
UMA RÁPIDA ANÁLISE SOBRE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Antônio Pereira de Araújo Júnior, Christiano Vasconcelos das Chagas

Raphaella Galhardo Fernandes

DCA-CT-UFRN

Natal - RN

Resumo Este artigo mostra uma visão geral sobre automação industrial, apresentando algumas motivações para o uso de sistemas automatizados e conceitos, evolução e fundamentações do uso da instrumentação e das redes industriais. Além disso, descreve sucintamente a situação da automação no Brasil.

Palavras Chaves: automação industrial, automação no Brasil, instrumentação, redes industriais.

Abstract: This article shows a global vision about industrial automation, presenting some motivations and concepts and evolution of the use of instrumentation and industrial networks. Furthermore, describe fastly the situation of Brazilian automation.

Keywords: industrial automation, Brazilian automation, instrumentation, industrial network.

1 INTRODUÇÃO

Nestes últimos anos, nota-se uma grande mudança nos esquemas de produção. Tem-se como justificativa a grande competição que há entre as empresas e o grande desenvolvimento das tecnologias que envolvem microprocessadores, robôs, inteligência artificial, redes de comunicação, entre outras.

Todas as diversas estratégias de produção visam um objetivo - o de aumentar a competitividade. Significa aumentar a competição em termos de custo, disponibilidade, inovação, qualidade. Dentre os meios para atingir esse objetivo, está a automação industrial.

A automação industrial consiste em manipular vários processos na indústria por meios mecânicos e automáticos, substituindo o trabalho humano por diversos equipamentos.

O processo de automatização das indústrias tem aumentado gradativamente, propiciando ganho da quantidade e qualidade da produção e, simultaneamente, oferecendo preços melhores para os consumidores. Seu avanço está ligado, em grande parte, ao avanço recente da microeletrônica, o qual invadiu os setores produtivos das indústrias. O processo de automação não atinge apenas a produção em si, substituindo o trabalho braçal por robôs e máquinas computadorizadas, mas também propicia enormes ganhos de produtividade ao integrar tarefas distintas com a elaboração de projetos, o gerenciamento administrativo e a produção.

A automação começou com o controle manual, feito através do esforço humano, passando pelo uso da máquina para executar o controle manual, como ilustrado na figura 1. A tecnologia era primitiva e escassa para produzir equipamentos que substituíssem uma porção considerável da mão-de-obra e aumentassem a produção. Portanto, ainda era considerado um número razoável de pessoas trabalhando na indústria.



Figura 1: Área industrial hostil

Em seguida, o controle passou a ser automático, executado pelos sistemas em malha fechada. Esse controle evoluiu do controlador PID convencional para os modernos controladores que utilizam conceitos de inteligência artificial.

Paralelamente, também evoluiu a instrumentação requerida para realizar os diferentes tipos de controle. Os primeiros instrumentos eram analógicos e faziam a medição de cada variável e o observador processava os dados. Os últimos tipos de instrumentação são inteligentes - usam um sistema de medição para avaliar a variável e simultaneamente executam todos (ou quase todos) processamentos da informação através de técnicas digitais.

Com processos cada vez mais complexos e descentralizados, era necessário encontrar uma forma de centralizar e facilitar o controle de processo das plantas industriais. Era necessário também criar padronizações dessa solução para que a manutenção fosse de baixo custo e que esta fosse difundida

facilmente. Foi nesse contexto que surgiram as redes industriais.

Este artigo foi escrito buscando apresentar sucintamente diversas características e efeitos da automação industrial. Ele está organizado da seguinte maneira: a próxima seção descreve algumas motivações para se usar sistemas automatizados; a seção 3 mostra a reação do mercado diante da automação; a seção 4 relata um pouco sobre os segmentos da automação; a seção 5 mostra a instrumentação no contexto da automação; a seção 6 refere-se a automação no Brasil; já na seção 7, tem-se uma breve descrição sobre redes industriais; a última seção corresponde a uma conclusão sobre a abordagem referente à automação industrial feita nesse artigo.

