

## UNIDADE 1 – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO PROCESSO PRODUTIVO

### MÓDULO 1 – IMPACTOS CAUSADOS PELA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

01

#### 1 - MUDANÇAS NA NATUREZA DO TRABALHO

O mundo atual, com suas mudanças constantes, está exigindo dos profissionais de Administração que tenham cada vez mais conhecimentos técnicos aliados à flexibilidade para o aprendizado de novos temas. O profissional de hoje deve estar preparado para enfrentar novos desafios, por meio de atualização constante e revisão periódica dos seus parâmetros profissionais.



02

O estudo da Administração da Produção envolve assuntos de grande importância para a formação de um administrador, dando-lhe uma visão geral de toda a cadeia produtiva e seus relacionamentos com o ambiente externo à empresa.

**Por que estudar a Administração da Produção e Serviços?**

- É uma das funções principais em qualquer organização.
- Para saber como produzir de forma eficiente qualquer produto ou serviço.
- Representa a parte mais significativa dos custos de uma empresa.

03

Há uma interligação das diversas atividades e departamentos de uma empresa com o setor de produção. Isso demonstra a importância de conhecer melhor o papel da produção dentro de uma empresa.



04

As principais decisões do sistema de produção, apresentadas a seguir, são fundamentais para a implantação e funcionamento de uma empresa. São os chamados fatores de decisão na produção:

- Projeto do produto
- Qualidade
- Seleção do processo
- Determinação da capacidade
- Escolha da localização
- Layout da fábrica
- Recursos humanos
- Cadeia logística
- Gestão de estoques
- Programação da produção
- Manutenção

Chamamos qualidade ao controle dos produtos que estão sendo fabricados em relação a um padrão de referência básico.

O projeto do produto compreende todas as etapas que devem ser percorridas na confecção de um produto (conceituação, análise de valor, pesquisa e desenvolvimento, confecção de protótipo, testes, análise de custos etc.).

Seleção do processo é a definição da melhor maneira de fabricar o produto.

A definição da quantidade máxima de produtos que poderá ser fabricada baseada no equipamento adquirido é denominada determinação da capacidade.

Escolha da localização trata-se da escolha do melhor local para implantação da fábrica (mais perto dos fornecedores ou dos consumidores finais).

Layout é o projeto da melhor disposição dos equipamentos dentro da fábrica.

A determinação da quantidade de pessoas que deverão trabalhar na fábrica e a devida qualificação de cada um é definida como Recursos humanos.

A cadeia logística é a escolha dos locais para distribuição do produto aos clientes, bem como a implantação do sistema de abastecimento de matérias-primas e insumos pelos fornecedores.

Gestão de Estoques - Gestão de estoques é a administração e controle dos produtos acabados e matérias primas necessárias para a confecção destes produtos, bem como da organização da sua armazenagem.

A Programação da produção estabelece as quantidades que deverão ser produzidas durante determinado período.

Manutenção é o planejamento das paradas estratégicas de produção para reparos e consertos de equipamentos de acordo com cronograma planejado.

**05**

## 2 - HISTÓRICO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – TI

Nos últimos anos, com a popularização dos computadores e o desenvolvimento da microeletrônica, a palavra informação adquiriu significado diferente.

Até então, o seu sentido estava restrito à transmissão de dados acerca de alguém ou de algo; geralmente notícias de fatos que chegavam ao receptor com uma certa defasagem temporal.

Na década de 1950, a comunicação entre duas pessoas, cada uma situada em países ou estados diferentes, só era possível apenas por telefone, telex ou correios; naquele tempo ainda não existia a comunicação via satélite, nem *Internet*, telefone celular, etc.

Hoje, a informação tem um significado que está invariavelmente associado, mesmo que inconscientemente, à velocidade, à tecnologia, ao tempo e ao espaço. As noções de tempo e espaço se alteraram radicalmente.

Com o aperfeiçoamento das telecomunicações e com o advento das novas tecnologias da informação, o agora é tempo real e o que era distante tornando-se gradativamente, mais próximo. Para ilustrar, basta lembrar que, no Brasil de alguns anos atrás, era novidade completa a operação nos caixas automáticos dos bancos: as pessoas ficavam surpresas e tanto quanto embaraçadas com a possibilidade de interagir diretamente com uma máquina, sem precisar recorrer a funcionário especializado do banco.

Atualmente, é algo inteiramente normal o cidadão comum sacar de seu cartão magnético e fazer todas as suas transações bancárias em um mesmo lugar, diante de uma máquina que não escuta e nem fala, mas que fornece automaticamente, no tempo real, toda e qualquer informação a respeito da sua movimentação financeira. Nisso repousa o grande fascínio da tecnologia da informação, ou seja, tornar acessíveis produtos e serviços de elevado conteúdo tecnológico, assimilados com relativa facilidade pelo usuário, mas cuja concepção é extremamente complexa, fruto da aplicação intensiva do saber científico em coisas que tornam mais prática a vida atual.

**06**

O ambiente tecnológico atual está em permanente transformação, inundado por novos produtos, serviços e descobertas. A sociedade está em rápida mutação de seus conceitos.



Novas formas de trabalho

Para lidar com essa mudança rápida e complexa, o profissional da administração precisa ficar atualizado acerca de todos esses novos conhecimentos e reciclar seu estoque de informações a um ritmo que, de certa forma, corresponda ao ritmo da mudança. Seu modelo precisa ser constantemente revisado. À medida que não o fizer, suas respostas às mudanças se tornam inadequadas; ele próprio fica mais e mais defasado e ineficiente. Há intensa pressão sobre o indivíduo para se manter em dia com o ritmo geral.

A necessidade de atualização contínua é válida e indispensável, tanto no plano pessoal, como no âmbito das organizações. Para estas, a tecnologia da informação fornece as possibilidades de permanente atualização e integração dos negócios, visto que potencializa o processo de difusão, disseminação e transferência de informações.

07

Com o avanço da tecnologia, várias mudanças ocorreram na área da produção. Diversas técnicas modernas de planejamento e controle foram introduzidas nas fábricas, exigindo melhor preparo dos profissionais.

A tecnologia da informação atualmente é utilizada como diferencial competitivo na tomada de decisões estratégicas para agilizar o processo produtivo. Isso significa redução de custos operacionais e de estoques.



### Modernização das fábricas

Será feita a seguir uma análise das características e objetivos da informatização, do fluxo de informações, focalizando os elementos relevantes que determinam uma rede de comunicação para o chão de fábrica.

Um dos sistemas mais utilizados pelos japoneses desde a década de 50 é o sistema chamado Kanban. Este sistema visa uma melhor comunicação em um ambiente industrial de forma a reduzir os custos com estoques de matérias primas.

08

Há vários tipos de cartões que são utilizados no *kanban*:

- Cartões para controlar a produção;
- Cartões para determinar o fornecimento de matérias-primas e produtos acabados;
- Cartões para autorizar a movimentação de estoques de uma posição para outra.

Os cartões podem ter cores diferentes para indicar a prioridade da operação (normal, moderada e alta).

Com a introdução da informática no processo produtivo estes cartões sinalizadores foram substituídos por ordens de produção on line. Estava criado então o sistema kanban informatizado. Isto gerou uma melhoria na programação da produção através do controle do andamento do processo e da análise dos índices de produtividade.

Com a base da sinalização do sistema kanban implantada as empresas japonesas partiram para a adoção do sistema just in time.

Alguns aspectos econômicos importantes na adoção de tecnologia de automação de informação são as particularidades de cada empresa. O sistema a ser implantado deve estar em concordância com os princípios da filosofia de produção *just in time (JIT)*, apresentando alternativas que sejam de operação simples e de baixo custo.

