

ANÁLISE DE PROCESSOS E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS E DE SERVIÇOS

Você verá neste capítulo:

- Melhoria de Processos Industriais
- Fluxograma de Processos
- Carta de Atividades Múltiplas
- Carta de Operações

1. Processos e Operações

Em uma empresa industrial, entendemos como um **processo** o percurso realizado por um material desde que entra na empresa até que dela sai com um grau determinado de transformação.

Por sua vez, uma *operação* é o trabalho desenvolvido sobre o material por homens ou máquinas em um determinado tempo.

Em empresas de serviços, o material fundamental é a informação. A informação flui dentro da empresa circulando entre as áreas e as pessoas; sendo utilizada para a tomada de decisões ou para a execução de ações, que denominamos operações, traçando um paralelo simples com a empresa industrial. Portanto, seja na empresa industrial, seja na empresa de serviços, um processo é constituído de diferentes operações. O objetivo deste capítulo é apresentar os métodos que possibilitam a melhoria dos processos e das operações em empresas de todo tipo.

2. Melhoria de Processos Industriais

Shigeo Shingo diz que a melhoria dos processos se compõe dos seguintes

- Estágio preliminar — Uma nova maneira de pensar
- Estágio 1 — Identificação dos problemas
- Estágio 2 — Conceitos básicos para as melhorias
- Estágio 3 — Planejamento das melhorias
- Estágio 4 — Implementação das melhorias

2.1. Estágio Preliminar — Uma Nova Maneira de Pensar

Nesse estágio é importante ver as coisas sob todos os aspectos. Shingo sugere as coisas objeto de análise sejam relacionadas em quatro categorias: causa e efeito, similaridade e proximidade.

2.2. Estágio 1 — Conceitos Básicos para as Melhorias

Devemos identificar clara mente o problema. Em primeiro lugar, devemos lembrar que sempre pode haver uma melhoria. Na área industrial, Shingo sugere:

- observe as máquinas e tente descobrir problemas;
- reduza os defeitos a zero, mesmo que aparentemente isso seja impossível
- analise as operações comuns a produtos diferentes e procure diminuir os tempos
- procure os problemas.

2.3. Estágio 2 - Conceitos Básicos para as Melhorias

Como melhorar? Para que tenhamos uma melhoria em um processo devemos entendê-lo e para isso recorreremos a representações gráficas e a modelos conceituais. Um modelo conceitual é o 5W1H, que significa:

- 1.What? (O quê?) (Objeto)
- 2.Who? (Quem?) (Sujeito)
- 3.How? (Como?) (Método)
- 4.Where? (Onde?) (Local)
- 5.When? (Quando?) (Tempo)
- 6.Why? (Por quê?) (Razão, objetivo, motivo)

Exemplo

Em um processo de fazer café com O método do coador de papel, a aplicação do modelo conceitual proposto resultaria em:

- O quê? Café
- Quem? A pessoa encarregada
- Como? Sequência das operações
- Onde? Na cozinha
- Quando? Pela manhã
- O "Por quê?" deve ser perguntado em cada um dos itens acima.

Desejamos descobrir as *razões* das coisas. Muitas vezes a questão é eliminar o processo e não o melhorar. Como exemplo, em uma área de recebimento de materiais, tradicionalmente, faz-se a inspeção dos materiais recebidos para se verificar se a quantidade a qualidade dos materiais são condizentes com o que foi solicitado ao fornecedor. Essas actividades demandam tempo e têm um custo nem sempre baixo. Poder-se-ia pensar em melhorar os processos de recebimento e de inspeção tornando-os mais rápidos e de menor custo. Contudo, não seria melhor se os processos de recebimento e de inspeção pudessem ser eliminados, pois que não *agregam valor* ou não melhoram O desempenho da empresa? Essas respostas somente serão obtidas na medida em que se busquem as **razões**.

Além do modelo) conceitual recorreremos a instrumentos analíticos para a representação dos processos com o objetivo de um melhor entendimento e visualização.

