana, para os 2 veterinários da clínica. João decidiu ir testando as mudanças por dois meses para verificar se eles serão capazes de reduzir o número de encaminhamentos e, ao mesmo tempo, manter seus atuais pacientes bem atendidos.

CHECK: depois de dois meses de implementada essa mudança, o número de encaminhamento de animais com intoxicação caiu 40% comparado com o mesmo período em anos anteriores. Ficando com a clínica aberta em tempo integral, tratando mais pacientes e encaminhando menos pacientes a outras clínicas (concorrentes), os lucros foram 23% maiores dos que foram os mesmos meses de anos anteriores.

ACTION: claramente, essa mudança resultou numa grande melhoria! João decidiu implantar essas mudanças permanentemente. Devido ao sucesso, João está pretendendo ampliar para outras especialidades veterinárias para a qual eles encaminham pacientes.



Faça você mesmo

Acesse o site do Movimento Brasil Competitivo, ele possui um aplicativo interativo para introdução à ferramenta PDCA. Disponível em: http://www.mbc.org.br/mbc/pgqp/hot_sites/giro_pdca/p1.html. Acesso em: 11 fev. 2016.

No decorrer dos conteúdos, são disponibilizadas atividades e suas respostas para testar seus conhecimentos sobre PDCA. Ao término é disponibilizado uma prova prática, no entanto o feedback está desativado.

Agora, vamos planejar, executar, controlar e agir lá na empresa Tomba & Rala? Você terá como missão eliminar a falta de qualidade junto ao problema apontada na empresa. Boa sorte!

Sem medo de errar

Enquanto isso, lá na Tomba & Rala... a falta de qualidade vem afetando as finanças e a credibilidade (imagem) da empresa. Por isso, é necessário que você vá lá no "Diálogo Aberto" e analise as informações descritas. Elas servirão de base para que você possa propor um plano de ação à empresa.

Para a construção dessa etapa, é importante seguir as seguintes orientações:

- Mediante os relatos da Tomba & Rala ("Diálogo Aberto"), analise o efeito (problema) e suas possíveis causas;
- utilizando o ciclo PDCA como base do plano de ação, planeje as ações a serem implementadas para eliminar e/ou minimizar as não conformidades;
- defina como as pessoas envolvidas serão treinadas e capacitadas para a realização das ações;
- como estamos na fase de planejamento, não será necessário (nem possível) realizar o ciclo completo do PDCA, no entanto, defina (ainda no P) como serão feitos os controles para medir a efetividade das ações de melhoria;
- e, por último, analise quais os possíveis impactos e dificuldades na implementação das ações.

Ao final dessas atividades, elabore um relatório em no máximo duas páginas. Lembre-se de justificar as suas escolhas, pois isso pode fazer a diferença perante a escolha das empresas.



Atenção

Não limite-se ao óbvio e às soluções conhecidas. Busque novas formas, seja criativo e inovador!



Lembre-se

O ciclo PDCA é a base para a realização de plano de ação para a melhoria contínua, sendo formado pelas quatro palavras em inglês: plan (planejar), do (fazer), check (checar) e action (agir).

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

PDCA de peso

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção.
3. Objetivos de aprendizagem	Capacitar o aluno nos conceitos e fundamentos da gestão da qualidade, e método de análise e melhoria do processo.
4. Conteúdos relacionados	Apresentar os conceitos e fundamentos da gestão da qualidade, método de análise e melhoria do processo (kaizen).
5. Descrição da SP	<p>André Bocão é um jovem rapaz de 21 anos, estudante de administração, mas que vem sofrendo com seu excesso de peso. Recentemente, passou por uma bateria de exames médicos, os quais demonstraram algumas alterações, e o médico enfatizou a necessidade de André perder 20 quilos urgentemente. Para realizar um plano de ação, que visa à perda do peso e, conseqüentemente, melhorar a saúde do André Bocão, pergunta-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que André está tentando conseguir? Ele sabe que precisa melhorar seus hábitos alimentares e de atividades físicas. • Como André irá saber que uma mudança é uma melhoria? Ele acha que se perder 2 quilos por semana é um bom indicador de melhoria, e realizará a pesagem todos os sábados. • Que mudanças André poderá fazer para ter como resultado uma melhoria? Ele pensa que tem de realizar alguma atividade física de segunda a sexta.

6. Resolução da SP

Agora, vamos para o primeiro ciclo PDCA da redução de peso do André Bocão:

Plan: André planeja fazer caminhada de segunda a sexta, por isso terá de acordar mais cedo nesses dias. Ele agora terá de acordar às 6h e não mais às 7h, e irá caminhar em uma praça perto da sua casa por 30 minutos. Essa atividade terá início na próxima segunda-feira, por isso ele pesará nesta data, e depois fará controles semanais aos sábados, tendo como objetivo perder 2 quilos por semana.

Do: na segunda-feira, André Bocão iniciou sua caminhada matinal às 6h. Na terça e quarta, seguiu a mesma rotina, porém na quinta perdeu hora para acordar e não foi caminhar, e na sexta também não.

Check: Seu peso na segunda-feira foi de 120 quilos, e na pesagem de sábado foi de 119,5 quilos.

Action: André sabe que deve existir uma outra maneira e decide girar um novo ciclo PDCA com outras e novas ações.

Segundo ciclo PDCA da redução de peso do André Bocão:

Plan: André percebeu que caminhar sozinho pode ser um tanto quanto desafiador e desmotivador, por isso convidou sua irmã Julia Boquinha para fazer a caminhada matinal. Também resolveu fazer um regime (dieta), evitando doces e refrigerantes, além de diminuir a quantidade de comida na refeição.

Do: durante essa semana, André conseguiu a companhia de sua irmã todos os dias da semana, e efetivamente conseguiram caminhar 30 minutos por dia. Ele também conseguiu diminuir a quantidade de comida e eliminar as guloseimas e alimentos com alto teor de açúcares e gorduras.

Check: ao pesar no sábado, André teve a feliz visualização na balança, registrando a perda de 2,5 quilos. Além disso, André economizou R\$50,00 durante a semana, pois não comprou o salgado e o refrigerante na cantina da faculdade.

Action: apesar do resultado positivo, André sabe que, nos decorrer das semanas, não perderá peso tão facilmente. Por isso, planeja rodar um terceiro ciclo do PDCA incluindo novas atividades esportivas, além de uma alimentação mais balanceada.



Lembre-se

O ciclo PDCA deve se tornar algo contínuo na vida de André Bocão, e o mesmo acontece nas organizações. Em uma produção, a busca pela melhoria contínua é fator primordial para melhores resultados (eficiência e eficácia).



Faça você mesmo

Que tal usar o Ciclo do PDCA para a melhoria de algum ponto que achamos falho em nós mesmos? Identifique uma oportunidade de melhoria em você, ou para você, e aplique o ciclo PDCA.

Faça valer a pena

1. A característica central dos modelos de gestão baseados na qualidade tem o foco:

- a) Nos usuários/clientes dos produtos e serviços.
- b) No aperfeiçoamento contínuo do processo produtivo.
- c) Na melhoria do desempenho, com base nas melhores práticas dos competidores.
- d) No aprendizado e inovação contínuos por meio da experiência.
- e) No alinhamento entre processos gerenciais e estratégias de longo prazo.

2. Indique qual das opções a seguir explicita corretamente premissas de um programa de qualidade.

- a) Processo de melhoria contínua. Satisfação dos clientes. A responsabilidade pela qualidade cabe à área de produção.
- b) Fazer bem a primeira vez. A responsabilidade pela qualidade cabe à área de produção. Bons materiais garantem qualidade.
- c) Processo de melhoria contínua. Fazer bem a primeira vez. Eliminação de desperdício.
- d) Satisfação dos clientes. Bons materiais garantem qualidade. Eliminação de desperdício.
- e) A responsabilidade pela qualidade cabe à área de produção. Bons materiais garantem qualidade. Eliminação de desperdício.

3. O ciclo PDCA é a base para a realização de plano de ação para a melhoria contínua, sendo formado por quatro etapas:

- a) Planejar, dedicar, checar e agir.
- b) Programar, fazer, checar e agir.
- c) Planejar, fazer, checar e agir.
- d) Planejar, definir, checar e atualização.
- e) Planejar, definir, concentrar e agir.

Referências

- CLETO, M. C. Impacto em empresas automotivas de grande porte do Sistema de Produção Formalizado (SPF). In: **Congress of Society of Automotive Engineers**, São Paulo, 2004.
- CORRÊA, Henrique; CORRÊA, Carlos. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.
- DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2001.
- DEMING, W. Edward. **Quality productivity and competitive position**. Cambridge: MIT Press, 1982.
- FERREIRA, L.; GURGUEIRA, G. P. Ergonomia como fator econômico no pensamento Enxuto: uma análise crítica bibliográfica. GEPROS. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, ano 8, n. 3, p. 39-51, jul./set. 2013.
- FIGUEIREDO, K. A. **Logística enxuta**. Disponível em: http://www.centrodelogistica.com.br/new/artigos/Out06_Kleber_A%20logistica%20enxuta.pdf. Acesso em: 13 jan. 2016.
- FPNQ – Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade. **Critérios de excelência: o estado da arte da gestão para a excelência do desempenho e o aumento da competitividade**. São Paulo: FPNQ, 2004.
- GAITHER, Norman; FRAIZER, Greg. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2001.
- GOLDRATT, Elyahu M.; COX, Jeff. **A meta: um processo de aprimoramento contínuo**. São Paulo: Educador, 1997.
- HINES, P.; TAYLOR, D. **Going lean: a guide to implementation**. Cardiff: Lean Enterprise Research Center, 2010.
- HORTE, S. A. et al. Conference paper: manufacturing strategies in Sweden. **International Journal of Production Research**, Abingdon, v. 25, n. 11, p.1573-1586, 1987.
- LÉXICO LEAN. **Glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007.
- LIKER, J. K. **The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer**. New York: McGraw Hill, 2005.
- MARTINS, Gilberto de Andrade; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed., rev. e aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2010.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Campus, 2011.

OHNO, T. O **Sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PORTER, M, **Estratégia competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1985.

SLACK Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WHEELWRIGHT, S. C. **Manufacturing strategy**: defining the missing link. Strategic Management Journal, Chichester, v. 5, n. 1, p. 77-91, jan./mar. 1984.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

Planejamento, programação e controle da produção

Convite ao estudo

Olá aluno, tudo bem?

Até aqui trilhamos um longo e detalhado caminho dentro da gestão da produção, onde você teve a oportunidade de conhecer sobre os sistemas de produção, mapeamento do processo produtivo e estratégia e decisão na produção.

E agora, chegamos a última unidade da disciplina de Gestão da Produção, unidade denominada de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), onde você aprenderá sobre os conceitos e a dinâmica da sistemática de PPCP, assim como as técnicas e métodos de previsão de materiais e a dinâmica das matrizes de decisão e de Programa Mestre de Produção (PMP). E você desenvolverá a competência geral que é a de conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica que é de conhecer as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção.

Pois bem, os anos foram se passando, e você chegou até aqui! Aquele sonho de concluir o ensino superior está cada vez mais próximo. Na faculdade você fez amizades, estreitou relacionamentos, aprendeu e ensinou também, não é verdade? E pensando em unir tudo isso e fazer uma formatura marcante, pois ela está mais próxima, você será o responsável em planejar, programar e controlar um churrasco para arrecadar dinheiro para a festa de formatura, afinal, todos querem levar os parentes e amigos nessa ocasião tão especial. Selecionada a comissão organizadora, decidiu-se que o evento para angariar fundos acontecerá no final do semestre, e o projeto de elaboração do mesmo foi denominado de PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Picanha.

Para isso a equipe gestora deverá desenvolver o PPCP durante as quatro seções de autoestudo desta unidade, onde realizará as seguintes atividades:

- Seção 4.1: Definir o planejamento, programação e controle da produção (Evento).
- Seção 4.2: Prever as demandas e confrontar as capacidades.
- Seção 4.3: Definir os recursos, aquisição e produção.
- Seção 4.4: Elaborar um Plano Mestre de Produção

Ao final desta unidade você será capaz, entre outros pontos, de desenvolver e aplicar uma Lista estruturada de materiais e um Programa Mestre de Produção.

Então vamos lá, vamos produzir e bons estudos.

Seção 4.1

Planejamento, programação e controle da produção (PPCP)

Diálogo aberto

Voltando ao evento para arrecadar recursos financeiros para a formatura, você terá um trabalho árduo pela frente, pois organizar um evento deste tamanho lhe exigirá muito empenho, dedicação, conhecimento e criatividade. Contudo, o PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Picanha, já “caiu na boca dos alunos” e muitos já se mostraram dispostos a levar a família para participar do evento.

Você nem iniciou as atividades de planejamento, e além de alunos, já tem fornecedores e parceiros dispostos a estar no evento, é o exemplo da central de cópias, que pretende investir um valor financeiro para que seu nome seja vinculado ao material de divulgação da festa. O seu Zé da Cantina, também se interessou em participar e propôs levar uma equipe para cuidar do preparo e servir as comidas e bebidas da festa. Outro interessado é uma empresa de formatura que pretende pagar uma cota de patrocínio.

No entanto, para que esta ideia se torne realidade será preciso elaborar um planejamento, programação e controle do evento. Este será apresentado a todas as partes interessadas, inclusive junto à faculdade, a qual já informou que só irá permitir a divulgação se existir uma proposta coerente e que o evento seja muito bem estruturado atendendo todos os regulamentos.

Lembre-se que os clientes deste evento são os familiares, alunos e seus convidados, e como resultado (output) espera-se pessoas felizes e dinheiro no caixa para a festa de formatura. Agora você deverá pensar nos processos (propriamente ditos), seus insumos (inputs) e fornecedores. Considere estas variáveis no seu PPCP.

