

# **Informática na Automação**

Disciplina Informática I  
Prof. Otton

Alunos: Alisson, Fabrício, Nuba, Victor

# Informática na Automação

## *Introdução - O conceito de Automação*

A idéia de automação está diretamente ligada à das máquinas, máquinas simples ou compostas que poupam ou agilizam uma tarefa. A idéia de automação surgiu na Inglaterra. Foi um movimento de grande impacto em todo o globo e garantiu o posto de potência mundial para os ingleses durante vários anos. Estamos falando da Revolução Industrial. Naquela época várias rotinas manuais foram automatizadas, para uma maior produção. Apesar de no início da revolução ainda não existir o computador moderno, e, conseqüentemente a informática. Vamos então desenvolver primeiro o conceito de informação, para depois entrar na Automação na Informática.

Existem dois tipos de automação: um se refere ao que acontece naturalmente no comportamento de uma pessoa quando essa se habitua com a realização de um determinado tipo de tarefa. A experiência tende a tornar a pessoa mais automática - no sentido em que ela passa a observar e refletir menos, e agir mais rapidamente em função do que já sabe, do que é mais evidente ou do que é mais conveniente.

Outro tipo de automação é a automação artificial, mecanizada, que se utiliza de sensores artificiais, um sistema de computação que processa os sinais desses sensores para estimar o estado do sistema e tomar decisões a partir disso, e sistemas mecânicos para controlar a implementação da decisão tomada.

A automação humana e a artificial são relacionadas, o mais provável é que a automação artificial seja coordenada por um ser humano: enquanto ele define os objetivos e as restrições em que a automação artificial deve ocorrer, e a máquina trabalha para alcançar esse objetivo enquanto é monitorada pelo humano.

A motivação da automação portanto é buscar encontrar o ponto mais conveniente na relação entre o trabalho humano e a máquina, em função de quanta experiência o humano tem e do quão automatizado seu comportamento esteja.

Essa é uma visão clássica da teoria de controle e automação. Como veremos nesse trabalho, o desenvolvimento da informática (como automação do tratamento da informação em um sistema computacional ou abstrato) permite que a automação "artificial", se antes estava restrita a sensores físicos e controles mecânicos, agora passa a ser possível analisar informação para avaliar o estado do sistema, e implementar uma decisão com recursos de controle do fluxo dessa informação.

Um modelo de grande impacto na teoria de engenharia de sistemas homem-máquina foi proposto por Rasmussen[83], com as etapas organizadas de acordo com o perfil da atividade, podendo ser:

- baseada em conhecimento do problema sendo tratado;
- baseado em regras a partir do estado do sistema;
- baseado na realização de alguma tarefa sensorial ou motora

Este é o diagrama proposto por Rasmussen:

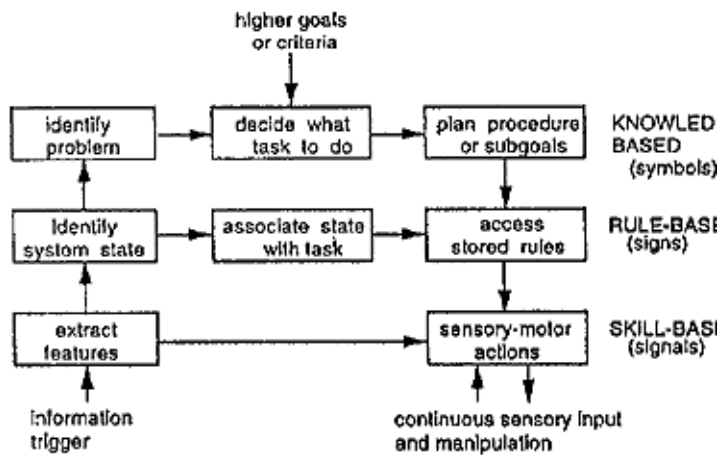


Figure 1. Rasmussen behavioral trinity

### *Perspectiva histórica da Automação*

Tendo como referencia o diagrama de Rasmussen, vamos olhar para três situações representativas de diferentes estágios na história da Automação.

#### **A máquina de tear inventada por Joseph-Marie Jacquard**

Automatiza apenas ações motoras, e não avalia o estado do sistema, e trata apenas do problema da repetição do movimento de tear, de modo que não é sequer necessária a presença de capacidade computacional na máquina. As instruções eram fornecidas à máquina por cartões perfurados, preparados por uma pessoa experiente na técnica de tear.