**Just in time ( JIT )** é uma sistemática de gestão de estoques, em que os componentes, as matérias-primas e mercadorias em geral chegam ao local de destino, exatamente quando necessários. Os objetivos do sistema JIT são: prover o material correto, na quantidade correta e no momento correto.

<b>Sistema <i>just in time</i></b>	<b>Sistema convencional</b>
Zero defeito	Toleram-se alguns refugos
Baseado na otimização	Baseado na supervisão
Se a qualidade não é 100 % o processo	Se a qualidade não está dentro das

deve parar	especificações, refuga-se o lote
Filosofia de produção por trás do processo	Procedimentos com base em dados históricos
Dispositivos à prova de falhas	Prêmios por redução de falhas
Não existem inspetores ou controladores de qualidade (técnicos de qualidade)	Os inspetores são adversários da produção e atuam como policiamento da mesma
Controle total e amplo da qualidade pela performance da equipe	Preocupação com a performance individual
Controle por sinais áudio visuais	Controle da qualidade itinerante pela fábrica

09

**A conversão para o novo sistema inclui:**

Conscientização + motivação + persistência
Reducir estoques
Permitir que o funcionário identifique o defeito
Pedir ajuda e ser ajudado a não produzir refugos (mudar hábitos)
Círculos de Controle de Qualidade – CCQ

Tecnologia é o conjunto de conhecimentos científicos (obtidos pela pesquisa e desenvolvimento) ou empíricos (descobertas ou melhoramento de procedimentos já existentes) que se aplicam a determinado ramo de atividade. Também pode ser considerada como uma ciência que trata da técnica.

Os conhecimentos e as habilidades empregadas na produção desses pacotes tecnológicos constituem a **capacitação tecnológica**.

Capacitação Tecnológica - não se compra, mas se constrói ao longo do tempo, fruto de processo evolutivo. É atributo, uma competência que precisa ser desenvolvida e aperfeiçoada a partir do reconhecimento de que a entidade administrativa é, antes de tudo, uma organização de aprendizado.

Tecnologia da informação é o meio utilizado por uma empresa produtiva para alavancar e potencializar o processo de criação e desenvolvimento de capacitação tecnológica através do uso da informática nos seus processos.

A tecnologia da informação na produção é composta dos seguintes elementos:

- hardware
- software
- redes de comunicação
- estaçao de trabalho
- robótica
- chip

A crescente evolução e integração desses seis elementos têm revolucionado o modo de viver, de comunicação, de pensar e de fazer negócios.

*Hardware* é o equipamento físico do computador e seus componentes.

O *Software* funciona como um programa de computador. Aquilo que pode ser executado pelo *hardware*.

Redes de comunicação são o conjunto de computadores ligados de forma a serem capazes de comunicar-se entre si.

Estação de trabalho é a combinação de entrada, saída e processamento computacional, a qual pode ser utilizada de forma independente por um indivíduo; porém é conectada à rede.

Robótica é o conjunto de conceitos básicos de mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática e inteligência artificial, envolvidos no funcionamento de um robô que servirá para substituir tarefas repetitivas, mecânicas e pesadas de um processo industrial.

*Chip* é uma placa de silício minúscula com elementos semicondutores, como transistores, diodos e circuitos integrados. Também conhecido como microprocessador, transporta as informações pelo computador.

O rápido crescimento da tecnologia dos computadores, associado ao desenvolvimento da engenharia de software e das técnicas de controle e comunicação digital, tem provocado mudanças significativas nos conceitos e modelos tradicionais de comunicação no âmbito das empresas. Nas últimas décadas, observa-se nas indústrias de processos e manufatura uma tendência crescente de automação utilizando tecnologia da informação.



#### Comunicação por meio digital

Funções como: projeto de produto, planejamento de processos de fabricação, programação e controle de produção (PCP) são, na atualidade, integrados aos sistemas de controle, comando e visualização digital para aumentar a produtividade e a eficiência, diminuindo perdas, estoques e custos de produção, objetivos comuns aos sistemas modernos de manufatura JIT.

À medida que a tecnologia da informação vai sendo incorporada ao sistema produtivo, ela altera radicalmente a estrutura e o modo pelo qual o trabalho é executado, sobretudo no que diz respeito à produção e coordenação. Na produção, o trabalho físico é afetado pelo uso de robôs e de máquinas de controle numérico, pela automação dos processos e pelo emprego intensivo de computadores para controlar e processar dados.

Para o processo produtivo, pode-se mencionar que a transmissão eletrônica de dados garante:

- rapidez na transmissão da informação;
- ajuda na minimização dos erros cometidos por interpretação dos dados;

- acesso à informação adequada a todas as pessoas envolvidas no processo produtivo;
- melhor visualização dos problemas em equipamentos e processos;
- disponibilidade em tempo real de informação sobre a situação da produção, estoques e vendas da fábrica.

13

Considerando que na maioria dos projetos de informatização os aspectos que principalmente interessam a uma empresa são redução de custos e trabalho, incremento da produtividade e qualidade dos produtos, é importante salientar as razões de muitos sistemas informatizados serem mal sucedidos, quando aplicados nos sistemas de produção convencional.

Os prós e contras da automação e informatização têm sido amplamente debatidos.

O aspecto chave para o sucesso da implantação de um processo dessa natureza envolve três fases:

- simplificação
- automação
- integração

Designamos por Simplificação à eliminação das operações desnecessárias para a produção.

Automação é a integração de ampla variedade de recursos tecnológicos e de engenharia em processos de produção e operações, para atingir objetivos estratégicos das organizações. Como o interesse desse trabalho é tratar do fluxo de informações no chão de fábrica, para fins práticos é empregada a palavra automação, para definir grande parte das mudanças de processo ou procedimento informacional feito com ajuda de computadores.

É a organização das operações de um sistema de forma a aperfeiçoar o processo como um todo.



Produção de equipamentos eletrônicos em sistema JIT

A maioria dos projetos de implantação da tecnologia da informação que fracassam nas empresas é devida ao fato de deixar de simplificar os processos, antes de aplicar a automação. O enfoque da automação a qualquer preço, como solução mágica, tentando solucionar os problemas de competição industrial pela aplicação de alta tecnologia a sistema ineficiente e desnecessariamente complexo, não funciona.

Os sistemas informatizados não podem ser instalados sem adequada orientação. Muitas empresas dão um crédito exagerado aos benefícios da informática sem conhecerem os verdadeiros aspectos da implantação correta de um sistema.

A simplificação obtida com a implantação de técnicas japonesas de gestão tipicamente não computacionais – como as células de manufatura, polivalência, troca rápida de ferramentas, nivelamento da produção, produção puxada, dentre outros – permite posterior automação e integração. Os ganhos na fase inicial de simplificação podem até mesmo cobrir os investimentos necessários à automação.

O trabalho de coordenação tende a tornar-se mais efetivo com a introdução da Tecnologia da Informação, em razão do aumento da capacidade em coletar, estocar, processar e transferir informações, o que torna possível obter:

- maior velocidade de comunicação entre os departamentos de uma empresa (Enterprise Resources Planning – ERP) e entre empresas (Business to Business - B2B)
- redução no prazo de resposta às variações nos ambientes interno e externo;
- redução do tempo de operação, do espaço utilizado e do aumento de conhecimento da empresa.

Quando adotada a Tecnologia da Informação fazendo uma integração do tipo *Business to business*, algumas vantagens significativas surgem:

- economias e ganhos de produtividade, mediante a eliminação de etapas do processo produtivo que não agregam valor (atrasos, tempo de processamento);
- intensificação da comunicação e do *feedback* interno;
- maior capacidade de coordenação entre departamentos;
- facilidade de monitorar e manter o processo sob controle;
- integração com as atividades dos fornecedores por meio de um fluxo de informações permanente e atualizado.