2 MOTIVAÇÕES PARA O USO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Um sistema automatizado pode contribuir no aumento da competitividade de um a empresa através de:

- redução de custos de pessoal, obtida automatizando as máquinas e o controle da empresa. Por outro lado, exige-se alto custo para realização dessa automação e maior qualificação humana;
- aumento da qualidade dos produtos, já que as máquinas são mais precisas que o homem. Ter-se-á melhores características de repetibilidade e garantia de qualidade constante;
- redução de custos de estoques. Como a produtividade é aumentada, não há necessidade de grandes estoques;
- redução do número de produtos perdidos;
- menor tempo gasto no projeto e fabricação de novos produtos. Máquinas programáveis aptas a desempenhar diferentes operações;
- modificações no produto são facilmente implementadas;
- respostas rápidas às solicitações do mercado.

2.1 Benefícios Sociais

Automação não necessariamente se refere a robôs, mas também a sistemas inteligentes de supervisão de produção, controle de qualidade e muitos outros.

O funcionário de uma fábrica automatizada trabalha com ergonomia perfeita, pois foi projetada para evitar grandes esforços físicos. Um exemplo: se a linha de montagem não fosse automatizada, os funcionários teriam que carregar, por turno, cerca de 500 a 600 blocos de motor, que pesam, cada um, 40 quilos. Em algumas fábricas de motores do grupo Volkswagen, o afastamento por acidente ou fadiga oscila de 3,5% a 4%, ao passo que na unidade paulista esse percentual varia de 1,9% a 2,0%.

Os funcionários de indústrias automatizadas passam a deter um novo perfil profissional, em que a "inclusão digital" é fundamental e que se espalha para o ambiente familiar.

3 REAÇÃO DO MERCADO COM A AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Há algum tempo atrás, a reação do mercado em relação à automação era de perplexidade. Hoje em dia, já é tida como normal, já que existe um conhecimento bastante difundido de que os computadores, robôs e máquinas automatizadas são indispensáveis para o conforto das pessoas.

Uma questão polêmica diz respeito ao desemprego, pois sem dúvida alguma a automação mudou a estrutura de recursos humanos de uma empresa. Em alguns casos, as oportunidades de empregos foram diminuídas. Porém, a automação também manteve empregos, pois sem ela algumas empresas simplesmente fechariam suas portas.

As atividades desempenhadas pelo ser humano foram reorganizadas. Os primeiros alvos da automação foram aquelas atividades repetitivas, monótonas e perigosas, que quando realizadas pelo homem inadequadamente colocava em risco sua saúde ou mesmo sua vida.

Aplicando a automação de forma bem planejada, minimiza-se o impacto social e dificilmente se tem prejuízos e mais problemas para o investidor.

A automação industrial também proporcionou um aumento na utilização da mão de obra feminina. As operações consideradas perigosas e que exigem um esforço físico do homem estão sendo executadas por robôs abrindo um espaço para que as mulheres possam ser integradas a este ambiente em melhores condições de trabalho. Ela também promoveu a oportunidade oferecida a portadores de deficiência física. Seria impossível a utilização desta mão de obra em um ambiente convencional de trabalho.

4 RAMOS DA AUTOMAÇÃO

Na automação industrial existem dois ramos, os quais são classificados de acordo com a manipulação das variáveis que são controladas. Se a maioria das variáveis é discreta, diz-se que o controle é do tipo discreto, se a maioria é contínua, diz-se que o controle é do tipo contínuo.

Com a utilização de dispositivos eletromecânicos do tipo a relés, iniciou-se o controle do tipo discreto, voltado para processos digitais. Esses dispositivos existiram praticamente como única opção, até o início da década de 60.

Os controladores lógicos programáveis apareceram como uma solução própria para ambientes industriais, operando variáveis digitais e realizando o controle discreto. Esse aparecimento se deu graças ao surgimento dos dispositivos microprocessados.

Por outro lado, o surgimento dos amplificadores operacionais impulsionou o desenvolvimento do controle do tipo analógico. A evolução desse tipo de controle se deu junto com o da microeletrônica, de forma que recursos mais poderosos surgiram, juntamente com novas técnicas de ação de controle de vários tipos.