Figura: máquina de tear contemporânea, semi-artesanal, que funciona como a máquina de Jacquard:



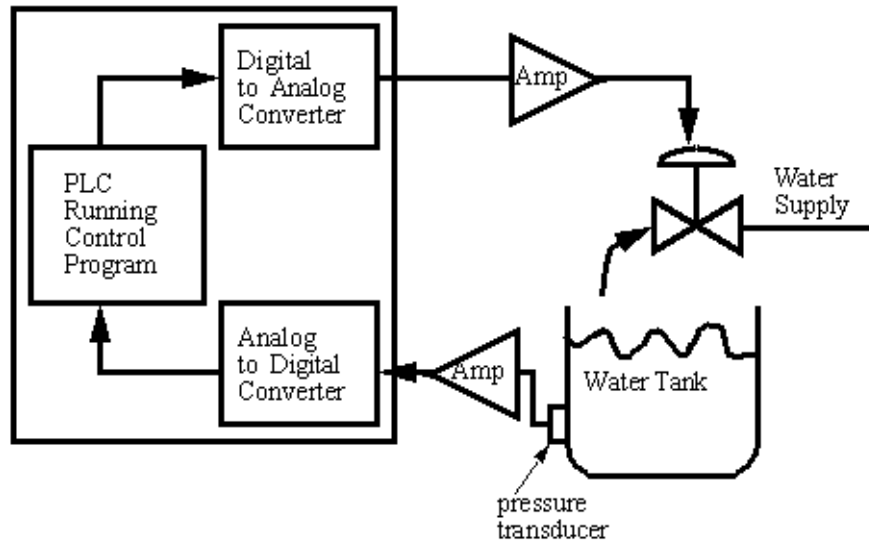
Figura: cartões perfurados com instruções para a máquina acima:



Figura: exemplo de tapete produzido pela máquina acima:

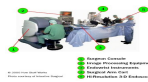


Posteriormente, à medida em que os sensores foram se desenvolvendo, aparecem coisas como controle do nível de água em um reservatório, aqui apresentado por um diagrama:



Nesse sistema a máquina já é capaz de avaliar o estado do sistema, e dispara uma ação motora (regular a vazão de água) em função da pressão medida.

Num outro extremo, o estado da arte da automação na medicina: cirurgia assistida por robótica:



Nesse caso, diversos sensores acompanham o estado do paciente durante o procedimento cirúrgico, e considera diversas regras do domínio do problema sendo tratado e parâmetros de acordo com a orientação do staff médico (*knowledge*), toma decisões e as implementa (*rule* e *skill*). Isso permite que o staff humano necessário para a realização da cirurgia seja bastante reduzido. Mais especificamente, o uso dos instrumentos cirúrgicos assistido por robôs de precisão permitem compensar vícios humanos, como o tremor das mãos resultante do cansaço do cirurgião em longas cirurgias, ou mesmo a realização de intervenções com menor impacto no corpo do paciente (cortes menores, visão remota, etc), além de maior assepsia.

## Informática na Automação

O termo Informática surgiu em 1962 na França, quando Philippe Dreyfus, diretor do *Centre National de Calcul Électronique de Bull*, o utilizou pela primeira vez para designar seu projeto de *Société d'Informatique Appliquée*. A origem da palavra é a fusão de Informação e Automática, em francês: *information* e *automatique*. Atualmente, o consenso é que Informática se refere à qualquer processo de automação, por meio de sistemas computacionais, do tratamento da informação.

## Extendendo o modelo de Rasmussen

Entendemos que, para estender o modelo de Rasmussen à Informática na Automação, basta apenas considerar que, enquanto não seja normalmente possível avaliar o estado de uma informação através de instrumentação sensorial, ou implementar decisões de automação em uma informação através de uma ação motora, é possível construir regras que permitem avaliar a informação e derivar daí um estado, e por meio de recursos de comunicação, implementar decisões sobre o fluxo ou armazenamento dessa informação.

Neste trabalho prosseguiremos considerando que a automação pode se dividida em dois tipos: as que manipulam somente dados e as que manipulam e produzem ou modificam um agente físico externo. Para melhor explicar a automação na informática o trabalho foram escolhidos exemplos de três classes distintas: automação informatizada comercial, automação informatizada industrial e a automação voltada ao usuário, mais especificamente uma instância de automação residencial.

## ***Quando automatizar ?***

Antes de avançarmos, convém considerar brevemente essa questão: Quando automatizar ?

- A grosso modo, uma tarefa é automatizada quando a relação custo/benefício é favorável.
  - Muitas tarefas são realizados por humanos porque não se sabe (ainda?) como poderiam ser automatizadas
  - Outras são feitas por humanos porque humanos gostam eles mesmos de fazer a tarefa
- Outras tarefas não são automatizadas por que
  - ou são simples ou triviais,
  - ou estão fortemente integradas com uma das duas situações acima.

Exemplo de automação possível, quase trivial, mas em geral não realizada:



Automação de Performance Musical: Bateria automatizada (esq), Bateria Humano (dir)  
É necessário considerar outros fatores ou dimensões relevantes para a atividade em questão.