**Enterprise Resource Planning - ERP ou Planejamento dos Recursos Empresariais, ou ainda, Planejamento dos Recursos do Negócio** é um sistema que integra as informações de todos os departamentos da empresa em tempo real. Isto facilita o planejamento da produção, pois serão fabricados produtos de acordo com as vendas realizadas, e também serão compradas as matérias primas de acordo com a necessidade da produção, facilitando assim os procedimentos da fábrica.

Ou seja, o ERP é uma ferramenta que auxilia na implantação do sistema JIT.

**Business to business** - O segundo sistema a ser considerado é o do tipo *Business to business* (B2B), em que a integração extrapola os limites da própria empresa e começa a integrar informações de outras empresas clientes ou fornecedoras. Os negócios feitos entre estas empresas são transações comerciais realizadas através de redes de computadores, públicas ou privadas, incluindo negócios públicos ou privados que utilizam a Internet como veículo. Tais transações incluem transferências financeiras, intercâmbios on-line, leilões, entrega de produtos e serviços, atividades de

cadeias de abastecimento e redes integradas de negócios. Compreende a logística de suprimentos, logística de produção e a logística de distribuição física. Normalmente, implica em entregas de grande volume (físico e/ou financeiro), em fluxos contínuos, na maioria dos casos, e com rapidez variável, definida no momento da negociação do pedido (normalmente exige agilidade por parte do fornecedor). Não precisa, necessariamente, acontecer apenas via Internet. Uma utilização da Tecnologia da Informação implica na aplicação dos equipamentos de processamento eletrônico de dados e utilização de sistemas informatizados para resolver problemas de natureza comercial e/ou administrativa entre empresas. É a área responsável pelo desenvolvimento de novos negócios, mercados, linhas de produtos, serviços ou canais, parcerias e alianças estratégicas de uma empresa.

16

### 3 - MUDANÇAS NA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Para que a incorporação dos desenvolvimentos da Tecnologia da Informação seja bem sucedida é necessário que haja reestruturação das formas de organização dos sistemas produtivos e do modo de gerenciá-los.

Se, antes, a competição estava baseada em custos e quantidades- com empresas extremamente hierarquizadas, sistemas administrativos rígidos, vários níveis de supervisão e comunicação horizontal deficiente, hoje o formato organizacional precisa ser modificado. O objetivo para a organização é tornar-se compatível com o novo ambiente competitivo, no qual as empresas líderes em seus segmentos de mercado são aquelas que têm, por estratégia de concorrência, a qualidade e a diferenciação dos seus produtos e serviços.

As palavras-chave do momento são;

- cooperação
- flexibilidade
- participação

As modificações podem ser mais facilmente atingidas com a utilização da tecnologia da informação.

Dado que existe certa confusão de termos entre **automação** e **informatização**, cabe esclarecer a **diferença**.

Automação na produção significa a utilização de equipamentos capazes de executar seqüências fixas ou variáveis de operações sem a intervenção direta do operador. Utiliza-se para isso sistemas computacionais interligados a equipamentos mecânicos. Este campo é

pesquisado pela engenharia mecatrônica.

Informatização da produção refere-se à aquisição, processamento e distribuição de informações na produção com o auxílio de computadores. Com um sistema de informatização pode-se controlar com mais acuidade o processo de produção e as informações mais relevantes como tipo e quantidade de produtos fabricados num período determinado.

**Reestruturação ou reengenharia é a melhoria radical dos processos que envolvem o planejamento, a implementação e o controle efetivo das operações.**

O ato de envolver todos os elementos do processo produtivo constitui a participação, de forma tal que eles saibam o seu papel no conjunto.

Cooperação é a participação de todos os elementos envolvidos no processo produtivo objetivando melhoria contínua.

Flexibilidade é a qualidade de estar preparado para rápidas adaptações nas operações do processo produtivo, a fim de atender às necessidades dos clientes.

17

O desenvolvimento da informatização de processos e de fluxo de informações apresenta-se em ritmo acelerado. Empresas tanto mundiais como nacionais, há alguns anos começaram a implantar sistemas informatizados, visando não somente manter-se, mas atingir melhores níveis de competitividade no mercado.

Fatores como a diminuição de custos dos equipamentos, padronização de normas internacionais de comunicação informatizada, bem como expansão e desenvolvimento de tecnologia de **software**, têm interessado às empresas, dado às mudanças e os benefícios atingíveis com a adoção dessas novas tecnologias.



### Redução de custos operacionais

Existem oportunidades a serem exploradas pelas empresas, a partir da adoção desse tipo de tecnologia. São elas:

- Redução de níveis hierárquicos
- Crescente delegação de responsabilidades
- Descentralização dos processos decisórios e de controle
- Valorização de equipes de trabalho
- Formação de uma força de trabalho multifuncional capaz de fazer julgamentos

**Redução de níveis hierárquicos** é a tendência crescente de se integrar funções que antes trabalhavam separadas (por exemplo, produção e projeto), como resultado da extinção de funções intermediárias e de supervisão. Além do mais, a demanda associada de mais informações a maiores velocidades é incompatível com hierarquias rígidas e verticais.

O que chamamos de **crescente delegação de responsabilidades** ocorre em função da necessidade da empresa responder com velocidade maior às demandas dos clientes e usuários e, em face destas exigências, buscar trabalhadores mais qualificados e comprometidos com a obtenção de ganhos de produtividade.

À medida que os trabalhadores passam a assumir a responsabilidade direta pelos resultados da produção e têm acesso crescente aos dados e informações da empresa, ocorre descentralização dos processos decisórios e

de controle.

**Compostas por profissionais de diferentes funções, múltiplas habilidades, as equipes de trabalho se reúnem tendo em vista a melhoria contínua do processo produtivo, o que constitui a valorização de equipes de trabalho.**

**Ocorre quando as equipes assumem responsabilidades de ler, processar e interpretar os dados gerados por computador, com qualificação suficiente para acompanhar os diversos estágios de concepção e elaboração do produto. Com isso, é possível intervir em tempo real quando o processo ameaça dar sinais de fora de controle. Em síntese, formar trabalhadores que pensam e não apenas executam.**

**18**

## RESUMO

Uma das premissas básicas para a informatização de um processo é conhecê-lo a fundo, para implementar as soluções mais simples e confiáveis. A partir disso, pode-se afirmar que a informatização é, necessariamente, um estágio posterior à implantação de um sistema manual de controle. Com isso, podem ser avaliados fatores-chave como: flexibilidade da linha de produtos, precisão do processo, segurança e proteção e necessidade de informação.

Com a utilização da Tecnologia da Informação no processo produtivo, passou a ser possível identificar e compreender melhor os conceitos fundamentais da área operacional, reconhecer a estrutura de relações entre as funções que compõem os sistemas produtivos, selecionar as melhores opções operacionais, ligadas às decisões estratégicas empresariais, dar agilidade ao processo produtivo por meio da disponibilidade das informações a qualquer tempo.

Atualmente, mesmo unidades fabris de pequeno porte, utilizam-se dos recursos da Tecnologia da Informação para melhorar sua competitividade no mercado e a competência estratégica. O acesso a esses recursos torna-se cada vez mais fácil e a dinâmica dos processos tende a simplificar-se. A especialização e a qualificação da mão-de-obra operacional tornam-se mais evidentes, ou seja, o ser humano passa a trabalhar com procedimentos mais criativos e gerenciais, ficando a cargo dos equipamentos a tarefa de realizar operações repetitivas e sobre-humanas.

**UNIDADE 1 – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO PROCESSO PRODUTIVO**  
**MÓDULO 2 – INTEGRAÇÃO ELETRÔNICA E RECURSOS HUMANOS****01****1 - TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – TI**

A moderna Tecnologia da Informação, sobretudo as redes de comunicação com grande poder de armazenar dados, é elemento fundamental para incrementar o processo de integração entre as diferentes atividades da empresa, tornando-se fonte de dinamismo e competitividade dos negócios.



