

AUTONOMAÇÃO

INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende dar uma visão sobre o que é a Autonomação, utilizando para isto em primeiro lugar o enfoque histórico do desenvolvimento dos sistemas produtivos no Japão, berço das técnicas de controle de qualidade mais difundidas no mundo. A seguir se dará alguns conceitos existentes sobre autonomação, assim como de Jidoka, Poka-Yoke e Andon, mostrando também as diretrizes da autonomação. A partir daí detalhar-se-á alguns métodos destinados à parar a linha de produção, sistemas de segurança, controles visuais e robotização, analisando em especial o caso da Toyota que utiliza amplamente estas técnicas.

HISTÓRICO

Nas técnicas desenvolvidas no Japão, e hoje difundidas em todo o mundo, o controle de qualidade (CQ) ou qualidade assegurada (QA) é dito como o desenvolvimento, projeto, manufatura e serviço dos produtos que irão satisfazer às necessidades do cliente com o menor custo possível, aliando qualidade a produtividade. A "adequação ao uso"¹ é o objetivo final a ser alcançado, portanto é parte indispensável do sistema de produção.

O CQ no Japão iniciou-se com inspetores independentes e métodos de amostragem estatística, mas rapidamente foi evoluindo chegando ao método de "inspeção própria de todas as unidades" que é baseado no controle autônomo de defeitos durante o próprio processo de mafatura. Atualmente pouco mais de 5% dos empregados das empresas japonesas são inspetores de qualidade, sendo que nas grandes companhias este número não chega à 1%. Há um grande contraste se compararmos estes valores com os da Europa e América, onde as atividades de CQ raramente são de incumbência do operador da linha e cerca de 10% dos funcionários são responsáveis pela inspeção. Esta redução de inspetores no Japão se

1- JURAN, in Planejando para a Qualidade

deve a dois fatores:

- a função dos inspetores aumenta o custo sem agregar valor ao produto,
- suas informações demoram muito a retornar ao processo.

No sistema atual o operário ou a máquina são os responsáveis pelo CQ , aqueles que são diretamente afetados pelas peças defeituosas são imediatamente comunicados dos problemas tendo a responsabilidade de corrigí-los, isto tem como resultado poucos procedimentos de inspeção propriamente ditos. As inspeções finais são feitas a nível de consumidor e gerência. Não são feitas inspeções no decorrer do processo pois isto afeta o fluxo da produção. Em particular na Toyota o objetivo é alcançar 100% de peças boas, ou seja, grau de defeito zero. No Japão algumas práticas como Jidoka, Poka-Yoke e Andon, tem ampla utilização em empresas como a Toyota e devem ter seus conceitos bem definidos para o bom entendimento desta técnica que pretendemos apresentar.

CONCEITOS:

AUTONOMAÇÃO - é basicamente o controle automático de defeitos, é uma técnica que detecta e corrige os defeitos da produção a fim de dar-lhe flexibilidade racional para torná-la competitiva. Possui a seguinte estrutura:

- um mecanismo para detectar as anormalidades ou defeitos,
- um mecanismo para parar a linha ou máquina quando esta anormalidade/defeito for detectada.

Entretanto, apesar de envolver automação, ela não se restringe somente ao processo de máquina, podendo ser utilizada em conjunto com a operação manual. Em síntese, com sua utilização torna-se impossível que peças defeituosas passem desapercebidas pelo processo, pois quando o defeito é detectado a linha pára forçando uma atenção imediata ao problema. Passa-se, então, a tentar descobrir sua(s) causa(s) e, com isto, uma ação corretiva é adotada para prevenir defeitos posteriores similares.

Fazem parte da autonomação:

- 1- redução de custos através da redução da força de trabalho,

- 2- adaptabilidade para alterações de demanda e
- 3- respeito à condição humana.

Atualmente o sistema de produção da Toyota vem utilizando amplamente estas técnicas. Analisaremos posteriormente alguns dispositivos por eles usados.