Em geral, se uma tarefa é facilmente realizada por um humano, mas é entediante, cansativa, ou perigosa, deve ser automatizada se isso for possível e conveniente. É importante sempre considerar se, caso uma tarefa possa ser automatizada, de que formas o ser humano e a máquina poderiam complementar-se mutuamente

## **Casos de Automação**

### ***Automação Industrial***

A automação industrial vem se tornando cada vez mais importante dentro do meio de produção na sociedade atual, provando ser bastante vantajosa a sua utilização. Dentro dessas vantagens podemos citar a diminuição da necessidade dos serviços humanos e a melhoria no desempenho de tarefas. Essa “ferramenta” se baseia na maioria dos casos no uso de dispositivos eletro-eletrônicos como os computadores e os chamados dispositivos lógicos programáveis, os CLPs. Dependendo do tipo de indústria em questão, a mão-de-obra humana pode acabar sendo substituída por máquinas, muitas vezes não por ineficiência dos empregados, mas

pelo fato do trabalho ser melhor realizado por máquinas, como é o caso das montadoras de carros onde encontramos máquinas construindo máquinas.

Mas não é só em montadoras que encontramos a presença da automação industrial, isso porque esse setor é extenso e alternativo. Ele vai desde simples monitoração de variáveis, como a temperatura de um tanque, até um controle maior do processo, como a abertura e fechamento de válvulas, por exemplo.

Como já dito anteriormente, toda essa tecnologia trabalha na base de CLPs, e uma grande representante da criação desses controladores é a empresa ATOS. Ela aproveitou uma feira da indústria eletro-eletrônica em São Paulo este ano para lançar sua nova linha de CLPs, os Atos MPC6006. Essa nova linha possui cinquenta modelos de módulos de alto desempenho que permitem o uso de um ambiente de programação que simula o funcionamento de máquinas ou indústrias inteiras e um sistema para interação com a fábrica via internet, o que nos leva a perceber que esta é uma grande contribuição para a área de automação em questão.

Outro grande contribuinte é o Labview, uma ferramenta de programação a qual vem se tornando nesses últimos anos um padrão para integração de CLPs e algoritmos avançados para controle de processos com rápido desenvolvimento e bom desempenho. A programação é feita através de um modelo que proporciona a esta linguagem vantagens para a aquisição de dados e sua manipulação.

Portanto, a automação industrial vem se tornando um recurso cada vez mais comum, primeiramente por causa das inúmeras possibilidades do uso dessa tecnologia e também por aumentar os lucros das empresas que a utilizam.

### ***Automação Industrial na Agrocria***

Para exemplificar um processo de automação industrial temos uma Fábrica de produtos de nutrição para bovinos, a Agrocria. Essa fábrica usa o CLP MPC4004 e toda a sua produção é automatizada, da entrada de matérias-primas à saída dos produtos finais.

Com uma maior exigência de qualidade pelo mercado de produtos a indústria resolveu investir pesadamente em processos automatizados. Com isso ela ganhou vantagens como a redução de erros operacionais, com o corte de custos de produção e com a total rastreabilidade de seus processos de fabricação.

Foi a Só Elétrica, representante da ATOS, quem veio com a solução para a Agrocria, utilizando o recém-lançado Controlador Lógico Programável Atos MPC4004.06BF como equipamento central na automação da indústria.

“O CLP liga todos os motores em seqüência, o que é básico em produção seriada. Sem isso, podem ocorrer erros e desperdícios de matéria prima, entre vários outros problemas”, diz Claudinei Schumann, responsável

pela área de Automação da Só Elétrica.

Os operadores da Agrocria têm ainda como gerenciar todo o fluxograma industrial através de um sistema de sensores localizados ao longo da linha de produção, incluindo operação, indicação de alarmes, relatórios de produção, bloqueios de manutenção, intertravamentos e controle de todos os equipamentos da linha produtiva. Além disso, a automação proporciona à empresa relatórios de produção pormenorizados das matérias primas usadas e de produtos finais, segundo as formulações produzidas.

### ***Automação Residencial***

Automação residencial consiste em dispositivos autômatos ou sistemas integrados que visam facilitar ou eximir os humanos de algumas tarefas cotidianas proporcionando conforto, praticidade, segurança e até mesmo economia.

A parte de automação residencial é uma área de vanguarda. Ou seja, há muitas possibilidades a serem exploradas, muitas novidades e também muita futurologia. Coisas que parecem irreais, usam tecnologias de ponta que não estão ao alcance da maioria. Prognósticos de como será o futuro. São os chamados conceitos e tendências. Algo semelhante ocorre no setor automobilístico com os carros-conceito. Há conceitos que um dia são utilizados e vão para as ruas, no nosso caso para as casas, e outros que simplesmente desaparecem.

É um mercado em formação. Não há uma cultura de automatizar residências, um planejamento de construções automatizadas. Normalmente se pensa que é caro automatizar uma residência. E, de fato, algumas automações são. Pois há sistemas complexos que exigem todo um projeto e treinamento dos usuários.