Para auxiliar na execução de seu PPCP, responda as perguntas típicas desta área de decisão: Qual a meta/objetivo do evento? O que produzir? Quando produzir? Onde produzir? Como produzir? Quanto produzir? Com o que produzir? Com quem produzir?

No nosso caso específico da elaboração do evento (churrasco), estamos falando em serviço, e a palavra produzir é relativa às atividades a serem feitas no evento. Muito bem, o sucesso deste churrasco é de sua responsabilidade, por isso, boa sorte e sucesso!

Não pode faltar

No material estudado até aqui, você viu que a produção é um processo de transformação que depende de entradas (inputs) para gerar saídas (outputs), e que fatores como capacidade, instalação e desenvolvimento de produto e processo influenciam diretamente nos resultados da empresa. Também aprendeu que deve-se adequar os fluxos de materiais, informações e pessoas, visando maior agilidade, facilidade e controle, através de estudos de leiaute, tempos e métodos, ergonomia e padronização dos processos.

Na Unidade 3, você aprendeu sobre as estratégias aplicáveis à produção, considerando as novas práticas, técnicas e ferramentas de gestão, entre elas a produção enxuta e o gerenciamento da qualidade. Conseqüentemente as melhores estratégias levarão à melhor produtividade e competitividade perante a concorrência. Todos estes aspectos fazem parte da gestão da produção, mas ainda apresenta a produção de forma macro.

Mas, e a produção propriamente dita? Como funciona lá no chão de fábrica ou no local de execução da atividade? Analisei todos os aspectos estudados anteriormente e agora? Como executar a produção?

Pois bem, nesta unidade, iremos afunilar mais os conhecimentos e ações, chegando mais próximo da produção propriamente dita, ou seja, agora aprenderemos como utilizar as informações macro (estudadas até aqui) em planejamento, programação e controle da produção. Ainda não é a execução (produção), mas são as informações que regem os processos e recursos produtivos.

Você já ouviu falar de planejamento, programação e controle da produção? Dentro das organizações industriais já existem áreas específicas para a gestão destes conceitos, nomeadas pelos mesmos nomes das atividades (planejamento, programação e controle da produção), e usualmente conhecidas por suas siglas: anteriormente PCP (planejamento e programação eram considerados sendo a mesma atividade) e hoje PPCP, e responsáveis pelo gerenciamento dos fluxos de materiais, informações e decisões. No entanto, muitas

empresas ainda visualizam o departamento como sendo apenas operacional e responsável por não deixar a produção parar. No entanto, o PPCP mais que um simples departamento operacional, é uma forma de gestão que tem como foco uma produção mais eficiente e eficaz.



Assimile

"O objetivo do PPCP é fornecer informações necessárias para o dia a dia do sistema de manufatura reduzindo os conflitos existentes entre vendas, finanças e chão de fábrica" (PLOSSL, 1985, p. 11.).

As empresas de maior porte e/ou que tem como processo-chave a produção, geralmente possuem um departamento/área responsável pelo PPCP, no entanto, toda e qualquer empresa que executa um processo produtivo (sendo ele produto ou serviço) terá de fazer o planejamento, programação e controle da produção. Imagine uma empreendedora que produz trufas de chocolate em sua casa. Antes mesmo de começar a fazer as guloseimas de chocolate, ela deverá analisar e definir o quanto imagina vender e conseqüentemente produzir, sequencialmente terá de calcular as quantidades de ingredientes que deverá comprar, assim como, quando e de quem comprar. Também deverá decidir sobre a seqüência e utilização dos recursos necessário para a produção, assim como quais sabores produzirá primeiro e os demais sabores subsequentes. Estas decisões e definições ativarão a produção propriamente dita, a qual exigirá controle durante a execução, pois quanto mais rápido for a identificação de uma variação mais fácil fazer os ajustes e evitar desperdícios.

Provavelmente que neste exemplo a empreendedora, até em função de seus conhecimentos e da "simplicidade" do processo, não fará esta sistemática formalizada através de documentos e sistemas, mas efetivamente fará o PPCP. Conforme a complexidade e necessidade de uma gestão mais apurada, surgem ferramentas para a formalização e tomadas de ações mais assertivas.

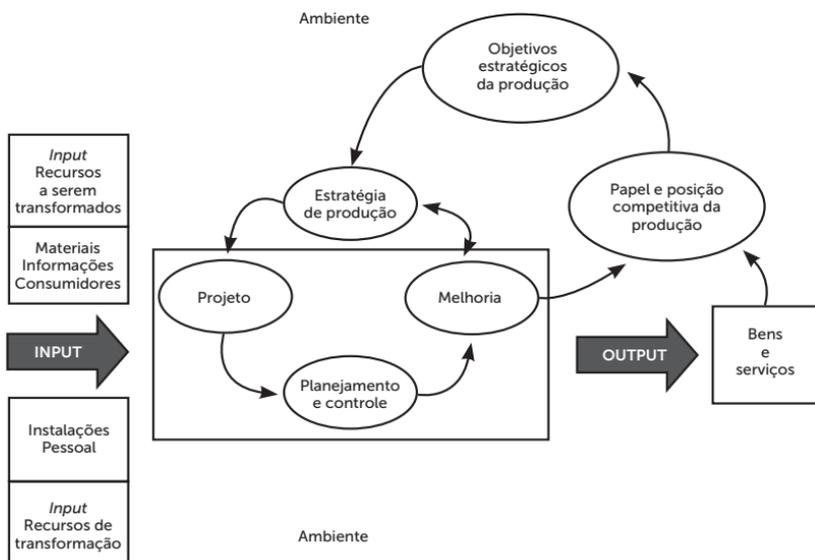


Assimile

Apesar de existirem departamentos/áreas específicos de PPCP, a ideia de planejar, programar e controlar a produção não está limitada a um departamento/área. E mesmo não existindo uma subdivisão específica dentro da organização, todas as empresas executarão o PPCP em seus processos produtivos.

O PPCP tem a finalidade de garantir que a produção ocorra de forma eficaz e eficiente, através dos recursos produtivos na quantidade adequada, no momento adequado e no nível de qualidade adequado (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002). Para Corrêa e Corrêa (2000), o PPCP envolve diversas decisões com o objetivo de responder: o que, quanto e quando produzir e comprar, e quais os recursos a serem utilizados.

Figura 4.1 | O sistema de PPCP na Gestão da Produção



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002).

O PPCP é “um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa” (ZACARELLI, 1979). Detalhando cada uma das siglas de PPCP, podemos descrevê-las como:

P – Planejamento da Produção: é o processo lógico que descreve as atividades necessárias para ir ao ponto no qual nos encontramos até o objetivo definido. O planejamento é a diretriz da produção. Envolve atividades que determinam quais são as quantidades a serem produzidas, os volumes de materiais a serem empregados e os recursos necessários para a produção ao longo de um período que pode abranger meses ou anos.

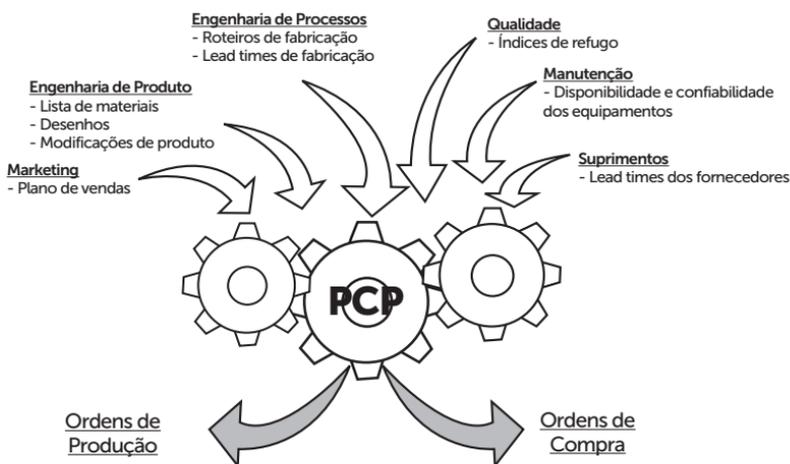
P – Programação da Produção: a programação é o que determina o cronograma detalhado da produção ao longo de um período que

pode abranger semanas ou dias. Envolve atividades que determinam os volumes; quantidade de trabalho alocado para um centro de trabalho/recursos; sequenciamento e determinação da propriedade de tarefas a serem desempenhadas; determinam o tempo de início e término de cada tarefa.

C – Controle da Produção: atividades que visam à coleta dos dados reais do processo produtivo com a finalidade de determinar desvios e possibilitar ações preventivas e/ou corretivas. Estes desvios podem ser utilizados para identificar possíveis problemas na produção para uma máquina, ordem de produção, lote ou ainda ser utilizado como um dado consolidado para identificar tendências. O verdadeiro objetivo do controle é confrontar os dados reais com os dados de planejamento e analisar os resultados obtidos.

Para Martins (1993), o objetivo principal do PPCP é coordenar o processo produtivo, transformando as informações em resultados de forma a satisfazer os consumidores com produtos e serviços e gerando lucros para a organização. Para isso o PPCP reúne informações vindas de diversas áreas do sistema de produção. Desta forma, o PPCP é considerado como um componente central na estrutura e no processo decisório da gestão da produção.

Figura 4.2 | Principais entradas e saídas do PPCP



Fonte: Martins (2000, p. 156).

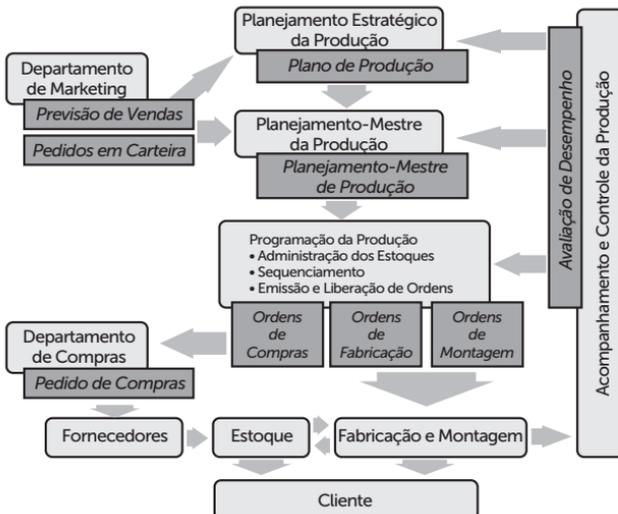


Em um sistema de produção, toda vez que são formulados objetivos, é necessário formular planos de como atingi-los, organizar recursos humanos e físicos necessários para a ação, dirigir a ação dos recursos humanos sobre os físicos e controlar esta ação para a correção de eventuais desvios. No âmbito da gestão da produção este processo pode ser realizado pelo PPCP?

Tubino (2010) estabelece algumas atividades básicas do PPCP, sendo a primeira delas o planejamento estratégico da produção, que consiste em estabelecer um plano de produção para determinado período (longo prazo), segundo as previsões de demanda e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos. O autor, em um segundo estágio, descreve a necessidade em estabelecer um plano mestre de produção (PMP) de produtos finais, detalhado no médio prazo, a partir do planejamento estratégico da produção, com base nas previsões de demanda e dos pedidos já confirmados.

Para Tubino (2010), após a realização do planejamento é necessário realizar a programação da produção, a qual estabelece no curto prazo quanto e quando comprar, fabricar ou montar de cada item necessário à composição dos produtos finais. E em um último estágio buscando uma melhor gestão, realizar o acompanhamento e controle da produção, através da coleta e análise dos dados, buscando garantir que os objetivos sejam executados a contento.

Figura 4.3 | Fluxo de informações do PPCP



Fonte: Adaptado de: Tubino (2010).

Na Figura 4.3, são apresentadas algumas ferramentas que viabilizam o fluxo de informações, estas ferramentas serão trabalhadas nas próximas seções. Realizando uma analogia do conceito com uma prática, podemos considerar a elaboração de um jantar de confraternização, onde a anfitriã necessitará planejar, programar e controlar uma série de atividades, sendo elas:

1. Faz um a previsão de quantas pessoas estarão no jantar (previsão da demanda).
2. Sabendo qual é o objetivo do jantar e quanto ela pode gastar com o jantar, ela define o que vai ser servido e quando, compatibiliza a capacidade de produção (quantas cozinheiras contratar ou qual buffet contratar) com a demanda (planejamento da produção e da capacidade);
3. Detalha o que, quando, quanto, como e onde vai ser servido (programa mestre de produção - PMP).
4. Explode o PMP para deduzir seus ingredientes, quanto e quando deverão ser adquiridos (coordenação de ordens de compra e produção).
5. Leva em conta o que já tem em estoque (gestão de estoque).
6. Controla as atividades na cozinha alocando e sequenciando mais atividades (controle e programação das operações).

O PPCP, uma prática anteriormente meramente das grandes corporações, hoje vem sendo utilizado por empresas dos mais diversos segmentos e tamanhos, inclusive sendo utilizado em empresas prestadoras de serviços. No entanto, muitas empresas aplicam o conceito e as ferramentas que o englobam de forma singular e inapropriados, o que equipara a prática das empresas que realizam seu PPCP de forma inconsciente, ou seja, realizam, mas não de forma estruturada e organizada conforme definição do conceito.

Russomano (1995) considera o PPCP um componente primordial na estratégia das empresas para afrontar as crescentes exigências dos consumidores. São estabelecidos três níveis hierárquicos e estratégicos para o PPCP, conforme demonstrado no quadro a seguir.