Empresas com alcance global

No âmbito interno, essa integração pode dar-se de forma diversas. Tomemos como exemplo o caso de uma empresa multinacional com unidades produtivas instaladas em diferentes países.

As estratégias de produção, comercialização e investimentos são formuladas considerando a tendência do mercado mundial sem, contudo, deixar de respeitar as especificidades dos mercados locais em que atua.

**02**

Para coordenar todas as suas operações ao redor do mundo, ao menor custo e em curto período de tempo, é indispensável o uso de computadores velozes e interligados, capazes de converter, processar, estocar e comunicar extensa quantidade de informações, simultaneamente.

O espaço e tempo são comprimidos ao máximo, de tal forma que as fronteiras geográficas não mais constituem barreiras para a eficiência e o desempenho organizacional.

Ainda com relação ao ambiente interno da empresa, o uso da tecnologia da informação é instrumento com capacidade para promover a coordenação interdepartamental, pela relação cliente-fornecedor interno.



Uniformidade das informações

As diversas etapas do processo produtivo precisam estar integradas de modo a:

- estimular a cooperação interna;
- aumentar a capacidade de resposta a imprevistos;
- dar flexibilidade às operações da empresa.

03

Um mesmo banco de dados poderá estar disponível e ser acessado pelo pessoal da engenharia, projeto, produção, compras, vendas e assim por diante. É o sistema que as empresas mais competitivas utilizam como referencial de excelência.



### Integração entre os departamentos da empresa

Inúmeras são as oportunidades de aplicação da Tecnologia da Informação para a integração e aproximação nas relações entre empresas, seja por intermédio da:

- troca eletrônica de informações;
- interligação de pessoas e tarefas de organizações distintas;
- articulação entre empresas com o objetivo de reunir esforços cooperativos de desenvolvimento tecnológico.

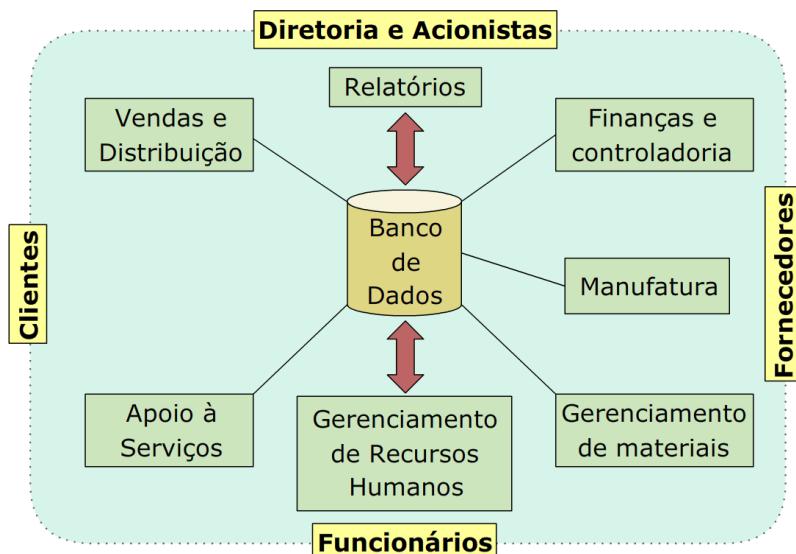
**O conceito de referencial de excelência baseia-se na excelente qualidade dos serviços prestados pela empresa aos clientes internos e externos.**

**04**

As atividades relacionadas com o planejamento e controle da produção requerem a interface de operações, como:

- programação da produção;
- planejamento de processos;
- planejamento dos materiais e compras;
- controle de estoques;
- planejamento de ocupação das máquinas.

Estas atividades ficam muito facilitadas com a implantação de um sistema ERP na empresa.



05

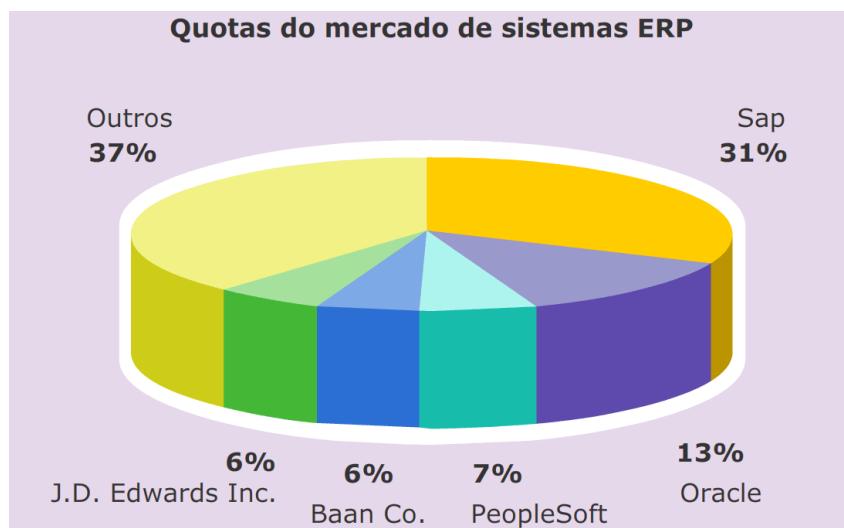
Algumas desvantagens, porém, devem ser levadas em consideração na implantação desses sistemas:

- implementação difícil, demorada e cara;
- dependência de um único fornecedor do sistema, pois como é um sistema caro não é viável trocar o fornecedor uma vez escolhido o mesmo;
- grande número de controles a serem aprendidos pelos usuários;
- resistência de alguns funcionários na substituição de sistemas de operação manual mais抗igos e defasados;
- não atendimento de necessidades específicas dos negócios;
- assimilação lenta dos procedimentos por parte dos usuários no início da utilização do sistema.

Podem-se citar algumas das empresas que fornecem esse tipo de sistema e como está atualmente a divisão de mercado: SAP;

• Oracle;  
 • PeopleSoft;  
 • Baan;  
 • JD Edwards;  
 • Datasul;  
 • Microsiga;  
 • Logocenter.

Deve-se considerar que a JD Edwards foi incorporada pela PeopleSoft e que a Oracle incorporou a PeopleSoft.



06

## 2 - AUTOMAÇÃO DO PROCESSO INDUSTRIAL

A automação de um processo industrial pode justificar-se economicamente considerando os seguintes critérios:

- qualidade;
- flexibilidade;
- produtividade;
- viabilidade técnica.

Estas funções trabalham com um grande número de dados e a complexidade do processo produtivo limita procedimentos analíticos para a melhoria do planejamento.

Solução para esse problema está na informatização, entendida como a aplicação de tecnologia de informação e computadores às atividades de planejamento, engenharia e fabricação, visando maximizar o desempenho tanto das pessoas quanto dos equipamentos. Exemplos.

A informatização não assume simplesmente a tarefa antes executada pelo homem. Ela passa a executar um trabalho mais amplo, resultando em melhoria do desempenho e da qualidade. Maior volume de dados pode ser manipulado por um sistema informatizado abrangendo e integrando diversos aspectos que influenciam a tomada de decisões na fábrica. A redução no tempo de planejamento e a diminuição de informações incorretas ou atrasadas permitem melhorar a qualidade dos dados e, consequentemente, melhorar as decisões que refletirão em aumento da produtividade.

O sistema informatizado fornece a capacidade de reagir rapidamente às mudanças nas condições de atendimento a novas demandas, ou seja, com flexibilidade. Um sistema assim projetado elimina burocracia de papéis e torna o processo decisório mais ágil, permitindo aos operários, nos diferentes centros produtivos, acesso imediato à informação atualizada.