Entretanto, há soluções simples que já são bastante utilizadas. E essas são mais apreciadas pelos usuários de residências, que querem coisas fáceis de usar. Por exemplo, é possível encontrar kit's com sensor de movimento, registrador de movimento, câmeras e receptor de vídeo por 300 a 500 reais.

Há basicamente dois tipos de implementação:

**Sistemas complexos e integrados:** integração total dos sistemas. Quanto mais complexo é o sistema, mais conhecimento e controle são necessários. O usuário final comum não quer coisas complicadas. Ao contrário, quer coisas eficientes e fáceis. Um sistema complexo seria mais viável em um edifício que em uma casa onde o próprio usuário tivesse que gerenciar o sistema. Por isso são mais implementados em prédios que exigem grande segurança e controle de acessos (por exemplo: bancos):

- Controle remoto;
- Biometria;
- Softwares;
- Infravermelho;

- Programação através de CLPs (controlador lógico programável);
- Programação de produtos;

**Autômatos:** produtos executam suas funções isoladamente ou associadamente. São mais comuns, chegando ao trivial. São de fácil adaptação a residências. Constituem uma automação parcial e descentralizada. No site x10 indicado nos *link's* é possível encontrar uma série de dispositivos programáveis para lâmpadas, câmeras etc

- Ligações elétricas e programações simples;
- Controle de iluminação por relé de impulso;

### **Exemplos de Aplicações:**

**Sistemas de alarme:** Uma forma eficiente de implementar um sistema de alarme é integrando-o a um sistema de monitoramento de imagens por câmeras. Nesse caso, as câmeras funcionam como sensores de presença. E, em caso de invasão, acionam o alarme e registram imagens.

**Luzes que acendem e apagam automaticamente:** Um exemplo são lâmpadas acionadas por relé. Algo amplamente utilizado na iluminação pública. Outro exemplo são lâmpadas acionadas por sensores de movimento. Essas são ideais para iluminação momentânea. Já que apagam, também automaticamente, assim que não há mais movimento.

**Sistemas de aspiração de pó centralizado:** Há uma central de aspiração instalada em um ambiente externo à casa à qual são interligadas tomadas de aspiração conectadas por dutos. O sistema pode aspirar pisos, carpetes, tapetes, sofás, cortinas... O pó aspirado pela tubulação é levado pelo exaustor para fora do ambiente, purificando efetivamente o ar. Além, é claro, de eliminar o inconveniente de carregar equipamentos barulhentos pela casa.

**Aquecimento de pisos:** Cabos elétricos dispostos em forma de serpentina dentro do contrapiso aquecem-se e transmitem calor para o piso. Um termostato é programado para regular a temperatura.

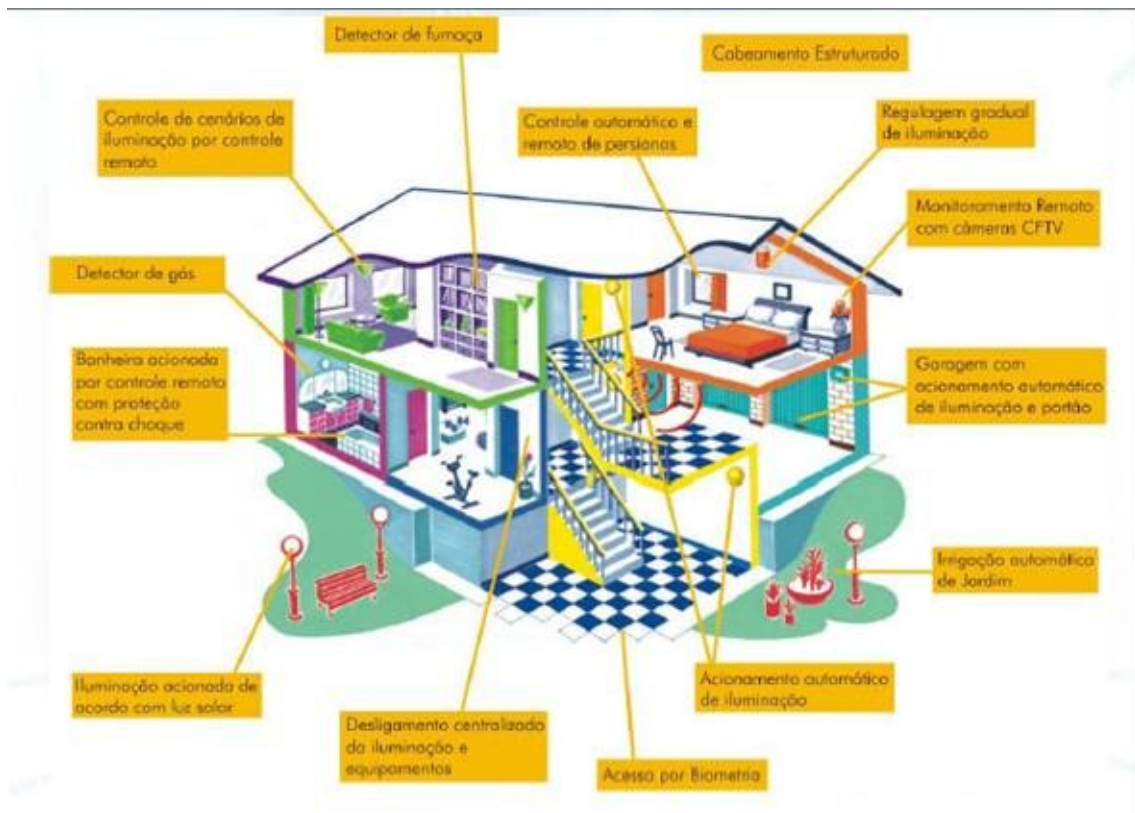
**Biometria:** utilizada em controle de acesso. É um bom exemplo do que seria atualmente inviável, ou pelo menos muito incomum em residências. Seria mais eficaz a implantação em certos locais de acesso restrito, como determinadas salas em hospitais, instituições financeiras ou governamentais, condomínios. O sistema se baseia em características que são únicas em cada indivíduo como as digitais, a íris, a voz. Uma recente tecnologia biométrica muitíssimo confiável é a identificação pelas veias da palma da mão. Um identificador biométrico interno ao corpo que torna a falsificação extremamente difícil e autenticação higiênica e não-invasiva. A autenticação é feita através de um sensor.