Quadro 4.1 | Níveis hierárquicos e estratégicos de PPCP

<p>Nível Estratégico</p>	<p>São definidas políticas estratégicas a longo prazo. O planejamento da capacidade é elaborado neste nível, definindo a capacidade da planta. Já o planejamento agregado de produção é elaborado como uma transição para o nível tático, definindo o composto (ou mix) das estratégias específicas de produção.</p>
<p>Nível Tático</p>	<p>São estabelecidos planos a médio prazo para a produção, obtendo-se o MPS (<i>Master Program Schedule</i>) ou Pano Mestre de Produção (PMP).</p>
<p>Nível Operacional</p>	<p>São preparados os planos de curto prazo, como resultados o MRP (<i>Material Requirement Planning</i>) ou Planejamento das necessidades de materiais. Neste nível são gerenciados estoques, as ordens de produção são sequenciadas, as ordens de compras são emitidas e liberadas, assim como são executados os acompanhamentos e controle.</p>

Fonte: Lustosa (2008).



Exemplificando

Descrever sobre gestão da produção não necessariamente se limita apenas às empresas do segmento industrial, pois é evidente o crescimento e valorização junto aos processos produtivos nos mais diversos segmentos, a exemplo da produção agropecuária devido à sua importância no cenário brasileiro, o qual representa 40% do Produto Interno Bruto (PIB) (PEIXOTO, 2003). No entanto, os processos agropecuários sofreram grandes transformações e existe uma similaridade com os processos industriais em termos operacionais, decorrentes da inserção de equipamentos e tecnologias, e até mesmo da dependência de uma cadeia produtiva, hoje decorrentes de indústrias fornecedoras de insumos. Outro ponto relevante é que as organizações agrícolas não produzem mais apenas bens de consumo final, mas basicamente bens intermediários ou matérias-primas para outras indústrias de transformação.

Esta mudança relativamente recente, pós anos 60, trouxe mudanças irreversíveis para a agricultura, alterando seus processos produtivos, praticamente extinguindo o trabalho individual, em busca do cooperativismo e maior produtividade, exigindo inclusive uma maior especialização da mão de obra e divisão do trabalho. Para Kageyama (1987, p. 71) "o trabalhador não mais cuida de plantar ou colher; ele se especializa; são turmas que plantam, são turmas que colhem".

Planejar, programar e controlar estes recursos agora especializados se torna um grande desafio, sendo que o mercado, cada vez mais exigente, imprime um ritmo mais acelerado e que busca a redução de desperdícios como forma de sobrevivência organizacional.



Pesquise mais

O planejamento e controle da produção nas pequenas empresas - uma metodologia de implantação: http://www.techoje.com.br/bolttools_techoje/files/arquivos/Planejamentoecontroledaproducaonaspequenasempresas.pdf. Acesso em: 22 fev. 2016.

O planejamento e controle da produção de uma prestadora de serviços: o caso do Sebrae Ceará: <http://docplayer.com.br/16198535-O-planejamento-e-controle-da-producao-de-uma-prestadora-de-servicos-o-caso-do-sebrae-ceara.html>. Acesso em: 22 fev. 2016.



Exemplificando

A Comis e Bebis, empresa do ramo alimentício, iniciará a produção de alimentos kosher, que obedecem à lei judaica. Os alimentos industrializados só poderão ser consumidos se a embalagem indicar que o produto é kosher. Para certificar estes produtos, um selo específico é colocado na embalagem, indicando que aquele alimento passou por uma confiável supervisão e pode ser consumido com segurança pelos seguidores da kashrut. Na fase de planejamento desta produção foi verificada a necessidade de expansão da produção tendo uma linha específica para estes produtos. Logo terá que investir em novas máquinas e equipamentos, além da contratação e treinamento de mão de obra. Estas decisões levarão ao aumento da capacidade produtiva e atendimento desta nova demanda.

Logo após este planejamento e consequentes ações, foi necessário pensar em como produzir estes produtos, considerando que são 16 produtos com processos e matérias-primas diferentes. Assim, utilizou-se de técnicas para a definição de o que, quando e como comprar os materiais que compõem o produto final, além de definir a ordem a ser seguida na produção. Mediante a produção propriamente dita, foi feito o acompanhamento e controle da produção, onde qualquer desvio era identificado e imediatamente comunicado ao pessoal de programação, os quais realizavam os ajustes nos prazos e/ou solicitavam ao gerente de produção soluções para “acelerar” a produção e colocar as entregas em dia.



Faça você mesmo

SUPER PIZZA DO LEO conta com seu super *delivery* para as entregas, são 60 tipos diferentes de sabores!! E você recebe sua pizza em casa com total segurança e comodidade. Ainda com a promoção: sua pizza em 29 minutos ou sua pizza grátis.

VISÃO: ser a empresa nº 1 de guloseimas de pizzas na região de Campinas e consolidar a nossa participação no mercado.

MISSÃO: dar às pessoas a oportunidade de adquirir produtos de qualidade por um preço justo, criando valor para nossos colaboradores, clientes, comunidade, fornecedores e participando do desenvolvimento social através de uma gestão baseada nos processos sustentáveis.

Como se aplica o PPCP nesta empresa? (Detalhe cada uma das letras)

Agora vamos planejar, programar e controlar? A data do churrasco está chegando, então capriche em cada etapa e certamente você terá sucesso com o evento.

Sem medo de errar

E aí, está preparado para iniciar os preparativos para o churrasco? Pois bem, lá no “Diálogo aberto” foram apresentadas algumas informações pertinentes ao churrasco, o qual tem como função principal arrecadar dinheiro para uma data importantíssima em sua vida, a formatura.

O Planejamento, Programação e Controle da Picanha deverá considerar o local da festa, os tipos e quantidades de comidas e bebidas, os equipamentos e insumos (talheres, copos, guardanapos, etc.), os serviços de segurança, preparação e atendimento dos alimentos, limpeza pós-festa, entretenimentos, entre outros. Assim como a definição dos recursos financeiros necessários para realizar a festa. Então, de acordo com estas premissas você deverá considerar:

- Planejamento das demandas e das capacidades, assim como definir as metas do evento.
- Programação das atividades a serem feitas antes, durante e depois do evento.
- Acompanhar e controlar o evento como um todo: definir o que, como e com quem acompanhar e controlar (ainda estamos no planejamento por isso não é preciso criar informações, e sim definir a maneira de acompanhamento e controle).

Lembre-se que esta primeira fase é de planejamento, por isso ela é mais abrangente e não tão detalhada, mas fundamentalmente é necessário que você visualize todas as necessidades (e porque não, as possíveis falhas) e elabore um plano do evento. Este plano servirá de base para suas tomadas de ações, assim como meio de prospectar patrocinadores.



Atenção

O PPCP é responsável por responder:

O que produzir?

Quando produzir?

Onde produzir?

Como produzir?

Quanto produzir?

Com o que produzir?

Com quem produzir?



Lembre-se

O PPCP é "um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa" (ZACARELLI, 1979).

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

PPCP da Possante

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção
3. Objetivos de aprendizagem	Apresentar o conceito de planejamento, programação e controle da produção.
4. Conteúdos relacionados	Gestão da produção, estratégia de produção, planejamento, programação e controle da produção.
5. Descrição da SP	A empresa Possante atua no ramo de hotelaria, por meio de seus cinco empreendimentos instalados na região Nordeste do país. Sabe-se que nos períodos de alta temporada a procura por hospedagem aumenta em 60%, mas esta informação é insuficiente para saber como administrar os recursos da organização, de forma a atender às necessidades dos clientes.

	<p>Senhor Paulo, o proprietário da empresa, esteve visitando a indústria de um amigo na região Sul do país, e conheceu o departamento de PPCP. Empreendedor como é, Senhor Paulo achou uma boa ideia implementar a sistemática de PPCP em sua rede de hotéis.</p>
<p>6. Resolução da SP</p>	<p>Senhor Paulo convocou seus gerentes e pediu para levantar as atuais capacidades de cada unidade, assim como a previsão de demanda (possíveis quantidades de hóspedes e períodos). Ele também pediu para identificar os feriados do ano e possíveis dias de maior movimento. Com base nestas informações conseguiu visualizar as possíveis ociosidades e lotações. Realizou um planejamento de escala de funcionários, de parcerias com outros hotéis para situações de grande movimento. Também pode visualizar possíveis necessidades de recursos extras (camas, aparelhos de limpeza, toalhas, etc.) nos momentos de alta, e assim fechar acordo com seus fornecedores. O senhor Paulo, já empolgado, disse que se realmente for confirmado o planejado, deverá abrir uma sexta unidade para atender à demanda.</p>



Lembre-se

O PPCP não é apenas um departamento dentro de uma organização industrial, é uma forma de organização e melhor utilização dos recursos produtivos.



Faça você mesmo

No artigo: Implantação do planejamento e controle da produção em pequenas e médias empresas, disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0228.PDF (acesso em: 3 mar. 2016), você encontrará exemplos de implementação de PPCP, no entanto, no Estudo de Caso 1: Metalúrgica Pagé Ltda., eles não descrevem como foi realizado o PPCP propriamente dito. O que você faria? Por onde começaria a implementação do PPCP?

Faça valer a pena

1. Atualmente as empresas estão em busca de maior eficiência eliminando seus desperdícios, sendo este o princípio da filosofia *Lean Manufacturing*. Abaixo algumas ações do PPCP que colaborarão para o atendimento desta necessidade:

I - Otimizar a utilização dos recursos da produção, atuando no planejamento, programação e controle da produção de forma a garantir o cumprimento dos prazos e fornecer informações para melhoria contínua dos processos de fabricação e tomadas de decisões.

II – Responder as perguntas: O que produzir? Quando produzir? Onde produzir? Como produzir? Quanto produzir? Com o que produzir? Com quem produzir?

III - Determinar os volumes e quantidade de trabalho, alocando para os centros de trabalhos os recursos necessários, determinando o tempo de início e término de cada tarefa, sequenciamento e determinação da propriedade de tarefas a serem desempenhadas.

IV – Garantir que os trabalhadores trabalhem exaustivamente atingindo a eficácia desejada, de forma que garanta maiores lucros.

V - Fornecer informações necessárias para o dia a dia do sistema de manufatura reduzindo os conflitos existentes entre vendas, finanças e chão de fábrica.

Quais das afirmações acima são verdadeiras:

- a) Afirmações I e II.
- b) Afirmações I, II e III.
- c) Afirmações I, II, III e IV.
- d) Afirmações I, II, III e V.
- e) Afirmações I, II, III, IV e V.

2. O PPCP é o departamento responsável pela coordenação dos vários departamentos da fábrica, com vistas ao bom atendimento das solicitações do departamento de vendas que lhe são encaminhadas, cabendo-lhe providenciar que as mesmas sejam atendidas no prazo e quantidade exigidos.

Para isso, a fim de cumprir sua missão, desempenha de uma forma mais complexa algumas funções básicas. São elas:

- a) Administração de materiais e recursos, emissão e programação de ordens de compra e fabricação, movimentação de ordens e acompanhamento da produção.
- b) Gestão de estoques e recursos, planejamento estratégico, aquisição e vendas.
- c) Gestão financeira, aquisição de equipamentos, administração de projetos e vendas.
- d) Compra de materiais, definição de processos e projetos, roteiros e acompanhamento da produção
- e) Investimentos, administração de materiais, obtenção de recursos, planejamento estratégico e gestão da cadeia de suprimentos.

3. O objetivo do acompanhamento e controle da produção é fornecer uma ligação entre o planejamento e a execução das atividades operacionais, identificando os desvios, sua magnitude e fornecendo subsídios para que os responsáveis pelas ações corretivas possam agir.

Desta forma, podemos afirmar que:

I. Apesar de teoricamente os recursos necessários para a execução dos planos de produção terem sido planejados e programados pelo PPCP, na prática, infelizmente, a ocorrência de desvios entre o programa de produção liberado e o executado é a situação mais comum.

II. Quanto mais rápido os problemas forem identificados, ou seja, quanto mais eficiente forem as ações do acompanhamento e controle da produção, menores serão os desvios a serem corrigidos, menor o tempo e as despesas com ações corretivas.

III. A questão da velocidade com que deve se obter o feedback das informações está associada ao tipo de processo produtivo.

IV. Apesar do advento de computadores cada vez mais potentes e de softwares sofisticados, a essência do acompanhamento e controle da produção pelo PPCP diz respeito ao emprego de pessoas qualificadas para a identificação das exceções, planos de produção consistentes, e ambiente produtivo organizado e previsível.

V. Em sistemas modernos, baseados na administração participativa dentro da filosofia JIT/LEAN, esta responsabilidade é uma atividade conjunta entre o PPCP e os participantes do processo produtivo.

São corretas as afirmações:

- a) I e II, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I, II e III, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.
- e) As afirmativas I, II, III, IV e V.

Seção 4.2

Técnicas de previsão de materiais

Diálogo aberto

Olá, aluno, tudo bem? Pronto para dar continuidade no Planejamento, Programação e Controle da Picanha? Nesta seção você aprenderá técnicas de previsão de materiais, ou seja, você irá calcular o que necessitará para o evento, o churrasco, para arrecadar dinheiro para a festa de formatura.

Para tanto, a realização desta atividade levará você a desenvolver a competência geral que é a de conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica que é de conhecer as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção.

Agora voltemos a parte prática, para organizar o churrasco você terá de calcular a quantidade de pessoas que irá participar do evento. Mas como calcular isso se você nunca realizou um evento deste tipo? E apesar de seus amigos de faculdade se mostrarem bastante animados, dizendo que levarão a família, isso não é o suficiente para que você possa confirmar a presença deles no evento.

Mas, para a sua sorte, você se recordou que conhece os representantes de sala das três últimas turmas que se formaram, e eles também fizeram churrasco para arrecadar dinheiro para a festa de formatura. Ao entrar em contato, eles lhe informaram que nos churrascos que realizaram tiveram a quantidade indicada respectivamente: 315, 280, 305 pessoas. Sendo deste número, uma média de 60% de mulheres e 40% de homens.

Desta forma, você deverá fazer uma estimativa da quantidade de pessoas que poderá estar presente no evento, bem como definir as quantidades de comida e bebida a serem compradas. Para isso deverá responder as perguntas: Qual tipo de demanda é predominante neste evento? Qual a melhor técnica para prever os insumos da festa?