JIDOKA - é comumente interpretado como autonomia no seu sentido amplo, embora seja somente um de seus componentes. Na realidade Jidoka é "a postura de auto-parada diante de operações comprometidas ou ameaçadas por anormalidades", esta postura se destina tanto a pessoas quanto a máquinas, nestas são instalados dispositivos de auto-parada e de segurança.

POKA-YOKE - são os dispositivos de segurança acima citados, literalmente significa "a-prova-de-bobeira". São dispositivos incorporados à máquina ou ao processo e que conforme sua finalidade podem ser mecânicos, elétricos, eletrônicos ou mistos e, ainda, manuais ou automáticos. Suas finalidades podem ser:

- medição: área, volume, tempo, ciclo, temperatura, etc.
- constatação: forma, modelo, conformidade, posição, etc.
- inspeção: ritmo, passagem/não passagem, corpo estranho, etc.

ANDON - são dispositivos cuja função é "a sinalização de anormalidades ou emissão de sinais de alerta ou advertência sobre problemas na produção". Os dispositivos podem ser de percepção ou visual ou auditiva, eles serão posteriormente detalhados.

DIRETRIZES BÁSICAS DA AUTONOMAÇÃO

-Auto-parada: se alguém precisar parar que pare, então corrija imediatamente o erro ou falha e só então recomece a produzir. Lembrar que "Qualidade é melhor que Quantidade e que retrabalho aumenta o custo".

-Prevenção: dar ênfase à manutenção preventiva.

-Automatização: automatizar ao máximo possível e viável o processo, pois nestas operações não existirão erros e os índices de

defeitos são bem menores.

-Controle: estabelecer o controle constante sobre todos os aspectos do processo, tanto manual como automático.

-Agilização: agilizar todas fases do processo a fim de ter a máxima produtividade (quantidade com qualidade).

-Padronização: padronizar ao máximo o processo, evitando muitos detalhes e distinções.

Seguindo estas diretrizes a Autonomização dinamizará e dará maior segurança ao processo, tanto nas questões de qualidade do produto como no controle de erros e perdas que comprometem a produtividade.

MÉTODOS PARA PARAR A LINHA DE PRODUÇÃO

Quando ocorrerem anormalidades existem dois meios de parar a produção:

1- confiar no julgamento humano: cada operador tem a força e a responsabilidade para parar a linha se todas as operações não estiverem sendo ou não puderem ser executadas segundo a rotina padrão de operações. A chave para prevenir defeitos sob este meio é que qualquer operador pode parar a linha, cabendo ao supervisor dupla responsabilidade: ensinar aos operadores que sempre, que ocorrerem defeitos deve-se parar a linha para somente se produzirem peças boas, e, no caso de haver peças defeituosas, ele deve descobrir e corrigir as causas do problema. Se o defeito se originar de operações precedentes, ele deve retornar a esta operação, investigar a causa do problema e, se necessário, instituir alterações para prevenir nova ocorrência do mesmo.

2- dispositivos automáticos:

2.1- verificadores mecânicos: no caso do operador falhar para completar as operações a ele designadas no tempo estabelecido são instalados uma série de dispositivos automáticos para parar a linha. Inicialmente houve certa resistência por parte dos operadores pois foram "forçados" a completar seu ciclo de trabalho dentro do tempo estabelecido. É necessário que os supervisores expliquem o propósito do sistema e as vantagens oferecidas aos operadores, como a sua liberação da responsabilidade de identificar e corrigir vários problemas nas

linhas. Com esta clara explanação os operadores não só acieterão totalmente o sistema, melhorando o controle da qualidade, como reduzirão o tempo total consumido em parada das linhas.