A informatização favorece o uso mais eficiente de recursos produtivos. Informação certa, no momento certo, ajuda a tomar melhores decisões, evita desperdício de matérias-primas, diminui os estoques de materiais em processo e permite o uso eficiente de máquinas e mão-de-obra, ou seja, da produtividade.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias de *hardware* e *software* é possível, na atualidade, processar grandes quantidades de dados e interligar diferentes centros produtivos com altos níveis de complexidade.

A viabilidade técnica de automatizar o fluxo de informações estará intimamente ligada à capacidade econômica e financeira da empresa. Porém, é importante salientar que as possibilidades de comunicação, propiciadas pela moderna tecnologia, eram inimagináveis há poucos anos. É a expansão continua em ritmo acelerado.

Entre as razões para esse fenômeno está a diminuição dos custos, tanto de *hardware* como de *software*, e a diversificação dos produtos e serviços disponíveis no mercado.

**São os sistemas de aquisição e visualização automática de dados, os quais podem orientar o planejamento e o processo de produção para melhor atendimento da demanda entre os diferentes centros produtivos.**

**07**

**A abordagem contemporânea do sistema produtivo** preconiza que sejam efetuadas mudanças profundas no relacionamento com fornecedores. A empresa eficiente e competitiva é aquela que identifica na relação cliente-fornecedor uma fonte potencial para o sucesso.

Assistimos hoje ao que se denomina integração "virtual". A harmonização dos interesses e metas da empresa com seus fornecedores abrem diversas oportunidades, dentre as quais:

- operar sob o modelo *just in time*;
- aperfeiçoamento do fluxo de informações;
- planejamento conjunto;
- desenvolvimento de novos produtos em parceria;
- racionalização de custos (estoques, entregas e processamentos);
- aumento na confiabilidade dos materiais;
- contratos de longo prazo.

Esses aspectos têm implicações positivas sobre o custo das transações, a lucratividade e a competitividade organizacional, à medida que o contato direto entre as empresas elimina várias etapas de conversão de informações. Isso possibilita, ainda, estabelecer programas conjuntos de aperfeiçoamento e desenvolvimento de produtos, bem como dinamiza os processos decisórios e de resolução de problemas.

**Integração "virtual", ou seja, aquela em que duas empresas estão em contato direto e permanente e cujas operações são coordenadas e interligadas eletronicamente, via tecnologia da informação.**

08



Integração com fornecedores

As empresas caminham hoje na direção de manter um relacionamento mais próximo com seus fornecedores, objetivando a troca sistemática de informações e contratos comerciais de longo prazo.

09

Este tipo de associação pode acontecer como extensão natural da parceria estabelecida com fornecedores, como referido anteriormente, ou por intermédio da formação de joint ventures, compreendendo duas ou mais empresas de um mesmo setor ou de setores diferentes.

Tal prática é comum no Japão, onde empresas utilizam centros de pesquisa com vistas ao desenvolvimento cooperativo de projetos de pesquisa de interesse comum, especialmente em áreas de alta tecnologia (microeletrônica, cerâmica, óptica etc).

São alguns dos benefícios obtidos pelas empresas:

- os custos e os riscos são compartilhados;
- economia de recursos dedicados à pesquisa;
- conhecimento dos rumos do avanço tecnológico.

No Brasil, ainda são poucas as intenções de desenvolvimento de programas interativos como esforços conjuntos em pesquisa e desenvolvimento.

**Processo de conhecimento mútuo e aceitação, pelos quais duas empresas devem passar para estarem realmente integradas, visando objetivos comuns.**

**Representa associação entre empresas para desenvolvimento de produtos ou serviços específicos.**

10

### 3 - INTERCÂMBIO ELETRÔNICO DE DADOS

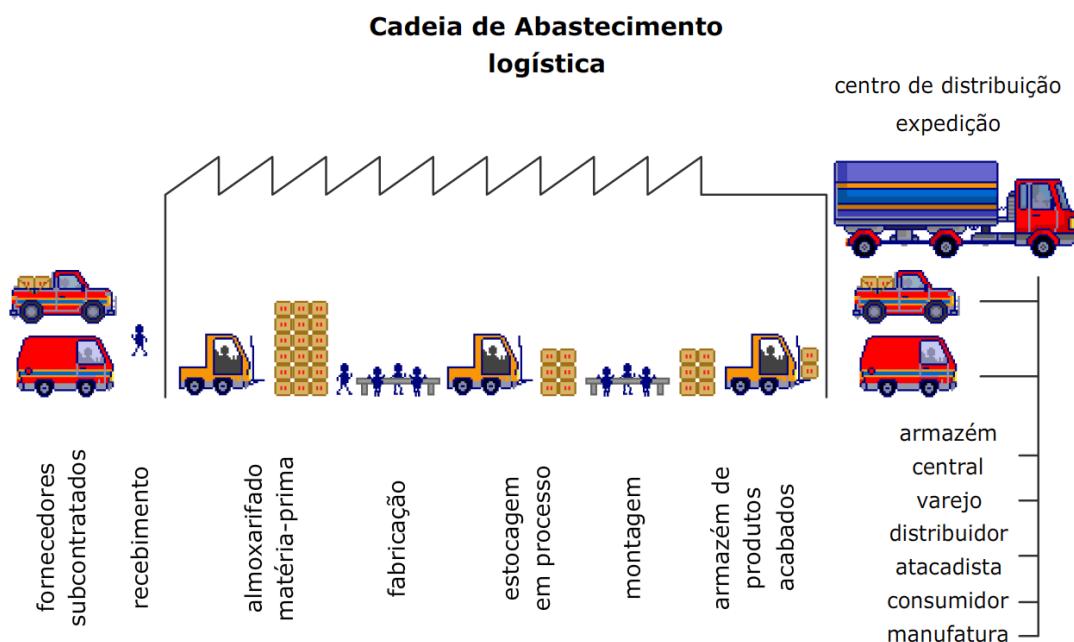
O sucesso da implementação do *just in time* – JIT depende, em grande parte, do compromisso gerencial em coordenar todas as operações da empresa, tanto internas como externas. Um dos aspectos dessa coordenação consiste em integrar as áreas de suporte externas à manufatura com seus outros programas gerais, especificamente com as empresas parceiras.



Utilização de recursos de integração de dados

O EDI (Electronic Data Interchange), ou transmissão eletrônica de dados à distância, é uma técnica que pode ser utilizada para interligação com os fornecedores ou clientes, oferecendo enorme potencial de simplificação quando comparado aos processos tradicionais de comunicação.

**Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento** - É a abordagem que visa oferecer o máximo valor ao cliente e o máximo retorno sobre o ativo fixo, através da gestão efetiva dos fluxos de materiais, produtos, informações e recursos financeiros, de um extremo a outro da cadeia, desde as fontes de suprimento até o consumidor final. É a integração dos membros da cadeia, sem verticalização e com a atuação de cada empresa em seu negócio principal.



**EDI (Electronic Data Interchange) ou Intercâmbio Eletrônico de Dados** é a troca automatizada, computador a computador, de informações de negócios entre uma empresa e seus parceiros comerciais, de acordo com um padrão reconhecido internacionalmente. Trata-se da troca eletrônica de documentos padronizados entre parceiros de uma cadeia de abastecimento ou entre unidades de uma mesma empresa separadas fisicamente. Quando associado ao uso do código de barras, leitoras óticas e sistemas de informações logísticas, o EDI se constitui numa base sobre a qual se viabiliza a implantação do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento.

11

Atualmente, o EDI é considerado como ferramenta para melhorar o fluxo de informação entre vendedores, distribuidores e varejistas, estabelecendo uma cadeia interativa entre eles. O tempo das operações não fica limitado por documentos para preencher trâmites burocráticos. Por meio do EDI pode-se examinar, em base de tempo real, a movimentação dos produtos nos almoxarifados e armazéns

de fornecedores e clientes, assim como os produtos que estão em trânsito na cadeia, e entre a produção e as entregas que ligam as empresas.