Agora é com você.

Boa sorte, já estou sentindo o cheirinho da carne assando...

Não pode faltar

Olá, você já deve estar se perguntando como e o que terá que fazer para operacionalizar o planejamento, programação e controle da produção? Pois bem, agora veremos algumas técnicas para que você possa fazer previsão dos materiais do processo produtivo. Aqui trataremos como material desde a matéria-prima até o produto final, ou seja, todo o fluxo até a entrega ao cliente.

E já que estamos falando no usuário de nossa produção, temos uma palavrinha que está intrinsecamente ligada aos clientes, que é a demanda. Você sabe o que é demanda? A demanda é o desejo, a intenção das pessoas (o mercado) em comprar um determinado bem ou serviço. Esta informação é primordial para criar um planejamento da produção, pois as informações de demanda é que norteiam o que, quando, e quanto produzir.

Entender os fatores que afetam a demanda e atuar sobre eles, na sua essência não é muito simples, no entanto, é uma questão de sobrevivência para a empresa. Por este motivo as organizações buscam utilizar um 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, conhecida como previsão da demanda.

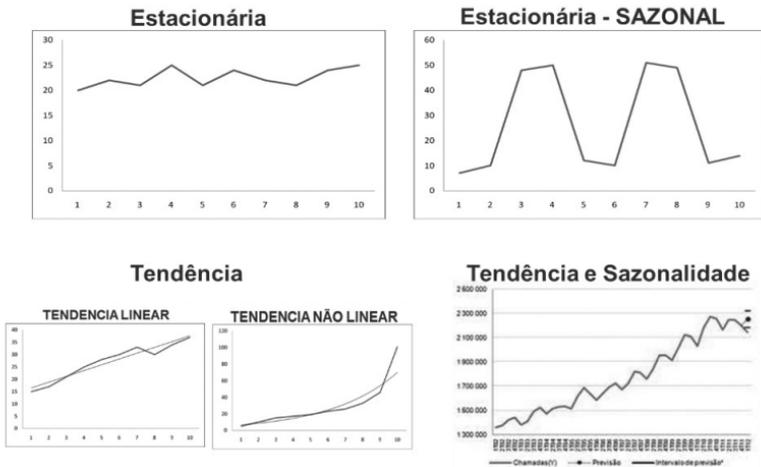
A previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico e de produção, permitindo que os gestores antevêm o futuro e planejem adequadamente suas ações em dois momentos distintos: para planejar o sistema produtivo (longo prazo: produtos/serviços, instalação, equipamentos) e para programar o uso (curto prazo: planos de produção, armazenagem e compras, sequenciamento) deste sistema produtivo.

As demandas, no entanto, não têm um comportamento padrão e sua variação é decorrente de fatores relacionados aos consumidores e até mesmo em relação ao ciclo de vida do produto, podendo existir certa estabilidade ou tendência (crescente ou decrescente), ou ainda a sazonalidade, que pode ser considerada como picos identificados da demanda. Os comportamentos mais usuais da demanda são demonstrados na Figura 4.4.

Vamos detalhar um pouco mais a Figura 4.4: A) demanda estacionária seria aquela que tem pouca variação, exemplo sal de

cozinha. B) demanda sazonal, são aquelas que possuem alterações pontuais (periodicidade), ou seja, situação que se repete em algumas épocas do ano. Exemplo: chocolate na época da páscoa, ou sorvete no verão. C) demanda com tendência pode ser dividida em duas situações: linear e não linear. A linear é aquela que sofre um crescimento, ou decréscimo, de forma contínua (na mesma proporção). E a tendência não linear é uma crescente ou decrescente, que acontece de forma repentina. Em ambas as tendências, geralmente estão atreladas ao ciclo de vida, início ou término. D) e ainda existe uma demanda que envolve tendência e sazonalidade, exemplo: uma nova linha de biquínis e maiôs, pode ter uma boa aceitação e uma crescente demanda, no entanto, no período de verão terá uma venda superior aos outros períodos.

Figura 4.4 | Padrões de demanda



Fonte: adaptado de Lustosa (2008).

Outro fator a ser considerado é se a demanda é pontual ou repetitiva, esta última ainda pode ser:

➔ Demanda independente: Demanda de um item que não tem nenhuma relação com a demanda de outros itens, como a demanda de peças sobressalentes. Geralmente produtos acabados.

➔ Demanda dependente: são itens (geralmente componentes de um produto final) que dependem da demanda de outros itens (geralmente produto final).



Exemplificando

Em uma produção de refrigerantes, o produto acabado, refrigerante, possui uma demanda independente, ou seja, a oferta do produto está relacionada apenas ao mercado. Já seus componentes, tais como: ingredientes, embalagens, etc., são dependentes, ou seja, dependem da demanda do produto final para saber as quantidades de ingredientes, embalagens, etc. necessários.



Refleta

A demanda de pneu de carro é dependente ou independente?

Para as demandas independentes são utilizadas técnicas quantitativas (através de dados matemáticos e dados históricos) e qualitativas (pesquisas direcionadas que levam a uma perspectiva de uma possível demanda), estes resultados são analisados e direcionados para uma estratégia de produção mais factível com a realidade, buscando produzir somente o necessário, ou seja, evitando o excesso e/ou falta de produto.



Exemplificando

Técnicas Qualitativas

- Pouco tempo para coleta de dados, introdução de novos produtos, cenário político/econômico instável.
- Questões estratégicas – em conjunto com modelos matemáticos e técnicas quantitativas.

Técnicas Quantitativas

- Séries Temporais – modelo matemático da demanda futura relacionando dados históricos de vendas do produto com o tempo.
- Causais – associar dados históricos de vendas do produto com uma ou mais variáveis relacionadas à demanda. Exemplo: uma fabricante de cimento terá influência da construção civil (número de moradias construídas).



Assimile

Premissas de uma Previsão de Demanda:

- Supõe-se que as causas que influenciaram a demanda passada continuarão a agir no futuro. Por isso utilizam-se dados anteriores para projetar o futuro.

- As previsões não são perfeitas, pois não somos capazes de prever todas as variações aleatórias que ocorrerão.

Para as demandas dependentes usualmente é utilizado o Material Requirement Planning (MRP), que calcula as necessidades em função da demanda independente. Geralmente o MRP funciona em função de softwares, devido à quantidade e complexidade dos produtos a serem produzidos e conseqüentemente gerenciados.

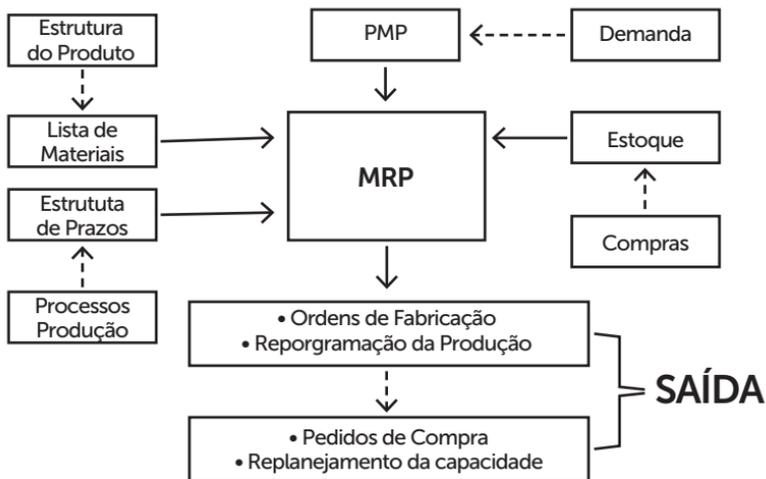
O MRP, ou, MRP I é uma sigla referente às palavras, em inglês *material requirement planning*, que pode ser traduzido como planejamento das necessidades de materiais. O MRP surgiu da necessidade de se planejar o atendimento da demanda dependente, considerando informações oriundas da área de suprimentos (compras, recebimento e estoque).

É um sistema lógico de cálculo que converte a previsão de demanda em programação da necessidade de seus componentes. A partir do conhecimento de todos os componentes de um determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, podemos calcular o quanto e quando se deve obter de cada item, de forma que não haja falta e nem sobra no estoque. O MRP surge como um sistema de apoio às decisões, respondendo algumas perguntas básicas:

- O quê?
- Quanto?
- Quando?

Para que o MRP funcione são necessárias informações que alimentem o sistema. As entradas envolvem outras ferramentas que serão trabalhadas mais a frente, mas basicamente envolve as informações: demanda (independente), estrutura do produto (como o produto é composto); prazos (lead time) e quantidade atual do estoque. O MRP processa estas informações e as transforma em ordens de compra e produção (montagem e fabricação), e em ajustes referentes aos desvios da produção. Veja o fluxo deste processamento na Figura 4.5.

Figura 4.5 | Integração do MRP (*Inputs x Outputs*)



Fonte: adaptado de Lustosa (2008).



Pesquise mais

Leia mais sobre previsão de demanda no artigo: "Previsão de demanda no mercado de varejo: um estudo de caso em um comércio de baterias automotivas." Disponível em: <http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/2/1>. Acesso em: 13 mar. 2016.

Leia mais sobre MRP no artigo: Planejamento das necessidades de materiais: ferramenta para a melhoria do planejamento e controle da produção. Disponível em: <http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1075/588>. Acesso em: 13 mar. 2016.



Faça você mesmo

Se você fosse produzir trufas em sua casa e comercializá-las na faculdade, como você calcularia os materiais (demanda) para este processo? Descreva seu planejamento de materiais para este processo produtivo.

Boa sorte no seu planejamento e espero que o evento tenha sucesso.

Sem medo de errar

Voltando a Planejamento, Programação e Controle da Picanha, você deverá tomar como base as informações de eventos anteriores e similares (apresentados no "diálogo aberto"), que seus amigos

organizaram, e fazer uma previsão da demanda tanto para a demanda independente (convidados), quanto para a demanda dependente (comida e bebida).

Este planejamento pode parecer um tanto quanto simples, mas o seu dimensionamento e conseqüentemente recurso investido, pode resultar em sucesso ou prejuízo no final da festa.

Espera-se que você elabore uma lista de compras (relatório) para este evento.

Atenção

Entender os fatores que afetam a demanda e atuar sobre eles, na sua essência não é muito simples, no entanto, é uma questão de sobrevivência para a empresa.

Lembre-se

Ainda estamos na etapa de planejamento, por este motivo não há a necessidade de detalharmos o como fazer, mas sim de definir e gerir os input e outputs.

Boa sorte e sucesso!

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

O planejamento dos ingredientes do lanche natural

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção
3. Objetivos de aprendizagem	Apresentar técnicas de previsão de materiais, para as demandas independentes e dependentes.
4. Conteúdos relacionados	Gestão da produção, estratégia de produção, planejamento, programação e controle da produção.

<p>5. Descrição da SP</p>	<p>Ana Paula é uma microempreendedora e montou uma empresa que produz lanches naturais. O principal produto é o lanche de peito de peru, que teve o seguinte resultado nos últimos meses: 700, 720, 750, 710 e 735 lanches produzidos.</p> <p>Cada lanche é composto por: 02 fatias de pão de forma integral. 01 fatia de queijo fresco. 02 fatias de peito de peru. ½ cenoura ralada.</p> <p>Qual seria a previsão de materiais para este lanche tão saboroso?</p>
<p>6. Resolução da SP</p>	<p>Tendo como base os números dos períodos anteriores, pode-se tirar uma média prevendo uma possível demanda futura. Desta forma, teremos: $(700+720+750+710+735)/5 = 723$ unidades para o próximo mês (demanda independente).</p> <p>Para a demanda dependente devemos multiplicar a demanda independente pelas quantidades dos ingredientes, assim teremos: fatias de pão de forma integral: $723 \times 2 = 1446$ fatia de queijo fresco: $723 \times 1 = 723$ fatias de peito de peru: $723 \times 2 = 1446$ cenoura ralada: $723 \times 1/2 = 361,5$ ou seja 362</p>



Lembre-se

Na previsão de demanda existem as técnicas qualitativas e quantitativas, em ambas existem diversos meios (ferramentas), o exemplo apresenta um método quantitativo denominado de média móvel, sendo uma estatística básica.

Além deste, existem outros métodos mais complexos e específicos, que serão estudados em disciplinas pontuais de Administração de Materiais e Planejamento, Programação e Controle da Produção.



Faça você mesmo

Você gosta de café? Quem faz café na sua casa? Você já parou para calcular quantos litros de café são feitos ou consumidos na sua casa mensalmente? E quais as quantidades de ingredientes utilizados para fazer essa quantidade de café?

Faça um planejamento dos materiais deste produto.

Faça valer a pena

1. A demanda é uma informação primordial para criar um planejamento da produção, sendo definida como:

- a) A necessidade da empresa.
- b) As obrigatoriedades legais.

- c) A intenção do mercado em comprar um determinado bem ou serviço.
- d) As restrições de um processo produtivo.
- e) Parte do conceito de PPCP.

2. A demanda tem relação direta com fatores externos à organização, por este motivo deve-se utilizar:

- a) Técnicas de intervenção junto ao mercado, buscando estabilidade da oferta e demanda.
- b) Um processo subjetivo para determinar metas e objetivos.
- c) Meios de apuração de resultados, objetivando uma maior assertividade dos números futuros.
- d) Um processo metodológico para determinação de dados futuros, conhecido como previsão da demanda.
- e) Métodos burocráticos para padronizar os sistemas produtivos, impedindo impactos externos.

3. Uma das técnicas utilizadas para a previsão de materiais é o MRP, que significa:

- a) Planejamento das necessidades da produção.
- b) Sequenciamento da produção.
- c) Acompanhamento e controle da produção.
- d) Balanceamento da linha de produção.
- e) Planejamento das necessidades de materiais.