2.4. Estágio 3 — Planejamento das Melhorias

Os passos para que sejam obtidas as melhorias são:

1. Envolvimento no problema, entendendo-o claramente e, mais, sentindo-o. O cérebro e o subconsciente devem estar envolvidos com o problema.
- 2, Geração de ideias para a solução). É importante que o envolvimento com o problema

seja separado da geração de ideias para resolvê-lo. Uma das maneiras mais eficazes para a geração de ideias é o método do brainstorming.

Em adição ao brainstorming, podemos utilizar o método das *12 perguntas instigadoras*:

1. Pode ser eliminado?
2. Pode ser feito inversamente?
3. Isso é normal (ocorre frequentemente) ou excepcional (ocorre aleatoriamente)?
4. No possível o que é sempre fixo e o que é variável?
5. É possível aumento e redução nas variáveis do processo?
6. A escala do projeto modifica as variáveis?
7. Pode-se combinar duas ou mais operações em uma só?
8. Há backup de dispositivos, ferramentas e meios de armazenamento do material?
9. As operações podem ser realizadas em paralelo?
10. Pode-se mudar a sequência das operações?
11. Há diferenças ou características comuns a peças e operações?
12. Há movimentos ou deslocamentos em vão?

Ainda pode ser utilizado um modelo conceitual separando as atividades em duas que agregam valor (AV) e as atividades que não agregam valor (NAV). Por exemplo, transportes internos não agregam valor e devem ser eliminados. Outras atividades que não necessariamente agregam valor, como inspeções de qualidade, devem ser eliminadas ou, ao menos, reduzidas. Operações que agregam valor também devem ser objetos de análise, utilizando-se as "12 perguntas instigadoras".

2.5. Estágio 4 - Implementação das Melhorias

Toda mudança (mesmo que seja para melhor) tende a causar problemas. devemos:

- a) Entender o cenário (e o cenário envolve principalmente pessoas e não máquinas);
- b) Tomar diferentes ações para que a implantação dê resultado.

As principais ações que devem ser tomadas são:

Ações de prevenção: visam prevenir possíveis problemas (que sejam razoavelmente prováveis, eliminando as causas dos problemas em potencial. A palavra chave para verificar que ações de prevenção devem ser estruturadas é: O que pode dar errado?

Ações de proteção: têm por objetivo impedir que o problema se alasture, tenha ocorrido.

Ações de correção: têm por objetivo) remover os efeitos gerados pelo) problema ocorrido. Não eliminada a causa, mas procura-se eliminar os danos decorrente

Todas as ações devem ser estudadas antes que o problema ocorra.

3. Registro de um Processo Industrial Fluxograma

Para registrar um processo industrial utilizamos símbolos para cada atividade:



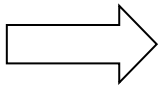
Operação: Qualquer transformação realizada sobre o material. Por exemplo, furar; polir, aquecer, cortar etc.



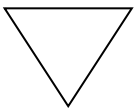
Inspeção: É caracterizada por uma verificação de uma variável ou de um atributo do material. Por exemplo, medir, pesar, verificar se há defeitos etc.



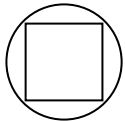
Demora: Uma demora ocorre quando o material pára dentro do processo) produtivo seja porque está aguardando um transporte para a operação seguinte seja por outras razões.



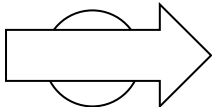
Transporte: Um transporte ocorre quando o material é movimentado.



Armazenamento: Um armazenamento ocorre quando o material é colocado em local previamente definido para a estocagem dos materiais. O material permanece parado até que seja **retirado, e a** diferença que ocorre entre d) armazenamento e a demora se deve ao fato) de a demora não ser prevista dentro do processo produtivo, enquanto o armazenamento é previsto e está sujeito) a controles de entrada e de saída do material.



Atividade combinada Operação — Inspeção: No caso, o material sofre uma operação e, ao mesmo tempo, uma inspeção. Por exemplo, na abertura de de um furo, verifica - se o diâmetro e continua-se a furar, se ainda não é o diâmetro correto.