Pode tornar-se base eficaz para agilizar e operacionalizar os conceitos da filosofia JIT, no que diz respeito à parceria cliente/fornecedor, sendo a reformulação das práticas comerciais um aspecto chave do processo. Nesse sentido, o EDI como ferramenta não deve ficar limitado à transmissão de informação eletrônica, a qual se pode utilizar convenientemente para ajudar no aprimoramento de planos de produção, identificação de níveis ótimos de inventários e formulação de políticas de transporte e envio de materiais.

O EDI tem sido definido de muitas formas por autores interessados em difundir as idéias e conceitos que envolvem essa nova tecnologia em comunicações. Desde conceitos simples – como o intercâmbio de dados padronizados de computador a computador entre parceiros comerciais, incluindo fornecedores, clientes e bancos – até a movimentação eletrônica de dados de negócios, entre ou dentro de firmas – em formato estruturado e possível de ser processado por um software – permite que os dados sejam transferidos sem necessidade de redigitação de um computador, que suporta aplicações de negócios num local, para outro computador, que suporta aplicações de negócios em outro local.

**12**

Identificação de algumas características essenciais do EDI:

- A comunicação é direta e não meramente de computador a computador;
- O uso de um meio de transmissão eletrônica, normalmente uma rede de valor agregado ou VAN (Value Added Network), ao invés de meios de transmissão, como fitas magnéticas, discos e disquetes;
- O uso de caixas postais eletrônicas para armazenar, coletar e retransmitir documentos;
- O uso de mensagens, em formato estruturado, fundamentado em normas internacionalmente aceita, para permitir que as mensagens possam ser traduzidas, interpretadas e revisadas em conformidade com um grupo de regras padronizadas.

Logo, pode-se afirmar que EDI não significa:

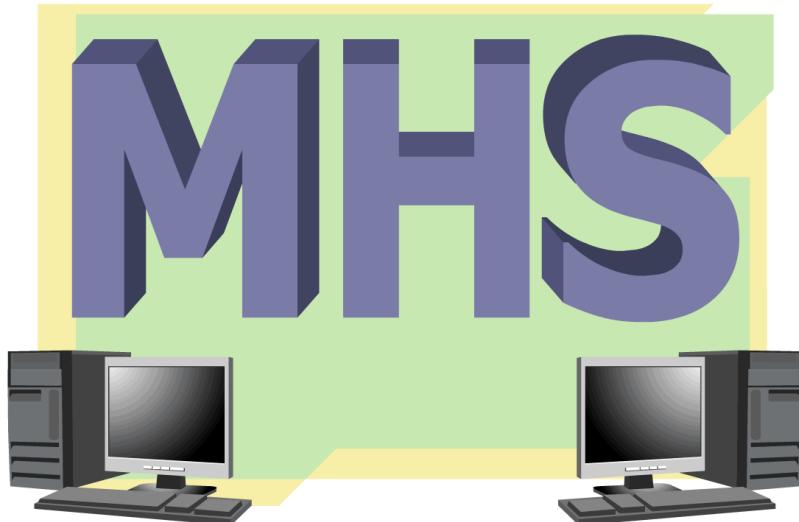
- correio eletrônico, que pode ser lido pelo receptor, mas não pode ser usado em formato de documento padronizado;
- transferência de arquivos, que pode fazer uso limitado de formatos padronizados, mas não possui conexão direta com aplicações;

ingresso remoto de dados, no qual é meramente colocado o terminal de ingresso de dados a alguma distância do computador central.

13

A utilização da infra-estrutura de telecomunicações e sistemas conhecidos como MHS – *Message Handling Systems*, ou Sistemas de Tratamento de Mensagens, STM constitui um componente tecnológico importante do serviço de EDI.

A pura e simples utilização de sistemas de MHS não configuram um serviço EDI, pois ele, como foi dito, ainda pressupõe a troca de um conjunto pré-definido de transações ou mensagens estruturadas que podem ser entendidas como verdadeiros documentos eletrônicos.



**MHS – Message Handling Systems**

O EDI integra sistemas complementares de empresas distintas, como por exemplo.

O sistema de compras da empresa (compradora) com o sistema de planejamento e controle da produção da empresa fornecedora. Muitas empresas dos Estados Unidos, Europa e Japão utilizam EDI na troca de documentos como pedidos de compra, notas fiscais, avisos de embarque de mercadorias, listas de preços, especificações de produtos e ordens de pagamento, dentre outros.

No Brasil, o movimento no mercado, em busca dessa tecnologia, é cada vez mais intenso, liderado pelos bancos, na área financeira e pelas montadoras de automóveis, na área industrial. Mas, também há avanços nas áreas de transportes e comércio. Algumas empresas especializadas que desenvolvem sistemas proprietários, ou seja, softwares para uso exclusivo das empresas interessadas, são

proprietárias dos sistemas conhecidos como VAN (*Value Added Network* ou Redes de Valor Agregado) e são responsáveis por todo o suporte para utilização do EDI no Brasil, como: Proceda, GSI, Interchange e Embratel.

14

Com um computador, um modem, uma linha telefônica e uma caixa postal eletrônica da Embratel para depositar os documentos enviados no período entre consultas, uma empresa pode iniciar um projeto de EDI para comunicar-se com seus parceiros. Porém, para que o EDI seja forma de comunicação eficiente é preciso que os documentos trafegados tenham o mesmo padrão; assim, todos os parceiros comerciais podem falar a mesma linguagem.

No EDI existem dois níveis de padronização:

- **sintaxe** em que se define a composição e a estrutura dos dados;
- **documentos** em que se define quais os campos e informações que deverão compor uma transação.

No Brasil, por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, foi adotado como padrão nacional de sintaxe – o (*Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport - EDIFACT ou Intercâmbio Eletrônico de Dados para Administração, Comércio e Transporte*). Além disso, trata-se também de um padrão amplamente aceito internacionalmente, principalmente na Europa.

**EDIFACT ou Intercâmbio Eletrônico de Dados para Administração, Comércio e Transporte** é um padrão internacional recomendado pela ONU (Organização das Nações Unidas) que vem sendo utilizado principalmente na Europa.

15

Desde 1990, o padrão adotado pela EAN Brasil – Associação Brasileira de Automação Comercial é o EANCOM, uma subdivisão do padrão EDIFACT. A EAN Brasil tem um Comitê de Padronização, do qual participam diversas empresas que estudam novos documentos para se incorporar aos padrões já estabelecidos. Isso deverá motivar mais usuários a se interessarem pelo sistema, barateando assim seus custos de utilização.

O sistema EAN-UCC é conjunto de padrões, que possibilita a gestão eficiente de cadeias de suprimentos globais e multisectoriais, identificando com exclusividade produtos, unidades logísticas, localizações, ativos e serviços. Ele facilita os processos de comércio

eletrônico, propondo soluções estruturadas para mensagens eletrônicas viabilizando a total rastreabilidade das operações.

Os números de identificação podem ser representados por meio de símbolos do código de barras para possibilitar a leitura eletrônica (óptica) no ponto de venda, no recebimento nos depósitos ou em qualquer outra etapa, em que seja necessária a captura de dados nos processos de negócios.

O sistema é projetado para superar as limitações decorrentes do uso de codificações específicas (restritas) de um setor, organização ou empresa, e tornar o comércio muito mais eficiente e reativo aos clientes.



O código de barras é uma forma de representar a numeração, que viabiliza a captura automática dos dados, por meio de leitura óptica nas operações automatizadas.