**Irrigação automática de jardins:** ativada através de temporizadores programados para acionar a irrigação determinadas vezes ao dia ou através de sensores de umidade, mantendo o solo sempre com uma determinada umidade e evitando irrigamentos desnecessários.



## *Sala Finder de Automação Residencial*

A sala finder foi um empreendimento realizado na Escola Senai Roberto Simonsen que busca unir prática e ensino de automação residencial.



A sala é composta de dois ambientes ( sala de aula e casa) onde é possível encontrar diversas aplicações como: comando de iluminação, sensor de presença, cenários de iluminação, persianas automáticas, portão automático de entrada, circuito fechado de TV com câmeras IP e comando via internet, sistema de áudio e vídeo e home theater, acesso biométrico, desligamento centralizado, iluminação pela nova tecnologia de led, entre outras.

A ala da casa simula dois ambientes de uma residência, sala de estar e jardim, decorados e com sistemas de automação simples, permitindo ao aluno ou visitante interagir e aprender na prática como aplicar, instalar e controlar tais equipamentos.

Há uma "simulação de Dia e Noite" na área externa da casa. Com um único comando o usuário define se a situação no ambiente é diurna ou noturna, podendo visualizar o tipo adequado de iluminação para cada uma destas situações. A sala possui desligamento centralizado: com um clique todos os comandos de iluminação dos dois ambientes se desligam. Essa tecnologia é aplicável em casas e escritórios proporcionando conforto e segurança, pois é possível desligar eletrodomésticos, equipamentos e até mesmo a central de gás.

Os ajustes da sala podem ser feitos manualmente através de interruptores, pulsadores e controles remotos. Há um total de nove cenários pré-definidos. O professor decide o tipo de ambiente e iluminação que ele deseja criar para cada situação, seja aula, projeção ou demonstrações na casa. Se no ambiente a escolha for para o Cenário TV, ao ligar a TV, automaticamente o abajur da sala de estar se acende, todas as persianas se fecham e os painéis elétricos se iluminam, gerando o clima propício e iluminação adequada.

### ***Automação Informatizada Comercial***

As automações realizadas em escritórios, comércios, dentre outros. É o tipo de automação onde se fica evidenciado o uso de software (Lembrando que nenhuma automação pode ser feita sem a utilização do conjunto software e hardware, apenas fica evidenciada a utilização de uma, mais do que a outra). Esse tipo de automatização é usada em rotinas com extrema manipulação de dados. Informações que devem ser armazenadas, manipuladas e exibidas. Os processos em geral são fáceis de ser executados, porém extremamente maçantes.

Exemplo: É muito fácil pegarmos uma certa quantidade de notas somarmos valores, calcular percentual, e escriturarmos os valores em um livro. Porém, se levarmos em conta a quantidade de notas, que pode ser extremamente grande, esse trabalho ficaria extremamente demorado, trabalhoso e sucessível cada vez mais a erros devido à quantidade de repetições. Porém, ~~como~~ sabemos que os computadores são ótimos em trabalhos maçantes. Nada mais comuns do que criarmos uma rotina para que possa agilizar esse processo. Porém, existem tarefas que exigem trabalho mental e que muitas vezes, apesar de serem um pouco mais complexas, fica inviável sua automatização, devido às limitações da informática atual. Computadores não sabem lidar com ambigüidade.