Atividade combinada Operação — Transporte: O material é processado ao mesmo tempo em que está sendo transportado. Um exemplo ocorre no cozimento de biscoitos em um forno dotado de uma esteira. Os biscoitos são colocados na entrada do forno, ainda crus, e quando saem do forno já estão cozidos. O cozimento é a operação, e o transporte feito pela esteira é a atividade de transporte.

Exemplo

Montagem de porcas em parafusos

No caso, as porcas e os parafusos se encontram prontos no almoxarifado, devendo ser levados ao Setor de montagem, onde é colocada uma porca em cada parafuso. O conjunto é então colocado em caixas que são transportadas por empilhadeira até o almoxarifado.

Descrição	Símbolo	Símbolo	Descrição
Parafusos no almoxarifado			Porcas no almoxarifado
Transporte para a montagem			Transporte para a
montagem			
Montar a porca no parafuso			
Aguardar a empilhadeira			
Para o almoxarifado			
No almoxarifado			

Quando se trata de produto constituído por diversos componentes, utilizamos um ramo de fluxograma para cada um dos componentes.

4. Operações Homem-Máquina Carta de Actividades Múltiplas

Muitas vezes desejamos registrar o trabalho envolvendo um operador com várias máquinas, para verificar a carga de trabalho.

A carta de actividades múltiplas representa o trabalho que o operador e as máquinas desenvolvem utilizando símbolos para cada tipo de actividade desenvolvida. Os símbolos são:



Actividade independente: A actividade que o operador executa sem necessitar da máquina ou de outro operador. Por exemplo, a máquina processa um produto, o operador está arrumando prontas em um carrinho. Analogamente para a máquina.



Actividade combinada: A actividade desenvolvida necessita do dor e da máquina para ser realizada. Por exemplo, quando quina é carregada com os materiais necessários, considera-se actividade combinada para o operador e para a máquina.



Espera: O operador está parado aguardando o término do processo ou a máquina está parada aguardando o operador.

Exemplo Lavagem e Secagem de Roupas

Em uma lavanderia, o operador recebe cio cliente a roupa a ser lavada e a colo lavadora, coloca sabão em pó, fecha e liga a máquina (2 minutos). A lavadora ciclo lavar—centrifugar automaticamente (25 minutos), parando em seguida.

O operador abre a lavadora, retira a roupa e a coloca na secadora. A secadora 15 minutos para secar a roupa e pára após completar o ciclo. Enquanto o operador aguarda o processamento nas máquinas, procura outros serviços a realizar, e no caso de não haver nenhum trabalho a ser feito fica no balcão aguardando os clientes. A 193 apresenta a carta de atividades múltiplas.

Exemplo

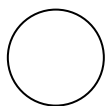
Processo: Lavar e secar roupas					
Elaborado por: FPL					
Operador	O	Lavadora	L	Secadora	S
1. Pegar a roupa do cliente	■	Parada		Parada	
2. Colocar a roupa e o sabão e ligar a lavadora	■		■	Parada	
3. Executar outra atividades	■	Lavar a roupa	■	Parada	
4. Descarregar a lavadora	■		■	Parada	
5. Carregar a secadora e ligar	■	Parada			■
6. Colocar a roupa e o sabão e ligar a lavadora	■		■	Secar	■

O ciclo seria repetido com as mesmas atividades.

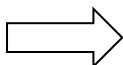
A carta de atividades múltiplas é útil para a descrição dos trabalhos realizados em conjunto por máquinas e por operadores. Contudo, torna-se muito difícil a representação de trabalhos mais complexos, dada a dificuldade de ser elaborado o desenho e a dificuldade de análise. Modernamente são utilizados softwares de simulação que permitem uma análise rápida de um longo período de tempo e que apresentam uma série de relatórios estatísticos com as informações de tempo trabalhado, tempo de espera e outros tempos parti cada operador e maquina envolvidos. Entre os softwares mais conhecidos destacamos o Pro-Model, o Arena e o Auto Simulation.