O sistema EANCOM é uma versão simplificada com foco na compra e venda de mercadorias. Ele possibilita enviar e receber, por computador, catálogos de produtos e preços, pedidos de compra, alteração de pedidos de compra, faturas, posição de estoque, relatórios de vendas e cadastro de empresas.

16

O código de barras, além de fornecer números exclusivos de identificação, também proporciona informações adicionais como datas de validade, números de série e número de lotes. Esses números de identificação, também usados em mensagens de intercâmbio eletrônico de dados (EDI) para aumentar a velocidade e a precisão das comunicações.

O Sistema EAN-UCC oferece padrões de mensagens estruturadas EANCOM para EDI, baseado no EDIFACT.

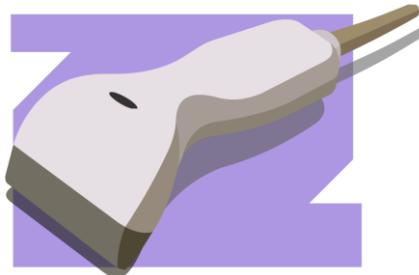
Na solução específica da necessidade de identificação, por exemplo, o **sistema EAN-UCC é utilizado para as seguintes práticas dentro da empresa:**

- classificação de itens comerciais;
- identificação de unidades logísticas;
- localizações de materiais;
- identificação de ativos.

São possíveis também aplicações especiais como cupons, recibos de reembolso, aplicações internas, identificação serial de eletrônicos, boletos de cobrança, artigos específicos de consumo.

17

Não é todo **scanner** que consegue ler qualquer tipo de código de barras; os leitores ópticos devem estar habilitados para leitura, a fim de poderem interpretar um código.



Leitora de código de barras

Em termos gerais, pode-se dizer que duas das metas procuradas por maioria das empresas são a redução de custos e o aumento de serviços para os clientes. As duas metas podem ser atingidas por meio do EDI, que interliga clientes e fornecedores numa cadeia produtiva e provê a oportunidade para cada um tomar melhores decisões sobre transportes, compras, manufatura e planejamento de inventários, dentre outros fatores. Resulta em menores custos para as empresas envolvidas.

No que diz respeito aos serviços, a interligação dos fornecedores, produtores e consumidores em uma base de tempo real permite às companhias reconhecer mais cedo os problemas de serviço e atendimento, entender as causas dos problemas, tomar medidas corretivas necessárias mais rapidamente e desenvolver políticas mais eficientes na relação desempenho/custo, para evitar o reaparecimento dos problemas. Assim, pode-se notar que existe concordância de objetivos com a estratégia JIT.

18

O EDI elimina as transcrições repetitivas de papel ao computador e a digitação repetitiva de re-ingresso destes dados para elaborar novos documentos, para uso interno à empresa ou externo com outras

empresas, uma vez que o EDI possui interfaces com sistemas de dados em computadores e é compatível com eles. Ao providenciar uma estrutura de intercâmbio de dados entre computadores, o EDI pode eliminar custos redundantes por erros na manipulação de dados por telefone ou por correio e permitir aos funcionários ocupar seu tempo em atividades mais produtivas.

A questão, diante de tais circunstâncias, não é se deveria o EDI ser implementado ou não, mas como ser implementado. Devido ao fato de o EDI ser um processo, antes de ser um produto, deve ser implementado considerando-se aspectos tais como: capacidade do hardware disponível e definição das aplicações, ou seja, software específico para manipular o EDI e opções de comunicação ou tipos de documentos a serem enviados.

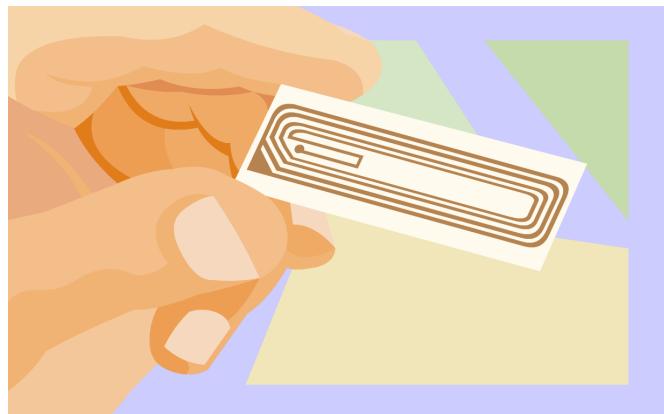


Agilidade na produção e nas entregas

19

Um exemplo do funcionamento do EDI para comunicação fornecedor, empresa transportadora e cliente toma a seguinte estrutura genérica, segundo descrições de implantações do EDI já realizadas no setor de transporte:

- O cliente digita um pedido de mercadorias e o envia para o fornecedor por meio de uma caixa postal eletrônica.
- O fornecedor recebe o pedido, digita a nota fiscal e envia para a caixa postal eletrônica da transportadora.
- A partir dessas informações já digitadas, a transportadora emite o conhecimento de frete.
- Com esse documento, o caminhão deixa o pátio da transportadora e segue para o depósito do fornecedor.
- O caminhão é carregado de acordo com as informações contidas no conhecimento de frete.
- O caminhão da transportadora faz a entrega.



RFID - Radio Frequency Identification

Os códigos de barras estão sendo substituídos gradativamente por um dispositivo baseado num micro chip que armazena informações sobre o produto e se comunica por meio de ondas de rádio com um aparelho de leitura.

Esta inovação é chamada de Radio Frequency Identification (RFID), que em português significa "Identificação por Radiofrequência". Dentro de pouco tempo, esta tecnologia já está presente em diversos produtos comercializados atualmente.

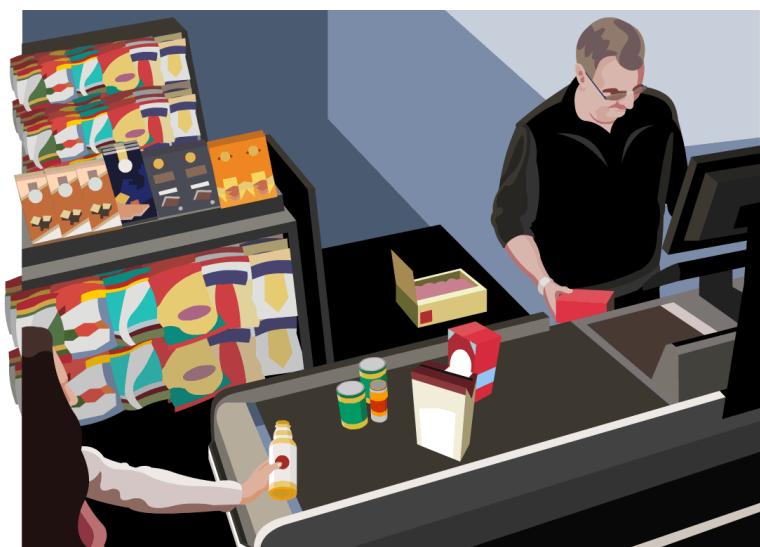
A RFID se caracteriza por um microcírculo eletrônico que armazena informações sobre os produtos e permite sua localização em poucos segundos, e a transmissão de seus dados a um dispositivo receptor situado a vários quilômetros de distância. Pode ser usada, por exemplo, para localizar e identificar cabeças de gado ao ar livre ou para encontrar livros nas bibliotecas.

Sua aplicação em massa ocorrerá brevemente nas lojas e supermercados, onde os clientes só terão que passar suas compras sob um leitor, o qual, por meio de uma antena, enviará um sinal e ativará os chips dos produtos adquiridos para que enviem as informações armazenadas em seus circuitos. Com estes dados, o sistema calculará imediatamente o preço total da compra.



O sistema, que possui um micro circuito eletrônico situado entre duas lâminas de plástico transparente e carrega um minúsculo dispositivo de rádio que envia e recebe sinais para fornecer informação, também é conhecido como chip I-Code, e não requer o emprego de scanner ou de dispositivos de leitura eletrônica.