Seção 4.3

Métodos de previsão de materiais

Diálogo aberto

Olá, aluno tudo bem? Está na hora de pensarmos na realização do Planejamento, Programação e Controle da Picanha. Nesta seção você aprofundará nos métodos de previsão de materiais, onde irá iniciar a programação para o evento, através da compra de alguns ingredientes do churrasco.

Para tanto, a realização desta atividade levará você a desenvolver a competência geral que é a de conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, que é de conhecer as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção.

O seu Zé da Cantina foi o selecionado para cuidar da churrasqueira, e traz consigo uma experiência não só em assar carne, mas também, de organização de eventos, assim como estratégias para matar a fome da galera. Pela quantidade de pessoas esperadas, 180 mulheres e 120 homens, seu Zé informou que para encher a barriga deste povo todo com carne e cerveja sairá muito caro e sugeriu acrescentar ao cardápio um lanchinho de pernil especialmente preparado por ele, e caipirinha de cachaça. Mas recomenda, não devem exagerar na bebida! Aliás, bebidas alcoólicas só devem ser consumidas por maiores de 18 anos.

Para o lanche de pernil ele falou que o cálculo é simples, deve-se considerar um lanche por pessoa, e este é composto por 01 pão francês e 200 gramas do pernil especial do Zé. Para a elaboração deste pernil especial é utilizado pernil de porco especialmente selecionado em um sítio do interior do estado, a aproximadamente 100 quilômetros de distância, e por isso pode demorar até uma semana para buscar os pernis. O pernil deverá ter aproximadamente 20 quilos cada um, podendo utilizar mais de um, dependendo da demanda. Para o preparo do mesmo, seu Zé demora 7 dias, entre desossar, temperar e marinar, e o preparo propriamente dito (diz ele que este tempo é o segredo do pernil tão saboroso). No tempero utiliza 20 cebolas grandes, 10 cabeças de alho e um saco de sal grosso (1 kg), que batidos no liquidificador viram aproximadamente dois quilos de uma pasta, possibilitando

temperar um pernil inteiro. No dia do evento ele aquece na chapa o pernil especial e o pão (deve ser encomendado com uma semana de antecedência), após tudo isso está pronto para servir aos convidados.

Já para a caipirinha, o segredo está em como fazer... os ingredientes são os tradicionais, para cada copo dois limões, 50 gramas de açúcar, 100 mililitros de cachaça, e 06 cubos de gelo. Servidos em um copo de plástico e com canudo. Calcula-se 400 copos de caipirinha. Seu Zé falou que na casa dele tem um limoeiro e pode contar com 200 unidades de limão para o dia da festa.

Seu desafio agora é o de descrever as estruturas destes dois produtos sugeridos pelo seu Zé, e calcular as quantidades de cada um dos itens que devem ser comprados. Vamos lá, agora é preparar para os finalmente.

Não pode faltar

Olá, vamos aprofundar um pouquinho mais no mundo do planejamento, programação e controle da produção? Pois bem, na última aula, você aprendeu sobre as técnicas de previsão de materiais, onde você entendeu sobre os tipos de demandas (independente e dependente) e suas respectivas formas de previsão. Vamos voltar a este assunto, mas agora com foco na metodologia. Então, estudaremos os Métodos de Previsão de Materiais.



Assimile

Demanda independente: demanda de um item que não tem nenhuma relação com a demanda de outros itens, como a demanda de peças sobressalentes, geralmente produtos acabados.

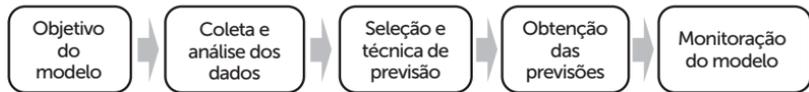
Demanda dependente: são itens (geralmente componentes de um produto final) que dependem da demanda de outros itens (geralmente produto final).

Para Tubino (2010), a previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa, pois permite que os administradores destes sistemas antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações. A esta afirmação devemos acrescentar que a previsão deve estar relacionada a um conjunto de métodos e ao conhecimento do previsor sobre o mercado, não é simplesmente a adivinhação (FERNANDES; GODINHO, 2010).

Caro aluno, previsão é um processo metodológico para a 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.

Mais você sabe quais as etapas de previsão de demanda? Tubino (2010) define que para uma melhor previsão deve-se seguir algumas etapas, que demonstrarei na Figura 4.6.

Figura 4.6 | Etapas de um modelo de previsão



Fonte: adaptado de Tubino (2010).

Quadro 4.1 | Etapas de um modelo de previsão

Atividade	Descrição	Recomendações
Objetivo do modelo	Definir a razão pela qual a empresa necessita de previsões. Deverá decidir sobre: que produto, ou famílias de produtos, serão previstos, com que grau de acuracidade e detalhe a previsão trabalhará, e quais recursos estarão disponíveis para esta previsão.	<ul style="list-style-type: none"> • A sofisticação e o detalhamento do modelo dependem da importância relativa do produto, ou família de produtos, a ser previsto e do horizonte ao qual a previsão se destina. • Itens pouco significativos podem ser previstos com maior margem de erro, empregando-se técnicas simples.
Coleta e análise dos dados	Coletar e analisar os dados históricos do produto, no sentido de identificar e desenvolver a técnica de previsão que melhor se adapte.	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto mais dados históricos forem coletados e analisados, mais confiável a técnica de previsão será. • Os dados devem buscar a caracterização da demanda pelos produtos da empresa, que não é necessariamente igual às vendas passadas. • Variações extraordinárias (fora do padrão) da demanda devem ser analisadas e substituídas por valores médios, compatíveis com o comportamento normal da demanda. • O tamanho do período de consolidação dos dados tem influência direta na escolha da técnica de previsão mais adequada, assim como na análise das variações extraordinárias.

Seleção da técnica de previsão	Existem técnicas qualitativas e quantitativas (foram explicadas na seção 4.2). Cada uma tendo o seu campo de ação e sua aplicabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> • A disponibilidade de dados históricos. • A disponibilidade de recursos computacionais. • A experiência passada com a aplicação de determinada técnica. • A disponibilidade de tempo para coletar, analisar e preparar os dados e a previsão. • O período de planejamento para o qual necessitamos da previsão.
Obtenção das previsões	Com a definição da técnica de previsão e a aplicação dos dados passados para obtenção dos parâmetros necessários, podemos obter as projeções futuras da demanda.	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto maior for o horizonte pretendido, menor a confiabilidade na demanda prevista.
Monitoração do modelo	A medida em que as previsões forem sendo alcançadas pela demanda real, deve-se monitorar a extensão do erro entre a demanda real e a prevista, para verificar se a técnica e os parâmetros empregados ainda são válidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Em situações normais, um ajuste nos parâmetros do modelo, para que reflita as tendências mais recentes, é suficiente.

Fonte: adaptado de Tubino (2010).



Vocabulário

Acuracidade é a precisão e exatidão de dados e informações, quando há ausência de erros ou equívocos.

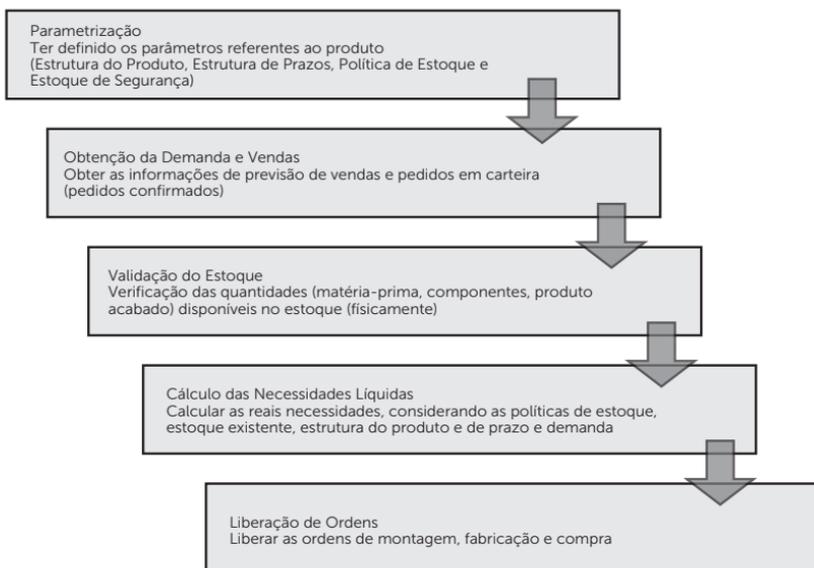


Pesquise mais

Leia mais sobre modelos de previsão em: "Modelo composto para prever demanda através da integração de previsões." Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v16n3/a11v16n3>. Acesso em: 21 mar. 2016.

A metodologia descrita a pouco é referente à demanda independente, e seu resultado é uma das entradas da demanda dependente, a qual utiliza o MRP. Você se recorda que aprendemos na última aula o que era MRP? Agora aprenderemos a metodologia de funcionamento desta forma de previsão.

Figura 4.7 | Etapas do Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP)



Fonte: O autor.



Assimile

MRP ou MRP I, sigla em inglês: *Material Requirement Planning*, pode ser traduzido como planejamento das necessidades de materiais.

Na primeira etapa para “rodar” o MRP é necessário parametrizar as informações do produto, isso significa que temos que ter informações a respeito do mesmo e utilizá-las para o cálculo. Independentemente se o MRP irá acontecer através de sistemas informatizados, e/ou manualmente, será necessário ter as informações básicas a respeito da:

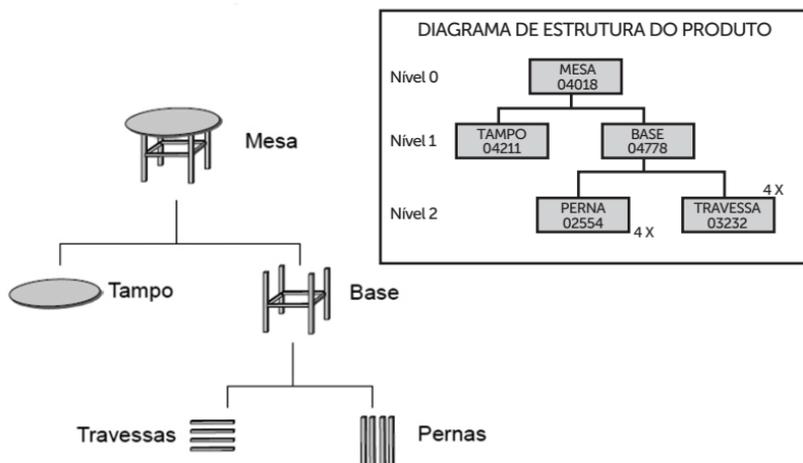
a) estrutura do produto, que remete às informações sobre como é composto o produto (quais e quantos: materiais, componentes, subconjuntos, etc.);

b) estrutura de prazo, que é referente ao *lead time* (tempo) que o produto leva para ficar pronto (internamente ou externamente – produção ou compra).

Apesar destas informações não estarem atribuídas diretamente ao PPCP, pois geralmente a engenharia do produto e de processo são as responsáveis, o PPCP é totalmente dependente destas informações, com todo o cálculo para a produção e compras estando ligado a estas.

Uma das formas mais usuais de demonstração da estrutura do produto é a árvore do produto, a qual é demonstrada na Figura 4.8 através de um exemplo de um produto “mesa”. Esta forma gráfica é transformada em lista de materiais (BOM = Bill Off Materials), demonstrada no Quadro 4.2

Figura 4.8 | Estrutura do produto: diagrama árvore do produto



Fonte: O autor.

Quadro 4.2 | Lista de materiais (BOM)

Nível	Item	Código	Unidade	Quantidade
0 - -	Mesa	04018	Unid.	1
- 1 -	Tampo	04211	Unid.	1
- 1 -	Base	04778	Unid.	1
- 2 -	Perna	02554	Unid.	4
- 2 -	Travessa	03232	Unid.	4

Fonte: O autor.

O item produto acabado, também é chamado de item PAI, e consequentemente aqueles componentes que estão abaixo em sua hierarquia são os componentes filhos. O item PAI sempre será o nível 0 (zero), e conforme demonstrado na Figura 4.8, é necessário desmembrar o produto em níveis relacionando conforme sequência de montagem. A lista de material, deve conter os níveis, o nome do item, mas também os seus respectivos códigos evitando trocas de produtos, assim como a unidade de medida e quantidade relativa a uma unidade do item PAI.



Faça você mesmo

Desenhe a estrutura de produtos (árvore) e uma lista de materiais para o produto descrito a seguir:

O produto final CARRINHO consiste em duas submontagens RODINHAS e no componente CARCAÇA PLÁSTICA. A submontagem RODINHAS consiste em um componente EIXO e dois componentes PNEU. O componente CARCAÇA PLÁSTICA recebe dois adesivos coloridos de código XX100.

Considerando a tecnologia da informação como fator essencial no processo do MRP (devido à complexidade, quantidade de produtos e componentes), sendo que são muitas as informações a serem administradas, a maioria dos sistemas possibilita uma visão integrada da estrutura do produto e prazos. A seguir um exemplo simplificado contendo as principais informações.

Figura 4.9 | Exemplo de Lista de Materiais e Prazos

ESTRUTURA DO PRODUTO					ESTRUTURA DE PRAZO (COMPRAS)			
Nível	Item	Código	Unidade	Quantidade	Fornecedor	Lote	Lead Time	Estoque

Fonte: O autor.



Refleta

Atualmente estes cálculos são feitos através de sistemas informatizados. Já imaginou como era realizado anteriormente, sem o advento do computador?

Importante ressaltar que na definição da estrutura de prazo (*lead time*) deve-se considerar o tempo total até a liberação do produto para a produção, ou seja, deve-se somar os tempos de aquisição (cotação, aprovação, emissão de pedido, etc.), do fornecedor (produção, transporte, etc.), e de recebimento (conferência, análise, disponibilização, etc.).