5. Registro do Trabalho Manual Carta de Operações

Toda vez que desejamos representar o trabalho desenvolvido manualmente por um operador utilizamos a carta de operações, que descreve os movimentos das mãos do operador. A simbologia utilizada é:



Operação: Simboliza a mão executando uma atividade; por exemplo, agarrar, posicionar, selecionar um objeto, soltar um Objeto).



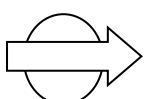
Deslocamento: A mão se move em o.hireção a uni objeto ou à o)utra mao).



Parada: A mão permanece parada sem segurar nenhum 0)l)jeto.



Retenção: A mão está parada porém está retendo um ou mais objetos.

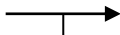
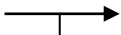














Mover um objeto: No caso trata-se de uma atividade conjunta.

Exemplo

Confecção de uma carta

O papel e a caneta (já aberta) se encontram sobre a mesa. A Figura 19.4 apresenta a carta de operações.

Descrição	Mão esquerda (ME)	Mão direita (MDJ)	Descrição
1. Em direção ao papel caneta			Em direção à
2. Pegar o papel caneta			Pegar a
3. Posicionar o papel o			Aguardar posicionar
papel			
4. Segurar o papel caneta			Posicionar a
5. Segurar o papel Escrever			
6. Soltar o papel caneta			Soltar a
7. Retirar a carta			
Aguardar			

O registro realizado é útil para a verificação das condições do trabalho e dos movimentos que o operador executa, no sentido) de tornar o trabalho adequado ao operador para que possa ser executado de maneira segura e em condições ergonômicas adequadas.

6. Projeto do Posto de Trabalho - Aspectos Ergonômicos

O trabalho e o local de trabalho) devem se adequar ao homem, e não o contrário, Nos trabalhos desenvolvidos manualmente devemos abordar alguns aspectos fundamentais:

- Que movimentos o operador realiza?
- Qual é a característica do posto de trabalho?
- Qual é a característica do ambiente de trabalho?

6.1. Princípios da Economia de Movimentos

Os princípios da economia de movimentos representam 22 regras básicas para responder as perguntas anteriores.

Princípios para o uso do corpo humano

- 1.As mãos devem iniciar os movimentos ao mesmo tempo.
- 2.As mãos não devem permanecer paradas ao mesmo tempo (a não ser em períodos de descanso).
- 3.Os braços devem ser movimentados simetricamente e em sentidos opostos.
- 4.O movimento das mãos deve ser o mais simples possível.
- 5.Deve-se utilizar o impulso.
- 6.As mãos devem executar movimentos suaves e contínuos.
7. Devem ser utilizados movimentos balísticos, por serem mais precisos.
- 8.Deve-se manter o ritmo do trabalho.

Princípios para o local de trabalho

- 1.Deve haver um local predeterminado para todos os materiais, ferramentas e demais objetos.
- 2.Os materiais, as ferramentas e demais objetos devem ser dispostos obedecendo aos aspectos antropométricos do operador.
3. Deve-se utilizar a alimentação de peças por gravidade.
- 4.Devem ser utilizados alimentadores de peças que possibilitem retirada fácil da peça pelo operador.
- 5.Os objetos devem ser posicionados de maneira a permitir uma seqüência adequada de utilização.
- 6.Deve-se ter boas condições ambientais (luz, ruído, temperatura, umidade).
- 7.assento deve seguir os conceitos ergonômicos.
- 8.conjunto mesa-assento deve permitir que o operador possa trabalhar alternadamente sentado ou em pé.

Princípios para as ferramentas e para os equipamentos

1. Devem ser utilizados gabaritos e suportes para livrar as mãos de segurar objetos.
2. Duas ou mais ferramentas devem ser combinadas.
3. Os objetos devem estar disponíveis para o uso.
4. Em trabalhos que utilizam a força dos dedos, a carga de trabalho de cada dedo e ser distribuída de acordo com a força de cada dedo.
5. Os cabos das ferramentas devem seguir um projeto ergonômico.
6. As alavancas e demais acionadores de máquinas devem seguir um projeto ergonômico.