As principais automatizações nas empresas são sistemas de Contabilidade, Emissão de Cupom fiscal, Controle de Estoque, CRM, etc. Dentre todos esses destaca-se o ERP. Que é uma categoria de software que mais têm sido implantados em empresas de pequeno é médio porte.

Um dos maiores desafios da automação é superar a barreira da ambigüidade, que limita os computadores. Computadores não conseguem lidar com situações ambíguas como nós. Rotinas estão sendo criadas para identificar esses aspectos e resolve-los. Apesar dos resultados ainda serem pouco satisfatórios, estão cada vez melhores e já auxiliam o processo final. Tomemos como exemplos softwares tradutores de idiomas. Apesar de acertarem em muitas frases, ainda existe uma margem de erros muito grande. Inviabilizado a automatização desses processos por serem muito pouco confiáveis.

Uma das grandes áreas de tecnologia que tem acelerado as automações é a áreas de comunicação. Com o constante crescimento da velocidade de transmissão de dados e sua queda conseqüente em seu custo tem ajudado a integrar empresas não mais apenas em um aspecto local, mas também mundial. Filiais comunicam-se diretamente com as informações em outros continentes; taxas de transferências são cada vez mais rápidas; dados são transferidos, contabilizados, calculados, e armazenados para maior controle e análise.

### **ERP (Enterprise Resource Planning)**

ERP é um termo genérico para um conjunto de atividades executadas por um software multi-modular, que tem por objetivo auxiliar o fabricante ou o gestor de uma empresa nas importantes fases do seu negócio, incluindo o desenvolvimento de produtos, compra de itens, manutenção de estoques, interação com os

fornecedores, serviços a clientes e acompanhamento de ordens de produção. O ERP pode também incluir módulos aplicativos para os aspectos financeiros e até mesmo para a gestão de recursos humanos.

- MRP: planejamento das necessidades de materiais
- MRP2: Gestão dos recursos de produção

Podemos definir ERP como uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informações entre todas as atividades de uma empresa, como fabricação, logística, finanças e recursos humanos. Normalmente, é composto por um banco de dados único, operando em uma plataforma comum que interage com um conjunto de aplicações.

O ERP emprega tecnologia cliente/servidor. Isto significa que o usuário do sistema (cliente) roda uma aplicação (rotina de um módulo do sistema) que acessa as informações de uma base de dados única (servidor). O banco de dados interage com todos os aplicativos do sistema. Desta forma, elimina-se a redundância de informações e redigitação de dados, o que assegura a integridade das informações obtidas. É apresentado uma base de dados central interagindo com os vários módulos de uma arquitetura ERP, dentro de uma visão logística de administração de recursos, estando numa extremidade os clientes e noutra os fornecedores.

Dentre os motivos que levam uma empresa a usar ERP, podem ser citados:

- Permanecer competitivas
- Melhorar a produtividade
- Melhorar a qualidade
- Melhorar os serviços prestados aos clientes
- Reduzir custos, estoques
- Melhorar o planejamento e alocação de recursos

Os componentes típicos de um ERP:

- Finanças
- Contabilidade
- Planejamento e Controle da Produção
- Recursos Humanos
- Custos
- Vendas
- Marketing

Automatizado e eliminando assim muitos processos. O diagrama abaixo facilita a compreensão de como um ERP integra os setores e centraliza os dados:



## Exemplos de softwares de Automação Informatizada Comercial:

Linha de Softwares da Alterdata.: [www.alterdata.com.br](http://www.alterdata.com.br)

Memoconta: Sistema de automação comercial especializado em restauranteria.: [www.memoconta.com.br](http://www.memoconta.com.br)

Absoluto: sistema de gestão de varejo. <http://www.abcsolucoes.com.br/>

## Novidade em Automação

### *Preâmbulo*

Os autores realizaram uma pesquisa na internet no intuito de identificar novidades em automação que fossem capazes de surpreender os membros do grupo. Ao buscar por formas avançadas de automação, encontramos

- iniciativas de automação na indústria de construção, substituindo grandes equipes formadas por mão-de-obra, e colocando em seu lugar muitos robôs e poucos operadores, e com previsão de redução de tempo em 80-70%, grande redução na perda de material. E encontramos nisso um cenário surpreendentemente assustador, se considerarmos que a indústria de construção é de fundamental importância para que uma parte significativa da população mais pobre tenha a oportunidade de participar da parcela economicamente ativa da população.
- a expansão da robótica na medicina, indo desde sistemas de apoio à cirurgia (e viabilizando a prática da tele-medicina) e responsáveis por acompanhar o estado de saúde de um paciente e administrar automaticamente a medicação necessária, e a previsão de que em breve procedimentos cirúrgicos mais simples poderão ser realizados de forma totalmente automatizada, o que traz consigo também implicações éticas e de responsabilidade médica importantes.
- e muitos outros (a lista é grande, basta o leitor buscar por "automação" e "inovação" no buscador de sua escolha).