Ainda dentro do processo de parametrização é necessário definir as políticas de estoque (interna e externa), declarando os tamanhos de lotes de produção e compras (existe restrição, lotes máximos, lotes mínimos, etc.), e estoque de segurança, que como o nome diz é o excedente para atender uma eventualidade que pode ser uma variação da demanda, problemas de qualidade, quebra de máquina, entre outros.

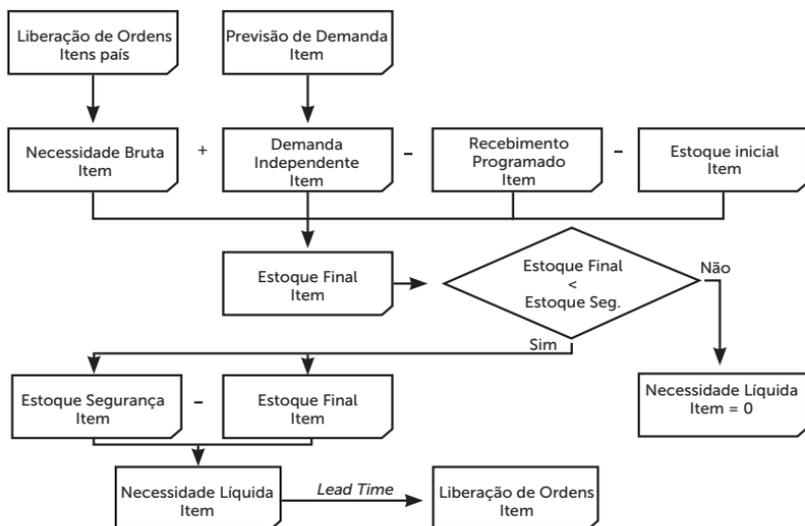
Já na atividade de obtenção da demanda e vendas, discutidas

anteriormente (nesta seção e na anterior), vale a pena ressaltar que utilizaremos a previsão da demanda independente que é a do item PAI, e disseminaremos (multiplicaremos) para os itens filhos. Neste momento deve-se considerar os pedidos em carteira, que são aqueles pedidos de vendas já confirmados com os clientes.

Na terceira atividade deve-se garantir a acuracidade das informações referentes ao estoque, pois deve-se comprar e produzir somente o necessário ou planejado. Então, desta forma, se você tiver uma demanda de 100 unidades e possuir um estoque de 10 unidades, precisará produzir ou comprar apenas 90 unidades. Veja bem, validar os estoques é fundamental neste processo do planejamento das necessidades de materiais, mas infelizmente em muitas organizações nacionais as informações são falhas, ocasionando problemas no planejamento e conseqüentemente na produção propriamente dita.

O objetivo do MRP é definir as quantidades e o momento que cada item deve ser produzido ou comprado, a fim de atender ao planejamento da produção. A dinâmica de cálculo da necessidade líquida e liberação de ordens seguem o fluxo descrito na Figura 4.10.

Figura 4.10 | Dinâmica de cálculo da necessidade líquida e liberação de ordens



Fonte: Tubino (2010).

Para os cálculos de liberação de ordens (de produção, de montagem e/ou de compras) é utilizada uma matriz, a exemplo do Quadro 4.4.

Quadro 4.4 | Modelo de Matriz MRP

Período (semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Necessidades Brutas										
Recebimento Programado										
Estoque Projetado										
Necessidades Líquidas										
Liberação da Ordem										

Fonte: adaptado de Tubino (2010).

Mas você sabe o que significa cada uma das linhas desta matriz? Vamos lá, vamos especificar cada uma das linhas.

Período: período de tempo que será planejada a necessidade de materiais, podendo ser meses, semanas, dias, etc. No MRP geralmente se trabalha com um planejamento mensal ou bimestral, no entanto, os números são distribuídos por semanas.

Necessidade Bruta: é a demanda real, sem descontar as quantidades de estoque e/ou outros fatores que possam influenciar a quantidade (recebimento programado e estoque de segurança).

Recebimento Programado: quantidade que deverá chegar, podendo ser quantidades advindas de serviços subcontratados (terceiros), de contratos afirmados, entre outros.

Estoque Projetado: neste campo devem ser calculados os estoques, as quantidades sobressalentes à demanda. Repare que existe um quadrante antes dos demais fatores, isso porque neste campo é preenchida a quantidade inicial do estoque.

Necessidade Líquida: é considerado o seguinte cálculo:

$$\text{NECESSIDADE LÍQUIDA} = (\text{NECESSIDADE BRUTA} - \text{RECEBIMENTO PROGRAMADO} - \text{ESTOQUES DISPONÍVEIS}) + \text{ESTOQUE DE SEGURANÇA}$$

Liberação de Ordem: É o resultado final, quanto realmente necessitará comprar, montar ou produzir.



Exemplificando

A empresa Ferreira produz e comercializa o produto A10 que é composto conforme abaixo:

O produto final A10 consiste em uma submontagem X7 e em duas submontagens Y0. A submontagem X7 consiste em um componente D e

dois componentes E. A submontagem Y0 consiste em um componente E, um componente F e dois componentes G.

Fazer os cálculos de MRP, utilizando o quadro abaixo, para os componentes de nível 1, que são comprados. Considere os parâmetros fundamentais do MRP: POLÍTICAS E TAMANHO DO LOTE; ESTOQUES DE SEGURANÇA; LEAD TIMES. O PMP do A10 (item Pai) é de 120 unidades no período 04 e de 150 unidades no período 07.

COMPONENTE X7:

Lote = múltiplos de 100 unidades

ES = 50 unidades

Lead Time = 1 período

Estoque inicial = 0

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Necessidades Brutas			120			150				
Recebimentos Programados										
Disponibilidade de Estoque	0	0	100	100	80	80	80	130	130	130
Necessidades Líquidas			70			120				
Liberação da Ordem	100		100			200				

Observe que a quantidade de necessidade bruta é idêntica ao item PAI, pois é composto de apenas uma unidade do componente X7. Existe uma política de estoque de segurança que exige um estoque mínimo de 50 unidades, por este motivo é liberada uma ordem já no início do planejamento. Desta forma, teremos as três liberações de ordens em um montante de 400 unidades. Atente-se também ao tamanho de lote que é múltiplo de 100 unidades, imagine que a máquina do fornecedor só produza nestas condições. Respeitando todas as políticas estabelecidas, atenderemos às demandas planejadas e teremos material em estoque.

Em função do *lead time* de apenas um período, a liberação de ordens sempre ocorrerá com um período de antecedência.

COMPONENTE Y0:

Lote = L4L (somente o necessário, não há necessidade de lotes)

ES = 0 unidade

Lead Time = 3 períodos

Estoque inicial = 50 unidades

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Necessidades Brutas			240			300				
Recebimentos Programados										
Disponibilidade de Estoque	50	50	50	0	0	0	0	0	0	0
Necessidades Líquidas			190			300				
Liberação da Ordem	190			300						

Para este item as demandas brutas são o dobro, pois são utilizados dois componentes para cada item PAI. Já existia um estoque inicial, o qual se mantém até sua utilização na semana 4. Não existe política de estoque nem de lote, o que possibilita comprar ou produzir só o necessário evitando estoque. No entanto, o *lead time* é de três semanas, e as ordens devem ser liberadas dentro deste prazo.

Agora que você aprendeu sobre estas metodologias, vamos lá aplicar no planejamento e programação do evento.



Pesquise mais

Leia o texto: **Enterprise resources planning**: evolução, conceitos e estrutura. ROQUETE, Fernando; SILVA, Ethel Cristina Chiari; SACOMANO, José Benedito. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0089.PDF. Acesso em: 20 mar. 2016. O objetivo deste artigo é apresentar os conceitos, evolução e a estrutura dos sistemas de gestão empresarial, denominados como Enterprise Resources Planning – ERP.

Veja o vídeo: Cálculo MRP. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=N80_K-zHbrY. 20 mar. 2016.

Sem medo de errar

Então, vamos lá... Na organização do evento para arrecadar fundos para a festa de formatura, todo detalhe é muito importante, e inclusive a rentabilidade da festa. Por isso seu Zé, sugeriu dois novos componentes para a festa, visualizando um menor custo com a satisfação garantida dos clientes.

Então sua missão neste momento é descrever a estrutura do produto (árvore do produto) e sua respectiva lista de material (BOM) para o lanche de pernil e para a caipirinha. Também, espera-se que você faça um planejamento da necessidade de materiais (MRP) para estes dois produtos. Os ingredientes e as devidas receitas são

apresentados no “Diálogo aberto”, assim como demais informações pertinentes à realização da atividade.

Agora é com você, não deixe para a última hora, pois alguns ingredientes podem exigir um maior *lead time* e os pedidos podem não se concretizar se não forem liberados no momento certo. Boa sorte, e sucesso!

Atenção

Você deverá utilizar três instrumentos para realizar esta atividade:

- Árvore do produto.
- Lista de materiais (BOM).
- Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP).

Lembre-se

1. Iremos calcular a demanda dependente, os ingredientes (itens filhos), do lanche de perril e da caipirinha de cachaça.
2. A metodologia que está sendo aplicada na analogia da situação do churrasco é a mesma aplicada no mundo corporativo.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

Indústria Ferreira e Ferrari S.A.

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção.
3. Objetivos de aprendizagem	Apresentar a dinâmica e funcionalidade dos métodos de previsão de materiais.
4. Conteúdos relacionados	Dinâmica dos métodos de previsão de materiais.

A Indústria Ferreira e Ferrari S.A. é uma empresa com quarenta e oito anos de existência, que produz brinquedos para meninos e meninas de todo o Brasil. No entanto, a gestão da empresa sempre foi realizada pelo Sr. Ferreira, o qual sempre foi metódico e centrado, e acreditava que "em time que está vencendo não se muda". Desta forma, Sr. Ferreira nunca mudou, literalmente, e também não permitia mudanças na sua fábrica.

Agora que o Sr. Ferreira se aposentou devido à idade avançada, seus filhos assumiram a empresa e contrataram você para ajudar na gestão da produção. Para isso algumas informações foram levantadas a respeito da produção de carrinho plástico que representa 90% da demanda da empresa, a qual para o próximo ano é de 60.000 unidades (5.000 unidades/mês).

Figura 4.11 | Árvore do produto (Carrinho Plástico)



Quadro 4.5 | Bom: lista de materiais (Carrinho Plástico)

CÓDIGO	NOME	NÍVEL	QUANTIDADE	LEAD TIME (dias)	FORNECEDORES	
					INTERNOS	EXTERNOS
XY10Z	CARRINHO	0	1	7	x	
BA12Q	BASE	1	1	7	x	
HT67W	RODINHAS	1	4	14		x

O plano mestre de produção (previsão de demanda) para o CARRINHO PLÁSTICO indica as seguintes quantidades para o início do ano:

Quadro 4.6 | PMP: Plano Mestre de Produção (Carrinho Plástico)

	JANEIRO				FEVEREIRO			
	1	2	3	4	1	2	3	4
PMP				2000		2000	2000	

- Calcular o MRP para a BASE DO CARRINHO, considerando estoque inicial de 1.050 unidades, estoque de segurança de 200 unidades, lote mínimo de produção de 1.500 unidades, e *lead time* de uma semana.
- Calcular o MRP para a RODINHAS DO CARRINHO, considerando estoque inicial de 0 (zero) unidade, estoque de segurança de 500 unidades, lote múltiplo de 500 unidades e *lead time* de 2 semanas. Na semana primeira semana de fevereiro tem um lote piloto de 3.200 unidades a receber de um novo fornecedor.

5. Descrição da SP

6. Resolução da SP

MRP para a Base do Carrinho

Obs.: como o *lead time* do carrinho (item PAI) é de 7 dias (uma semana), na necessidade bruta temos que antecipar os componentes para atender esta demanda.

Período	1	2	3	4	1	2	3	4
Necessidades Brutas			2.000		2.000	2.000		
Recebimentos Programados	0	0	0	0	0	0	0	0
Estoque Projetado	1.050	1.050	1.050	350	350	200	200	200
Necessidade Líquida			1.150		1.850	2.000		
Liberação da Ordem		1.500		1.850	2.000			

MRP para a Rodinha do Carrinho

Obs.: como o *lead time* do carrinho (item PAI) é de 7 dias (uma semana), na necessidade bruta temos que antecipar os componentes para atender esta demanda.

Período	1	2	3	4	1	2	3	4
Necessidades Brutas			8.000		8.000	8.000		
Recebimentos Programados	0	0	0	0	3.200	0	0	0
Estoque Projetado	0	0	500	500	700	700	700	700
Necessidade Líquida			8.000		4.800	7.800		
Liberação da Ordem	8.500		5.000	8.000				



Lembre-se

O item produto acabado, também é chamado item PAI, e consequentemente aqueles componentes que estão abaixo em sua hierarquia são os componentes filhos. O item PAI sempre será o nível 0 (zero), sendo necessário desmembrar o produto em níveis de relacionamento, conforme sequência de montagem.



Faça você mesmo

Calcule o MRP para os componentes definindo as liberações de ordens
ITEM "PAI" - A

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liberação de ordem			300		300			400		

Lead Time	1	
Lote	200	mínimo
STK Segurança		

ITEM "FILHO" - B (2 VEZES)

Período	1	2	3	4	1	2	3	4
Necessidades Brutas								
Recebimentos Programados								
Estoque Projetado	35							
Necessidade Líquida								
Liberação da Ordem								

Lead Time	2	
Lote	100	MÚLTIPLOS
STK Segurança	50	

ITEM "FILHO" - C (1 VEZ)

Período	1	2	3	4	1	2	3	4
Necessidades Brutas								
Recebimentos Programados								
Estoque Projetado	50							
Necessidade Líquida								
Liberação da Ordem								

Faça valer a pena

1. O modelo proposto por Tubino (2008) descreve o processo de previsão de demanda (dependente) por meio das atividades:

- I. Objetivo do modelo.
- II. Coleta e análise dos dados.
- III. Seleção e técnica de previsão.
- IV. Estruturação dos resultados.
- V. Obtenção das previsões.
- VI. Monitoração do modelo.