7. Melhoria de Processos em Serviços

O caminho proposto por Shigeo Shingo pode ser utilizado para a melhoria dos processos nas áreas de serviços com as devidas adaptações. Da mesma forma, a metodologia 5WJH também pode ser aplicada. Michael Hammer e James Champy propõem que as empresas levem adotar uma postura que permita “o repensar fundamental e a reestruturação radical dos processos empresariais que visam alcançar drásticas melhorias em indicadores Críticos e contemporâneos de desempenho, tais como custos, qualidade, atendimento e velocidade”.

A empresa deve determinar *o que* precisa fazer e depois *como fazê-lo*. Não se trata, portanto, de melhorar necessariamente um trabalho existente, mas sim de verificar se o processo que incho esse trabalho é realmente necessário e, se é necessário, como o processo deveria ser realizado.

Como um exemplo, consideremos um funcionário cio almoxarifado que verifica o~, níveis dos estoques das peças armazenadas e que conta todos os parafusos que estão *n*~ estoque a cada semana. O funcionário pode até estar contando corretamente os parafusos;

porém, cabe perguntar:

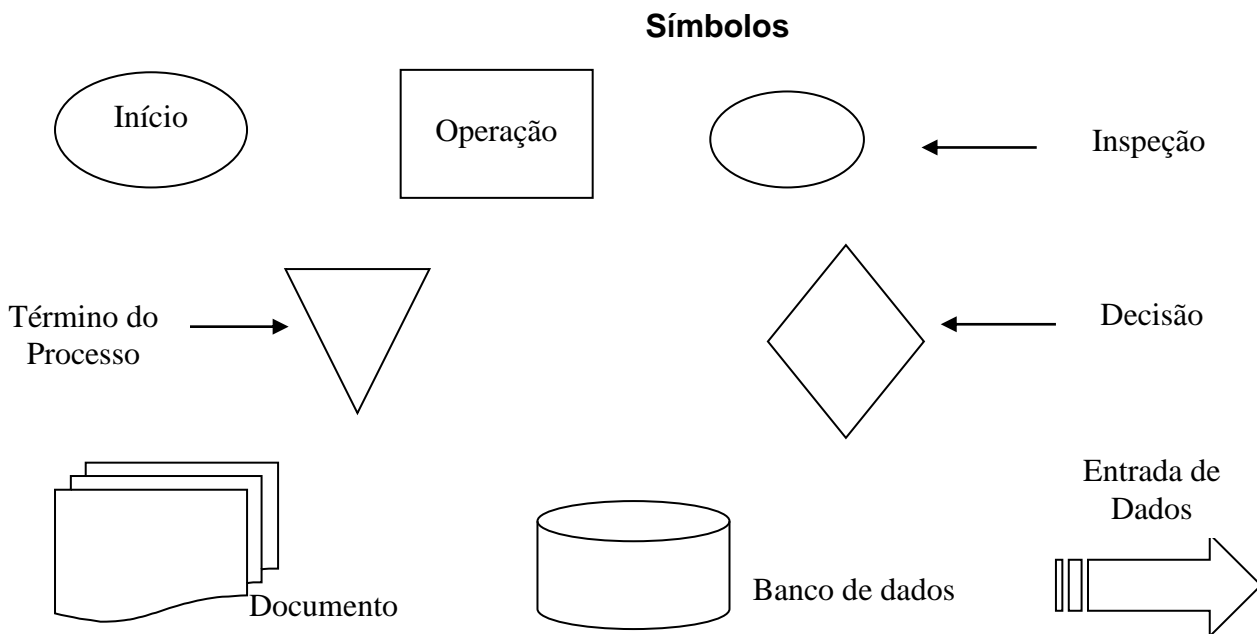
1. Deve-se fazer o inventário dos materiais toda semana?
2. Os parafusos devem ser contados?
3. A contagem dos parafusos deve ser feita toda semana?
4. Se a verificação da quantidade é necessária, qual é o melhor método para realizá-la, observando custo, qualidade e velocidade?