-2.2- dispositivos de segurança (Poka-Yoke): são usados para eliminar defeitos que podem ocorrer devido a uma desatenção do operador e não pela falta de tempo no ciclo ou má vontade de parar a linha. Consiste em:

- instrumento de detecção - acusa anormalidades e desvios na peça ou processo, geralmente são delineados por um dos métodos abaixo:

a) Método de Contato: são utilizados para detectar diferenças no tamanho ou forma do produto e verificar a presença de tipos de defeitos específicos.

b) Método Conjunto: é utilizado para assegurar que todas as peças de uma operação sejam completadas com sucesso.

c) Método por Etapa: requer que o operador execute a etapa que não é parte integrante da operação do produto:

- ferramenta de restrição - pára a linha de produção.

- dispositivo sinalizador (Andon)- sinal sonoro ou luminoso para chamar a atenção do operador. Pode ser, entre outras coisas:

a) Quadro luminoso,

b) Folhas de operação-padrão e/ou cartões Kanban,

c) Painel digital,

d) Placas indicadoras de estoque.

Estes dispositivos de segurança não só garantem a qualidade do produto, como também, por liberar o operário da constante atenção a detalhes e da responsabilidade deste controle, contribuem para o que diz respeito a condição humana de seus operários.

OUTROS ASPECTOS PRÁTICOS

Há algumas outras posturas e procedimentos que fazem parte da Autonomização e que trazem inúmeros benefícios à produção, são elas:

- Falhas Programadas: simulação de falhas é um procedimento eficaz para o ajustamento de operações ou equipamentos ou para testes de fluxos ou características de produtos, matéria-prima, etc.

- Painéis Informativos: quadros com dados sobre o processo ou

produto, afixados em locais visíveis e destinados à objetivos diversos, reduzem a necessidade de consultas a manuais ou ordens de serviço.

- Responsabilidade Individual pela Manutenção: passa a ser atribuição do operador as manutenções tanto de rotina como preventivas, no momento em que ele julgar necessário.

- Agilização na Troca de Ferramentas: redução do tempo médio de troca de ferramentas (Set-up) de algumas horas para poucos minutos.

ROBOTIZAÇÃO

Nos dias de hoje as indústrias vem cada vez mais introduzindo o robô nos seus processos produtivos, os motivos são entre outros aumento de segurança, melhoria na qualidade do produto, com aumento de produtividade e consequente redução de custos. Isto sem mencionar que eles podem ser expostos a tarefas que poderiam ser perigosas para os

seres humanos, assim como podem executar operações repetitivas com elevada precisão sem fadiga, sendo flexíveis a alterações de demanda e podendo contribuir na melhoria do CQ.

Portanto o objetivo da robotização está totalmente direcionado aos objetivos do sistema em geral: redução de custo, qualidade assegurada, produção flexível e respeito à condição humana. Entretanto cabe ressaltar a falta de "inteligência" do robô, o que faz com que se tenha cuidado ao robotizar uma empresa de não perder as pessoas, com sua criatividade e inteligência, e de manter o robô como ferramenta do homem, e não outro meio. A mão-de-obra dispensada com a robotização deve ser aproveitada em outras atividades da empresa.

CONCLUSÃO

Na busca pela Qualidade, as empresas e o homem se integraram de modo a ganhar mais pela produtividade com qualidade. Isto gerou o desenvolvimento de sistemas que viriam a otimizar os processos produtivos, dando ênfase à:

- redução de custos;
- flexibilidade de demanda;
- minimização de defeitos (defeito zero) e
- respeito a condição humana.

Foi percebido que com o domínio de tecnologias passou-se a utilizar a autonomia, principalmente como sinônimo de crescimento e evolução da empresa. Entretanto, isto não será real caso seu uso seja impensado, discriminando, principalmente, o operário/funcionário que, por sua condição de ser humano, externa sua criatividade, inteligência e sensibilidade, isto sim representando crescimento e evolução para a empresa.

BIBLIOGRAFIA

1. Monden, Yashuhiro. Sistema Toyota de Produção. São Paulo, Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM), 1984.
2. Como Imitar os Japoneses e Crescer (sem frescuras).