Estão corretas:

- a) Apenas I, II, III e V.
- b) Apenas I, II, III e VI.
- c) Apenas I, II, III e IV.
- d) Apenas I, II, III, V e VI.
- e) Apenas I, II, III, IV e VI.

2. A função de monitoramento dentro da previsão de demanda tem a função de:

- a) Verificar se a técnica e os parâmetros empregados ainda são válidos.
- b) Verificar as oscilações de mercado e possíveis causas.
- c) Validar os modelos prescritivos desconsiderando as informações subjetivas.
- d) Criar estratégias mais apropriadas e com menor grau de acuracidade.
- e) Traçar estratégias competitivas através da previsão de demanda.

3. Na previsão da demanda dependente, um dos fatores a ser considerado é a acuracidade, que é:

- a) A precisão e exatidão de dados e informações.
- b) A correção de previsão anterior.
- c) O fator de tolerância a ser considerado na previsão de demanda.
- d) A alteração da sequência na liberação de ordens.
- e) O erro acumulado em função dos períodos previstos.

Seção 4.4

Matrizes de decisão e programa mestre de produção

Diálogo aberto

Olá, aluno, tudo bem? Vamos para mais uma etapa na arrecadação de fundos para a festa de formatura? Pois bem, o planejamento, programação e controle da picanha já está bem elaborado; só está faltando a execução e obviamente o controle desta produção que será um sucesso.

Mas será que o dinheiro angariado com o churrasco será suficiente para a realização da festa de formatura?

Luana, sua colega de turma, sugeriu outras ações para arrecadar recursos financeiros, e uma delas foi aprovada pela comissão de formatura, vender Trufa de Chocolate na faculdade nos próximos dois meses. Para isso foram estimadas as seguintes quantidades:

	Mês 1				Mês 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda prevista	35	35	60	40	50	50	60	60

Para a primeira semana já foi confirmada a quantidade de 43 unidades que o professor João Paulo comprará para presentear algumas crianças de um trabalho voluntário que ele realiza.

Luana se disponibilizou a fazer as delícias de chocolate, e descreveu que para a produção das trufas os custos serão de R\$ 2,00 por unidade, mas que sua capacidade de produzir é de apenas 50 unidades por semana, e não pode ser quantidade inferior, pois as barras de chocolate são nesta proporção. Como opção indicou uma prima que também faz trufa e tem capacidade de produzir 100 unidades por semana, porém, seu custo aumenta para R\$ 3,00, e o lote mínimo é de 50 unidades.

Seu Zé da Cantina se ofereceu para guardar as trufas em seu refrigerador, mas como ele não perde a oportunidade, cobrará R\$ 0,20 por unidade estocada.

Quanta informação, não? Vamos colocar tudo isso no papel e tomar as decisões corretas? Então, como elaborar um planejamento de produção tendo como base a demanda e capacidade produtiva? Quais técnicas utilizar para estruturar e formalizar as suas decisões?

Ao final de suas conclusões você deverá apresentar um plano de produção e um plano mestre de produção para a fabricação das trufas de chocolate. Você terá pela frente este árduo trabalho, porém, será recompensado ao desenvolver a competência geral, que é a de conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações, e a competência técnica, que é a de conhecer as principais estratégias e técnicas em planejamento, programação e controle da produção.

Então, não perca tempo, esta é a etapa final desta jornada!

Não pode faltar

Olá, entramos na reta final de nossa disciplina!

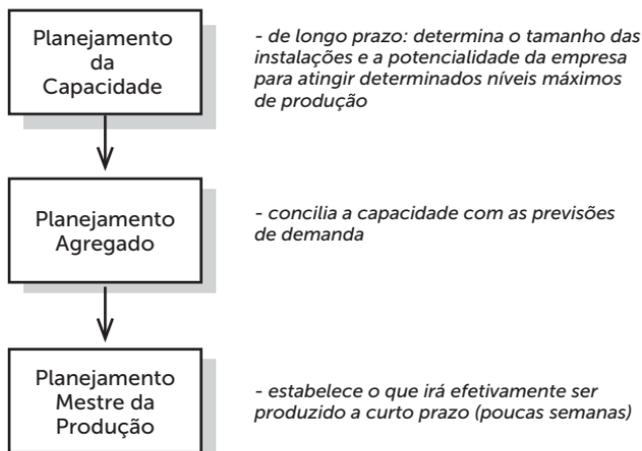
Nas seções anteriores entramos no planejamento, programação e controle da produção, e entendemos o significado e a importância de cada uma destas palavrinhas dentro da gestão da produção. Depois aprofundamos nos métodos e técnicas de previsão de materiais, sendo esta uma das atribuições do PPCP. Agora iremos um pouquinho além, aprofundando alguns conceitos de planejamento da produção.

Após definir a demanda prevista (externo), a empresa deve realizar uma análise interna dos recursos e identificar sua capacidade produtiva atual, assim como a possibilidade de expansão das capacidades existentes. Esta análise, referente à demanda e oferta, deve levar a empresa a se posicionar estrategicamente com relação ao atendimento ou não da demanda, e com isso definir novos investimentos em plantas produtivas, maquinários e equipamentos, contratação e demissão, subcontratação, entre outros. A visão neste momento é a médio e longo prazo e é denominada como planejamento agregado (não sendo detalhado), sendo uma análise que engloba vários fatores como produção, finanças, estoque, etc.

A disseminação destas informações (para a produção) ocorre inicialmente através do plano mestre de produção (PMP ou MPS = MASTER PRODUCTION SCHEDULE), um planejamento a médio e

curto prazo que norteia diretamente a produção. Você já deve ter visto estas siglas anteriormente, agora vamos realmente conhecer e saber como funcionam.

Figura 4.12 | Hierarquia do Planejamento Agregado



Fonte: Moreira (2008).

Na Seção 1.2 aprendemos sobre planejamento da capacidade e sua relação com várias áreas de decisão da gestão da produção, entre elas o PPCP, este último apresentado na Seção 4.1.



Assimile

Capacidade produtiva é a quantidade máxima de produtos que podem ser obtidos, ou produzidos, por uma determinada unidade produtiva durante um período de tempo.

Mas o que é planejamento agregado? O planejamento ocorre ainda de modo agregado, ou seja, ainda é feito de forma macro e as análises e decisões são feitas por grupos (famílias) de produtos. Vamos exemplificar: uma indústria de sapatos planeja produzir 500.000 pares de sapatos por mês daqui a três anos; essa empresa ainda não sabe quais modelos, quantos sapatos serão masculinos e femininos, se serão sapatos para ir à festa ou esportivos, salto alto ou rasteirinha, etc.

Segundo Tubino (2010), o planejamento agregado recebe este nome pelo fato de as informações (de vendas e produção) normalmente serem trabalhadas agrupadas em famílias de produtos (produtos e/ou processos similares). Mas quais as informações

necessárias para a elaboração de um plano agregado? Ainda tendo como base Tubino (2010), as principais informações são: recursos (equipamentos, instalações, força de trabalho, taxa de produção), previsão da demanda (demanda prevista para as famílias de itens), políticas alternativas (subcontratações, turnos extras, postergar a produção, estoques, etc.), dados de custos (produção normal, armazenagem, subcontratações, turno extra, etc.) e estoques iniciais.

Para a elaboração do planejamento agregado algumas técnicas podem ser utilizadas, sendo que algumas delas procuram soluções otimizadas, e outras utilizam-se da experiência e do bom senso dos gestores e/ou consultores. Desta forma, podemos classificar em:

1. Técnicas matemáticas que empregam a matemática aplicada para buscar a melhor alternativa (programação linear, programação por objetivos, simulação, algoritmos genéticos, etc.).
2. Técnicas informais, geralmente de tentativa e erro, e que empregam tabelas e gráficos para desenhar cenários e decidir a melhor alternativa.



Assimile

Como resultado do planejamento agregado, encontramos o plano de produção, no qual Tubino (2010) sugere alguns passos básicos para gerar o documento:

1. Agrupar os produtos em famílias afins;
2. Estabelecer o horizonte e os períodos de tempo a serem incluídos no plano;
3. Determinar a previsão da demanda destas famílias para os períodos, no horizonte de planejamento;
4. Determinar a capacidade de produção pretendida por período, para cada alternativa disponível (turno normal, turno extra, subcontratações, etc.);
5. Definir as políticas de produção e estoques que balizarão o plano (por exemplo: manter um estoque de segurança de 10% da demanda, não atrasar entregas, ou buscar estabilidade para a mão de obra para pelo menos 6 meses, etc.);

6. Determinar os custos de cada alternativa de produção disponível;
7. Desenvolver planos de produção alternativos e calcular os custos decorrentes;
8. Analisar as restrições de capacidade produtiva;
9. Eleger o plano mais viável estrategicamente.

Mas quais as estratégias que eu posso desenvolver no planejamento agregado? Basicamente são duas áreas de atuação:

1. Na oferta de recursos (em função da demanda): a) admitindo ou demitindo trabalhadores; b) realização de horas extras ou turnos extras; c) subcontratações (produzir externamente); d) gerar estoques em momentos ociosos para atender aos momentos de demanda excedente.

2. Na demanda (em função dos recursos/oferta): a) diminuir ou aumentar o preço de venda no intuito de incentivar ou diminuir a procura, b) promoção, c) atraso na entrega (com consentimento), negociar com o cliente a postergação e/ou entrega fracionada.



Exemplificando

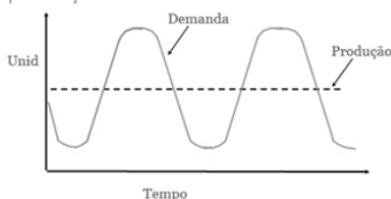
Quadro 4.7 | Modelo de Matriz de Plano de Produção (Planejamento Agregado)

Período					Total
Demanda					
Produção:					
Normal	Quantidade de peças que serão produzidas em produção normal (sem horas extras) Quantidade de peças que serão produzidas em produção extra (turno/horas extras)				
Turno/Hora extra					
Subcontratação					
Produção - Demanda					
Estoques:					
Inicial	Estoque inicial no período (quantidade) Estoque final no período (quantidade) Estoque médio (média entre final e inicial) no período (quantidade) Quantidade em atraso				
Final					
Médio					
Atrasos					
Custos \$					
Produção:					
Normal	Valor financeiro da produção normal (quantidade x \$) Valor financeiro da produção extra (quantidade x \$) Valor financeiro da produção subcontratada (quantidade x \$) Valor financeiro do estoque médio (quantidade x \$) Valor financeiro do atraso (quantidade x \$)				
Turno/Hora extra					
Subcontratação					
Estoques					
Atrasos					
Total \$					

Não existe uma estratégia melhor que a outra, inclusive muitas organizações acabam por atuar nas duas áreas (Estratégia Mista), o que envolve uma equipe multidisciplinar. No nosso caso, gestão da produção, atuaremos com estratégia na oferta dos recursos.

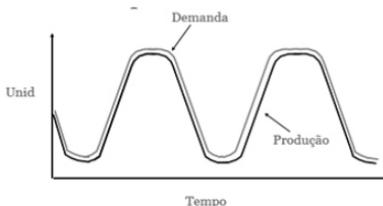
Outra decisão estratégica dentro do planejamento agregado é com relação ao ritmo da produção, que pode ser nivelada ou constante (Figura 4.13), trabalhando igualmente independente da demanda e geralmente no máximo da sua capacidade total e/ou do turno. Ou ainda, a produção pode acompanhar a demanda (Figura 4.14), e trabalhar somente para produzir aquilo que está planejado, independentemente da capacidade produtiva, ociosidade, e sobrecarga de trabalho.

Figura 4.13 | Nivelar a produção



Fonte: adaptado de Martins e Laugeni (2010).

Figura 4.14 | Acompanhar a demanda



Fonte: Adaptado de: Martins e Laugeni (2010).



Pesquise mais

Leia o artigo: "Planejamento agregado da produção em uma empresa de pequeno porte: um estudo de caso". Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr450301_7413.pdf. Acesso em: 29 mar. 2016.



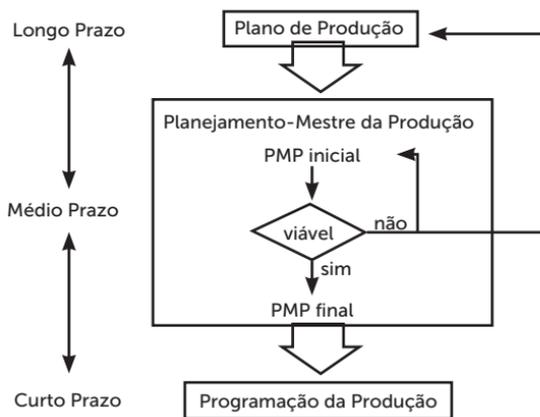
Refleta

Nivelar a produção ou acompanhar a Demanda? Qual seria a melhor estratégia para uma empresa de chocolates? E para uma montadora de veículos?

O Planejamento Mestre de Produção (PMP) diferencia-se do plano de produção ou planejamento agregado, sob dois aspectos: o nível de agregação dos produtos e a unidade de tempo analisada.

O plano de produção tratava de famílias de produtos, de modo agregado, já o PMP é voltado para a operacionalização da produção, tratará de produtos individuais. Da mesma forma, onde o plano de produção empregava meses, trimestres e anos, o PMP empregará uma unidade de planejamento mais curta, normalmente semanas, ou no máximo meses para produtos com ciclos produtivos longos. Na elaboração do PMP estão envolvidas todas as áreas que têm um contato mais direto com a manufatura.