Apesar das diversas críticas feitas à metodologia da reengenharia, deve-se reconhecer que ela enfocou corretamente a questão de que *os processos é que são a chave para melhoria, e não os trabalhos que os constituem*. Shigeo Shingo apresenta, nesse aspecto o mesmo conceito da reengenharia, na medida em que *separa o processo das operação que o compõem*.

Ainda na análise dos processos em serviços podem ser utilizadas as “12 perguntas instigadoras” (adaptadas).

8. Registro de um Processo de Serviço — Fluxograma

Existem diferentes maneiras utilizadas para representar o fluxo dos processos nas áreas de serviços. Sugerimos a utilização da simbologia da Figura 19.10.



9. Melhoria na Organização

Conceitos e metodologias diversos tem início utilizados desde Henry Fayol e Alfred Sloan para melhorar o trabalho e a organização como um todo. Os aspectos da motivação ao dos trabalhadores têm sido bastante enfatizados desde as experiências Elton Mayo na década de 30. Nos dias atuais há alguns enfoques interessantes que devem ser ressaltados.

9.1. A Bio-Reengenharia

Francis J. Guillard e James N. Kelly propõem em primeiro lugar um redesenho *da arquitetura do trabalho*, que consiste em:

- Alinhar os processos individuais, melhorando os processos Com grande envolvimento do time ou times encarregados das análises.
- Alinhar todos os processos, envolvendo toda a organização) da empresa.
- Criar os círculos de aprendizado, que consiste em detectar pontos de conectividade entre os processos, verificando claramente as relações de causa e efeito existentes entre eles.

Em segundo lugar deve-se partir para a *renovação da organização*, baseada

- Análise do sistema de remuneração dos funcionários.
- Ampliação do sistema de remuneração.
- Permitir que as pessoas determinem seu próprio sistema de remuneração,

Em terceiro lugar deve-se *construir o aprendizado individual*, em que a empresa deve mostrar que está comprometida com o desenvolvimento da pessoa com relação principalmente ao desenvolvimento das aptidões pessoais e com a melhoria da qualidade de vida.

9.2. O Empowerment

Empowerment tem sido confundido) com *autonomia*, mas na realidade é mais abrangente que a autonomia. No) empowerment, tem-se não somente a *habilidade* para mudar as coisas (autonomia) mas também a *autoridade* para mudá-las. Bowen e Lawler propõem graus de envolvimento das pessoas:

- **Envolvimento de sugestão:** Em que se permite que as pessoas sugiram melhorias, porém sem autoridade para efetuar as mudanças.
- **Envolvimento no trabalho:** Dá-se poder ao pessoal, dentro de certos limites, para que façam modificações nos trabalhos. As pessoas costumam ser agrupadas em times e também verificam as relações de causa e efeito entre os processos propostos, que são então modificados para que sejam eliminados os atritos entre eles.
- **Alto envolvimento:** Todo o pessoal se volta à estratégia da empresa.

O Empowerment tem sido utilizado por várias empresas. Em grandes empresas, o processo de implementação do empowerment consiste em 10 passos sequenciais:

1. Estabelecer metas com os trabalhadores, dentro da estratégia traçada pela empresa.
2. Estabelecer padrões de desempenho claro(s) junto com os trabalhadores.
3. Alocar os recursos necessários para que a empresa funcione adequadamente.
4. Delegar atribuições fazendo com que os trabalhadores assumam a responsabilidade pelos objetivos traçados.
5. Encorajar a liberdade para tomar decisões e para dar sugestões em todos os níveis da hierarquia.
6. Enfatizar o trabalho em equipe e formar times.
7. Analisar os resultados e fornecer feedback a todos, mesmo que seja negativo.
8. Desenvolver as pessoas e fazer com que elas se preocupem com seu próprio desenvolvimento.
9. Montar um sistema de avaliação e avaliar de maneira clara e transparente.
10. Reconhecer os esforços e as vitórias obtidas e recompensá-los.