A RFID armazena na base de dados do estabelecimento comercial informações sobre os produtos comprados, como por exemplo, sua marca, data e lugar de fabricação.



Grandes armazéns e supermercados já começam a substituir o clássico sistema de código de barras pela RFID.

#### 4 - INVESTIMENTO EM RECURSOS HUMANOS

Boa parte dos insucessos da utilização da tecnologia da informação em empresas explica-se pelo fato de as estratégias de implantação não levarem em conta as alterações profundas no estilo gerencial, nas práticas organizacionais e na política de capacitação e desenvolvimento dos recursos humanos. Veja o exemplo Clássico da General Motors.



Fábrica de automóveis robotizada

O fato é que o simples uso da tecnologia da informação ou de outro tipo de tecnologia não terá impacto positivo sobre o desempenho organizacional, incluindo a lucratividade e a qualidade dos processos e produtos, se não houver investimento considerável na capacitação dos recursos humanos.

A tecnologia da informação é apenas um elemento capacitador que fornece oportunidades a serem exploradas por aquelas empresas que buscam posição competitiva sustentável.

A empresa investiu, na década de 1980; cerca de 650 milhões de dólares na automação completa (robôs e computadores) da sua fábrica de Michigan, sem, com isso, aumentar de forma significativa a produtividade (33,7 horas para produzir um carro) ou aperfeiçoar o nível de qualidade do processo (média de 1,37 defeito por carro). Uma outra fábrica da GM, localizada em Massachussets e com baixo nível de automação apresentava, no mesmo período, índices semelhantes: 34,2 horas para produzir um carro e taxa média de defeitos um pouco menor (1,17 por carro). Em contraste, a fábrica da Nummi, joint venture entre a General Motors e a Toyota, fabricava um carro a cada 19 horas, com taxa média de defeitos de 0,69 por veículo, índices obtidos com investimentos moderados em novas tecnologias. O que fez a diferença entre a Nummi e as outras duas fábricas da GM foi a sua

organização do trabalho, o seu método de gestão da produção e, fundamentalmente, o investimento maciço nas aptidões e potencialidades das pessoas, aspectos comuns da abordagem japonesa de produção.

22

A vantagem competitiva de qualquer organização começa com as pessoas, sua disciplina, motivação, qualificação e participação. Assim, antes da compra de equipamentos intensivos em tecnologia avançada, deve-se investir no potencial criativo e inovador das pessoas, desenvolvendo nelas novas habilidades e integrando-as plenamente ao processo de trabalho, com treinamento e educação geral.



Valorização do talento das pessoas

**A capacidade criativa do trabalhador** é um ativo valioso, parte integral da tecnologia da empresa. Oferecer condições apropriadas para desenvolver e aperfeiçoar a capacidade de expressão e de criação do fator humano é condição básica para a inovação e competitividade empresarial. A ênfase é que a organização seja uma instituição de aprendizagem contínua, que estimule e desenvolva o talento individual e na qual o pensamento analítico e abstrato da força de trabalho seja requisito imprescindível.

O acirramento da concorrência requer da força de trabalho aptidões e atitudes que favoreçam sua maior integração no processo produtivo. Nesse contexto, o trabalho não é visto como item de custo, mas como um ativo que deve ser valorizado; o treinamento é intensivo; prevalece a multifuncionalidade, pois há necessidade de conhecimento de todo o processo produtivo e é valorizada a capacidade criativa de resolução de problemas.

Atualmente, o trabalhador se utiliza cada vez mais de novas ferramentas para poder acompanhar e interagir com os diversos estágios de concepção e elaboração do produto. Exige-se um tipo diferente de novo de trabalhador, isto é, aquele que sabe lidar com conceitos, processar e interpretar dados, reconhecer modelos e entender o processo produtivo como um todo, o que é radicalmente distinto do trabalhador fragmentado e preso às amarras do pensamento mecanicista, que apenas executa.

No mundo cibernetico, o trabalhador deixará de ser um simples operador para transformar-se em analista, um ser que pensa e desenvolve novas habilidades conceituais cuja capacidade intelectual é valorizada, ficando o trabalho pesado e repetitivo relegado aos robôs. Se a tecnologia do começo da industrialização exigia homens sem pensamento próprio, como robôs, para realizar tarefas infinitamente repetitivas, a tecnologia do amanhã assume precisamente essas tarefas, deixando para os homens somente aquelas funções que exigem julgamento, habilidades interpessoais e imaginação.

**Ambiente virtual onde se desenvolvem diversos tipos de relacionamento (comercial, acadêmico, pessoal etc.) utilizando como ferramenta principal a Internet.**

## RESUMO

O objetivo principal desta unidade foi o de destacar a importância da incorporação da tecnologia da informação aos sistemas produtivos, enfatizando seus principais impactos sobre a estrutura e o gerenciamento organizacional, bem como as possibilidades abertas por este tipo de tecnologia para o aperfeiçoamento e integração dos negócios internos e externos das empresas.

Foi evidenciada a importância da tecnologia da informação como fator indispensável para o processo de criação e desenvolvimento de capacitação tecnológica. Foram apresentados os principais impactos desse tipo de tecnologia sobre o ambiente organizacional, principalmente com relação às mudanças na natureza do trabalho, às transformações no gerenciamento e na estrutura das empresas e com respeito à integração dos negócios dentro e fora das empresas.

Os principais benefícios obtidos com EDI são os seguintes: redução de estoques, racionalização e desburocratização dos processos e procedimentos, racionalização de custos (horas-homem, transportes de insumos e produtos, combustível e papel, dentre outros), confiabilidade nas informações, agilidade e

maior precisão na troca de documentos e coleta de informações dos clientes, com minimização dos erros de manipulação dos dados. Constitui uma valiosa ajuda para controle mais efetivo da produção. Também podem ser obtidas melhorias de atendimento ao cliente, mais agilidade nas entregas e maior fidelidade nas parcerias comerciais, aumentando a aliança estratégica entre empresas.

É por meio dos conceitos que se visualizam os relacionamentos com metas e objetivos comuns da filosofia *just in time*, especificamente quando se trata de comunicações com clientes e fornecedores que também trabalham nesse contexto.

A possibilidade de transmissão direta das necessidades de produção, num sistema puxado de acordo com as quantidades realmente necessárias entre empresas fornecedoras, visualiza-se cada vez mais como uma realidade presente uma vez que tecnologicamente muitos recursos já estão disponíveis.

O envio eletrônico de informação entre empresas em formato tipo *kanban* eletrônico, em sistemas próprios, deve significar mudança nas organizações, no sentido de se interligarem com formatos padronizados para controle de produção consistente com os sistemas produtivos de cada empresa, o que implica atualmente em muitas dificuldades.

O relacionamento JIT entre empresas não se limita a sistemas interligados de produção puxada, mas trata-se de novas regras de relacionamento geral entre empresas, a todo nível. As empresas que estão trabalhando para implantar a filosofia JIT não têm experiência suficiente para estabelecer o relacionamento com fornecedores num nível tão avançado. Essas novas tecnologias de informação podem ajudar a estabelecer sistemas simples de comunicação entre empresas que, no futuro e progressivamente, se incorporem não somente aos sistemas de vendas e compras de produtos, mas também aos sistemas de controle simplificados, em nível de chão de fábrica, numa efetiva integração de sistemas de informação interna e entre as empresas.

A estratégia empresarial de investir em tecnologia da informação deve ser precedida ou vir acompanhada por transformações profundas na política de recursos humanos, de modo a formar uma força de trabalho compatível com essa tecnologia; isto é, pessoas com pensamentos próprios, capazes de tomar decisões, assumir responsabilidades e de espírito criativo e inovador.