Porém, apesar do caráter inovador dessas coisas, elas têm em comum o fato de seguirem tendências que já existem hoje em dia, e de certa forma, impressionam mais pela ampliação do alcance e/ou impacto de uma coisa que já existe hoje, e cujo conceito, por si, já não causa tanta surpresa mais. A partir dessa pesquisa preliminar, decidimos buscar uma tecnologia que de fato esteja sinalizando uma radical ruptura com a visão consensual dos autores sobre o campo Informática na Automação. E eis que apresentamos nossa escolha:

### *RFID Tags*

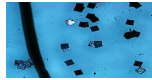
Uma etiqueta RFID é um pequeno microchip, que recebe um sinal de rádio em uma determinada frequência e responde com dados. Normalmente não têm baterias, ao invés disso utilizam energia do sinal de rádio recebido para transmitir sua resposta. Em geral sua capacidade de armazenamento é pequena (por exemplo, 128bits, 1024bits).

Exemplo de RFID:



Existem RFIDs que podem ser lido a distancias que vão desde 25 centímetros (para um chip de 0.4x0.4 mm) até os que têm junto uma bateria e podem ser lidos a 100+ metros. A distância de leitura depende muito do leitor, e com avanços nessa tecnologia é de ser esperar que seja possível ler o RFID de distancias ainda maiores.

Em 13 de junho a Hitachi, principal fabricante de chips RFID, anunciou o menor chip RFID até o momento, que podem ser vistos nessa foto, junto com um fio de cabelo:



Já o menor leitor de RFID no mercado até o momento é produzido pelo grupo Innovision, e é menor que uma moeda de USD 0.10:



Os readers não tem tanta restrição sobre seu tamanho, comparando com o RFID. Para estender a rede de leitura de RFIDs, existem diversos projetos para leitores móveis, e particularmente notável é o aparelho GSM lançado pela Nokia na feira CeBIT2004, com leitor RFID embutido.

## ***Utilidade do RFID***

Um problema para empresas que gerenciam grandes quantidades de itens é acompanhar a cadeia de logística (*supply chain*). Cadeia de logística é definida como sendo "todos fornecedores, fábricas, centros de distribuição, depósitos, pontos de venda e consumidores, assim como matéria-prima, produtos ainda em fabricação, produtos prontos, e toda informação relacionada e recursos envolvidos na satisfação dos consumidor-final".

Por meio de RFIDs, e de bancos de dados compartilhados entre as empresas que compõe a cadeia logística de um determinado produto, é possível que se acompanhe o caminho completo de cada produto, individualmente, da fabricação até o consumidor final. Além dessa informação, o RFID pode ser lido em grandes quantidades (1k+ RFIDs por segundo) e é possível ler o sinal através de materiais e superfícies não-metálicas.

São vários os possíveis usos do RFID. A tabela abaixo lista vários aspectos comerciais que podem ser beneficiados pela adoção do RFID:

Além das empresas, os governos de vários países estão envolvidos no financiamento da pesquisa e desenvolvimento do RFID. Por exemplo, o Departamento de Defesa (DoD/Pentagon) dos Estados Unidos espera expandir o uso do RFID para acompanhar equipamentos e pessoal em campo e em suas instalações. O Banco Central Europeu espera incluir RFIDs no euro com o objetivo de impedir falsificação e de tornar possível acompanhar o fluxo de papel-moeda no mercado.

O acompanhamento de itens não necessariamente se restringe à itens em transitio. Um dos principais usos do RFID por empresas e na automação residencial é monitorar a localização de pessoas ou objetos relevantes, e, por exemplo, reportar ao usuário caso algum item seja "removido" de um local, ou caso uma pessoa esteja presente no "local errado".

Um uso frequente também do RFID é para pagamentos eletronicos, com especial destaque para a bilhetagem eletrônica em meios coletivos de transporte. Por exemplo, no Rio de Janeiro, o cartão RioCard é um chip

RFID. Na Ponte Rio-Niterói, o pedágio automático (serviço SemParar.com.br) é viabilizado pela instalação de um RFID ativo no veículo do usuário.



Sistema RioCard: cartão c/ RFID (esq), Leitor instalado no ônibus (dir)

Em última escala, a adoção de RFID pela indústria resulta em "tornar possível observar os movimentos de pessoas, localização de itens, e o fluxo dos processos, na chamada 'sociedade da rede ubíqua'". O backend para que essa rede seja possível, claro, implica em ferramentas de software e infra-estrutura tal que permita que diferentes entidades (empresas, governos, etc.) possam consultar um banco de dados centralizado e integrar esse banco de dados com suas aplicações locais. Esse backend global está sendo desenvolvido, e se chama EPCglobal Network. O gráfico abaixo, de um press-release da empresa NEC, ilustra como funcionaria essa rede:



A mudança de paradigma acontece no momento em que as redes disjuntas de diversas entidades no mundo passam a compartilhar seus dados, e cada item, pessoa, ou processo, no mundo, que tenha uma etiqueta RFID, possa ser acompanhado por qualquer entidade que tenha acesso à esse banco de dados. Estamos falando, teoricamente, da concretização do paradigma de "um número para cada item no planeta", ou "uma entrada no banco de dados para cada item relevante no planeta". Ao custo de poucos centavos por chip, é provável que quase qualquer coisa mais cara que uma barra de chocolate esteja marcada por um chip RFID, desde que haja alguém interessado em monitorar essa coisa.