Figura 4.15 | Hierarquia do Plano Mestre de Produção (PMP)



Fonte: Tubino (2010).

Para facilitar o tratamento das informações e, na maioria dos casos, informatizar o sistema de cálculo das operações referentes à elaboração do PMP, empregamos um arquivo com as informações detalhadas por item que será planejado. Neste arquivo constam informações sobre a demanda prevista e real, os estoques em mãos e projetados e a necessidade prevista de produção do item. Vejamos um exemplo de um quadro de PMP na Figura 4.16.

Figura 4.16 | Modelo de quadro de Plano Mestre de Produção (PMP)

	Julho				Agosto			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda prevista	50	50	50	50	60	60	60	60
Demanda confirmada	55	40	10	5	0	0	0	0
Disponível	100	45	95	45	95	35	75	15
PMP		100		100		100		100

Fonte: O autor (2016)



Exemplificando

Uma empresa de sapatos realizou planejamento mestre de produção (PMP) para seu modelo Classic Masculino, no entanto, o referido modelo só poderá ser produzido em Lotes de 100 unidades e deverá ter um estoque mínimo de 10 unidades.

	Setembro				Outubro				Novembro			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda prevista	30	30	35	35	40	40	50	50	45	45	40	40
Demanda confirmada	35	35	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Recebimentos Programados	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	10	75	140	105	70	30	90	40	90	45	100	60
PMP	100					100		100		100		

Geralmente o quadro de PMP apresenta dois campos (linhas) de demanda, uma de prevista e outra confirmada. A prevista é aquela na qual se utilizou alguma técnica de previsão, e a confirmada é o que chamamos de pedido em carteira, ou seja, o cliente já emitiu o pedido. Mas qual demanda considerar? É REGRA: considerar sempre a maior.

Aqui, estamos tratando da demanda independente (produto acabado), então, podemos perceber que teremos 04 (quatro) produções em períodos distintos, de 100 unidades cada. Este resultado alimentará o MRP para a compra ou produção dos componentes do sapato (seção 4.2 e 4.3).



Faça você mesmo

Calcular o PMP para uma produção de Lotes variáveis de acordo com a demanda e estoque, podendo ir a zero.

	Setembro				Outubro				Novembro			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Demanda prevista	30	30	35	35	40	40	50	50	45	45	40	40
Demanda confirmada	35	35	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Recebimentos Programados	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	10											
PMP												



Pesquise mais

Leia o artigo: "Proposta de um modelo de plano mestre de produção para uma empresa de suplementos alimentares: uma pesquisa-ação". Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_221_27786.pdf. Acesso em: 29 mar. 2016.

Vamos lá! Agora é com você!

Sem medo de errar

Olá, quanta trabalhadeira não? Você achou que era bem mais fácil arrecadar dinheiro? Pois bem, no mundo empresarial não é diferente, pelo contrário, muitas vezes é muito mais complexo, pois são diversos produtos e processos acontecendo paralelamente e o PPCP tem a responsabilidade de alinhar os recursos para o atendimento das demandas.

Nesta etapa para arrecadar dinheiro para a festa de formatura você deverá considerar as informações do “diálogo aberto”, e elaborar um planejamento da produção de trufas de chocolate. Por isso, espere-se dois documentos resultantes deste planejamento: um plano de produção (planejamento agregado) e um plano mestre de produção.

Boa sorte e sucesso!



Atenção

Utilize-se dos modelos (tabelas) propostos no item “Não pode faltar”.



Lembre-se

Para a confecção e aplicação do plano de produção e o plano mestre de produção é necessário conhecer sua contextualização dentro do planejamento, programação e controle da produção, e também entender os métodos e técnicas para previsão de demanda, sendo esta uma das entradas do planejamento da produção.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com as de seus colegas.

FERREIRA MONTAGENS INDUSTRIAIS S.A.

1. Competência Geral	Conhecer os aspectos e métodos da administração da produção e operações.
2. Competência Técnica	Conhecer as principais estratégias e técnica em planejamento, programação e controle da produção
3. Objetivos de aprendizagem	Capacitar o aluno as ferramentas de planejamento da produção.

4. Conteúdos relacionados Planejamento, programação e controle da produção; técnicas de previsão de materiais; métodos de previsão de materiais.

5. Descrição da SP

A Ferreira Montagens Industriais S.A. é uma empresa fornecedora de produtos na área automotiva, possuindo aproximadamente 120 fornecedores e seus clientes são principalmente as grandes montadoras de veículos, com fábricas localizadas em todo o Brasil.

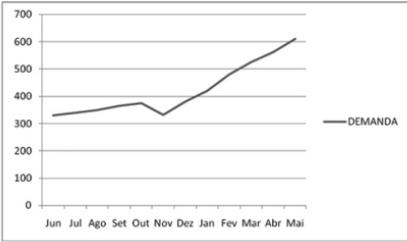
A empresa segue uma política de estoques procurando contemplar toda sua cadeia de suprimentos (*Just In Time*), pulverizando suas compras em pequenos volumes junto a cada fornecedor. O setor de suprimentos da empresa, que se reporta ao Diretor Administrativo-Financeiro, tem custo anual operacional de R\$ 130.000,00. Dado o grande número de fornecedores, o setor vem fazendo em média 1.440 pedidos por ano, resultando num custo por pedido da ordem de R\$ 90,00. Outros custos são demonstrados abaixo:

- Estoque inicial = 0 unidade
- Custos produtivos:
- Turno normal = \$6 por unidade
- Turno extra = \$9 por unidade
- Subcontratação = \$10 por unidade
- Custos de estocagem = \$8 por unidade por trimestre sobre o estoque médio
- Custos de atraso na entrega = \$12 por unidade por trimestre

1 O principal item produzido é o TTX e nos últimos 12 meses as vendas em unidades se comportaram conforme abaixo:

Descrição	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Produtos TTX	330	340	350	365	375	332	380	420	480	525	562	610

5. Descrição da SP



Para a montagem final do produto TTX a empresa possui 3 linhas, em dois turnos, dedicadas (só fazem este produto) a este produto. Onde o tempo de montagem do produto TTX é de 3 horas por unidade. E a empresa NUNCA utilizou de terceirização para o atendimento da demanda, porém, devido a fortes pressões dos clientes referentes a prazo e *lead time*, já foram desenvolvidos 2 fornecedores que terão 44 horas semanais (cada fornecedor) dedicadas a fornecimento do produto TTX, e que levam o mesmo tempo de montagem.

A empresa trabalha em dois turnos de 8 horas cada, de segunda a sábado (consideraremos para base de cálculo 25 dias x mês).

	<p>É final de maio de 2011 e o Sr. Ferreira, presidente e principal acionista da empresa, acaba de contratar você para o cargo de Gerente Geral. Sua principal missão, para o primeiro semestre de trabalho, é analisar, propor e implementar medidas que auxiliem a empresa a sair dessa situação, que já está sendo considerada crônica. A situação é ainda mais preocupante, porque para o segundo semestre de 2011 é esperado crescimento nas vendas.</p>												
<p>6. Resolução da SP</p>	<p>Primeira etapa: para a realização do planejamento foi considerada a previsão de demanda, onde verificou-se uma tendência linear nos números dos períodos passados e projetou-se as seguintes demandas do produto TTX para os próximos períodos.</p> <table border="1" data-bbox="488 482 723 649"> <tr> <td>Junho</td> <td>583,0</td> </tr> <tr> <td>Julho</td> <td>607,7</td> </tr> <tr> <td>Agosto</td> <td>632,4</td> </tr> <tr> <td>Setembro</td> <td>657,1</td> </tr> <tr> <td>Outubro</td> <td>681,8</td> </tr> <tr> <td>Novembro</td> <td>706,5</td> </tr> </table> <p>Segunda etapa: calcular a capacidade produtiva (atual) da Ferreira Montagens Industriais S.A. e de seus fornecedores. Capacidade Produtiva = Número de postos de trabalho x (hora/qtde de peça) x horas disponíveis por dia x dias disponíveis por mês Capacidade Produtiva Interna (Turno Normal) = $3 \times 1/3 \times 16 \times 25 \Rightarrow 400$ unidades mês Capacidade Produtiva Externa (Subcontratação) = $2 \times 1/3 \times (44/6) \times 25 \Rightarrow 122$ unidades mês</p>	Junho	583,0	Julho	607,7	Agosto	632,4	Setembro	657,1	Outubro	681,8	Novembro	706,5
Junho	583,0												
Julho	607,7												
Agosto	632,4												
Setembro	657,1												
Outubro	681,8												
Novembro	706,5												

Terceira etapa: levando em consideração as restrições das linhas e focando o atendimento total da previsão de demanda, será necessário turno (hora) extra e/ou terceirização? Elabore um Plano de Produção TRIMESTRAL de forma a identificar produções extras e verificando os custos para os próximos 6 meses.

Período	1 trim.	2 trim.	Total
Demanda	1.824	2.046	3.870
Produção:			
Normal	1.200	1.200	2.400
T. extra	600	600	1.200
Subcont.	24	246	270
Prod - Dem	0	0	0
Estoques:			
Inicial	0	0	0
Final	0	0	0
Médio	0	0	0
Atrasos	0	0	0
Custos \$			
Produção:			
Normal	7.200	7.200	14.400
T. extra	5.400	5.400	10.800
Subcont.	240	2.460	2.700
Estoques	0	0	0
Atrasos	0	0	0
Total \$	12.840	15.060	27.900

Observação1: somatória das previsões de demanda, devido aos cálculos serem trimestrais.

Observação 2: a escolha a respeito de criar turno extra, subcontratar, criar estoques e atrasar a entrega, são questões estratégicas. Em nosso exercício foi definido que deveríamos atender à demanda, desta forma descartamos a questão de atraso. As demais decisões foram em cima dos custos por unidade.

Quarta etapa: para os meses de junho, julho e agosto foram confirmados pedidos de 600, 600 e 560 (carteira). Elabore um Plano Mestre de Produção (PMP) para nortear a produção nos próximos 6 meses (MENSALMENTE). Considerar como política de estoque de segurança 60 unidades para os três primeiros meses e de 100 unidades para os demais meses. A política de lote de produção é L4L (lote por lote), ou seja, fazer somente o necessário.

	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Demanda prevista	583	608	633	657	682	707
Demanda confirmada	600	600	560			
Recebimentos Programados	0	0	0	0	0	0
Estoques Projetados	0	60	60	60	100	100
PMP	660	608	633	697	682	707

Devido aos estudos iniciais foi identificada a necessidade de aumento de 1 turno na produção do TTX de forma a trabalhar com 3 linhas de montagem dedicadas a este produto. Existindo ainda um excedente na previsão principalmente no segundo trimestre, sendo necessária a subcontratação.



Lembre-se

O Planejamento Mestre de Produção (PMP) diferencia-se do plano de produção sob dois aspectos: o nível de agregação dos produtos e a unidade de tempo analisada.



Faça você mesmo

Considere as informações FERREIRA MONTAGENS INDUSTRIAIS S.A, e realize um novo planejamento da produção, agora considerando a questão de atraso.

Faça valer a pena

1. A hierarquia do planejamento agregado envolve:

- Previsão de demanda, planejamento agregado e plano mestre de produção.
- Planejamento da capacidade, planejamento agregado e plano mestre de produção.
- Planejamento da produção, planejamento agregado e plano mestre de produção.
- Planejamento da capacidade, planejamento estratégico e plano mestre de produção.
- Planejamento da capacidade, planejamento agregado e planejamento das necessidade de manufatura.

2. Há uma série de informações necessárias para a elaboração de um plano de produção, sendo um deles referente aos recursos que envolvem:

- a) Equipamentos, instalações e força de trabalho.
- b) Equipamentos, instalações e armazenagem.
- c) Equipamentos, centro de distribuição e força de trabalho.
- d) Processos, instalações e força de trabalho.
- e) Equipamentos, instalações e demanda.

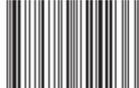
3. O planejamento agregado envolve:

- a) Análises e decisões feitas por família de produtos.
- b) Estratégias e riscos feitos por família de produtos.
- c) Custos e planos feitos por família de produtos.
- d) Questões táticas e operacionais feitas por família de produtos.
- e) Assimilação e análises feitas por família de produtos.

Referências

- CORRÊA, Henrique; CORRÊA, Carlos. **Administração da produção e operações:** manufatura e serviços, uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2000.
- DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Bookman, 2001.
- GAITHER, Norman; FRAIZER, Greg. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira, 2001.
- FERNANDES, Flávio César F.; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e controle da produção:** dos fundamentos ao essencial. São Paulo: Atlas, 2010.
- KAGEYAMA, Ângela et al. **O novo padrão agrícola brasileiro.** Campinas: UNICAMP, 1987.
- LUSTOSA, Leonardo. **Planejamento e controle da produção.** Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2008. v. 1.
- MARTINS, Gilberto de Andrade; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- MARTINS, R. A. **Flexibilidade e integração no novo paradigma produtivo mundial:** estudos de casos. 1993. São Paulo: Dissertação (Mestrado). EESC/USP, 1993.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- PEIXOTO, A. **O mercado de tomate no Brasil e suas tendências.** Campinas: Unicamp, 2003. Disponível em: <http://anapa.com.br/principal/images/stories/hortalicas/tomate/wrktom001.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2016.
- PLOSSL, G. W. **Production and inventory control:** principle sand techniques. 2. ed. Engle Wood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1985.
- PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva.** São Paulo: Campus, 1985.
- RUSSOMANO, V. H. **PCP:** planejamento e controle da produção. São Paulo: Pioneira, 1985.
- SLACK Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção.** 2. ed. São Paulo Atlas. 2010.
- ZACCARELLI, S. B. **Programação e controle da produção.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1979.

ISBN 978-85-8482-423-6



9 788584 824236 >