### Polêmica em torno do RFID

O RFID continua operante após a compra pelo consumidor, e passa a "circular" pelo mundo desse consumidor, o que tende a criar desdobramentos que criam um grande problema com relação à privacidade desse consumidor. Quando o consumidor porta consigo um objeto com um identificador único, pode acontecer de ele ser identificado de forma imperceptível (por exemplo, associando o item ao cartão de crédito utilizado para comprar esse item), e passar a ser monitorado por quem o identificou, ou por quem tenha acesso à esse cruzamento de dados.

Como o compartilhamento de dados entre as empresas é um dos principais pontos da difusão do RFID pela cadeia de logística e distribuição, essa pessoa passa a ser monitorada por uma rede de entidades, não necessariamente aquela que fez o cruzamento de dados. A disponibilidade de leitores a baixo custo (por menos de USD 20), assim como as iniciativas de embutir leitores de RFID em dispositivos móveis, ilustra a tendência de que RFIDs estejam sendo lidos de forma ubíqua e pervasiva.

Com o desenvolvimento recente de RFIDs menores do que grãos de poeira, digestíveis, etc. é praticamente inevitável a conclusão de que a vida privada será muito em breve monitorada em detalhes, e qualquer dispositivo com conectividade à internet tem o potencial se fazer parte dessa rede de acompanhamento de RFIDs.

Essa foi a novidade que mais surpresa trouxe ao grupo, e que se implementada e incorporada à economia conforme previsto pelos analistas do setor, irá permitir realizações de Automação na Informática numa escala global, com efeitos e desdobramentos numa escala, aparentemente, ainda a ser compreendida.



# Referências

## *Artigo*

T. B. Sheridan (1998) Ruminaton on Automation, Annual Reviews in Control 25 (2001), 89-97, Massachussets Institute of Technology, MA: Pergamon

## *Sítios*

<http://www.instalacoeseltricas.com/>

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Automa%C3%A7%C3%A3o\\_industrial](http://pt.wikipedia.org/wiki/Automa%C3%A7%C3%A3o_industrial)

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Biometria>

<http://www.x10.com/homepage.htm>

<http://www.atos.com.br/>

[http://www.imasters.com.br/artigo/1636/bi/erp\\_enterprise\\_resource\\_planning/](http://www.imasters.com.br/artigo/1636/bi/erp_enterprise_resource_planning/)

[http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main\\_artigo.asp?codigo=962](http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=962)

[http://www.takenaka.co.jp/takenaka\\_e/techno/53\\_crobo/53\\_crobo.htm](http://www.takenaka.co.jp/takenaka_e/techno/53_crobo/53_crobo.htm)

[http://www.takenaka.co.jp/takenaka\\_e/robots/robots.html](http://www.takenaka.co.jp/takenaka_e/robots/robots.html)

<http://web.mit.edu/newsoffice/2002/underkoffler-0717.html>

[http://www.brainstorm9.com.br/archives/2007/01/minority\\_report\\_publicidade\\_contextual.html](http://www.brainstorm9.com.br/archives/2007/01/minority_report_publicidade_contextual.html)

<http://medgadget.com/>

<http://www.innovez-one.com/blog/?cat=43>

<http://www.cnn.com/2007/TECH/ptech/06/13/rfid.jewelry/>

<http://www.damninteresting.com/?p=103>

[http://www.boston.com/business/globe/articles/2005/10/10/you\\_need\\_not\\_be\\_paranoid\\_to\\_fear\\_rfid/?page=full](http://www.boston.com/business/globe/articles/2005/10/10/you_need_not_be_paranoid_to_fear_rfid/?page=full)

[http://www.newscientisttech.com/article/dn11162-invention-edible-rfid.html?DCMP=Matt\\_Sparkes&nsref=edible-rfid](http://www.newscientisttech.com/article/dn11162-invention-edible-rfid.html?DCMP=Matt_Sparkes&nsref=edible-rfid)

<http://www.technovelgy.com/ct/Science-Fiction-News.asp?NewsNum=939>

[http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/aa479351.rfidaero021\(en-us,msdn.10\).gif](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/aa479351.rfidaero021(en-us,msdn.10).gif)

[http://www.innovision-group.com/press\\_view.php?newsID=25](http://www.innovision-group.com/press_view.php?newsID=25)