Apareceram, então, controladores de processos contínuos de uma única malha em *loop* ou *single loop*. Os controladores *single loop* passaram por uma evolução, originando os sistemas *multi loops*, que possibilitaram o controle de várias malhas do processo.

Já a instrumentação eletrônica foi introduzida na indústria química ou de processos, possibilitando o uso de salas de controle a grandes distâncias do núcleo operacional, ou chão de fábrica.

Resultante da união entre as novas técnicas, vindas da revolução eletrônica em meados do século XX, e a técnica de controle distribuída, surgiu uma nova idéia de controle: o sistema digital de controle distribuído. Essa idéia é caracterizada por níveis hierárquicos distintos estabelecidos pela comunicação entre processos.

5 INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

A instrumentação é a parte da engenharia que projeta, fabrica, especifica, monta, opera e faz a manutenção dos instrumentos. Esses instrumentos são utilizados para medição, alarme, monitoração e controle das variáveis do processo industrial. As variáveis mais comuns a serem medidas são a vazão, nível, pressão, temperatura e análise.

As indústrias que utilizam os instrumentos de medição e de controle do processo de modo intensivo e extensivo são geralmente indústrias que trabalham com produtos químicos, tais como a química, petroquímica, refinaria de petróleo, têxtil, entre outras. Os instrumentos que estão associados a essas indústrias são aplicados a equipamentos de difícil controle de operação manual - caldeiras, reatores, bombas, etc. A figura 2 exemplifica esta situação.

A instrumentação apresenta várias vantagens e desvantagens em relação à utilização de mão-de-obra humana. Muitas delas se relacionam com a qualidade e a quantidade dos produtos, os quais são fabricados com segurança e sem subprodutos nocivos. A grande quantidade de sensores e de elementos finais de controle, que existe em um processo industrial típico, deve ser operada e coordenada de forma contínua. Para isso seriam necessárias várias pessoas para o controle da planta manualmente.

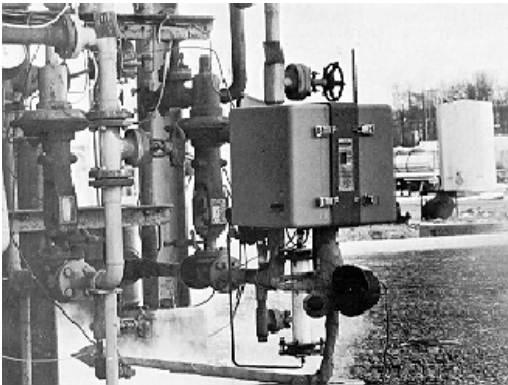


Figura 2: Instrumentos montados em campo para medição de PH do afluente.

Entre as vantagens em se utilizar a instrumentação estão: precisão na leitura das variáveis, alto rendimento e duração dos equipamentos. Além disso, os instrumentos trabalham em uma carga horária bem superior à humana e não reivindicam direitos. Por outro lado, os instrumentos precisam ser periodicamente calibrados, requerem manutenção preventiva e

corretiva, sempre apresentam erro de medição e só operam adequadamente nas condições previstas pelo fabricante.

6 AUTOMAÇÃO NO BRASIL

A automação industrial no Brasil enfrenta vários dilemas tecnológicos, organizacionais e sociais. Ela não é uniforme. Alguns setores buscam soluções prontas de um único fornecedor, geralmente internacional. Essas soluções tecnológicas podem ser ultrapassadas e têm sua manutenção e melhorias limitadas pelo fornecedor. Uma parte das empresas adota automações isoladas para os processos individuais. Outras implementam uma integração parcial de seus subsistemas, tanto na parte de processo como na parte de gerenciamento.

Este panorama poderia ser modificado modernizando as plantas industriais, utilizando o fato de que já existem algumas indústrias nacionais capazes de fornecer equipamentos, serviços e suporte com nível comparável ao internacional.

Segundo os fornecedores de equipamentos e softwares, os setores automobilístico, siderúrgico, de papel e celulose, petroquímico, farmacêutico e alimentício estão entre os mais desenvolvidos no Brasil, em termos de automação industrial. A indústria automobilística brasileira é freqüentemente citada como exemplo de automação no mundo.

No Brasil, a modernização industrial ainda está se estabelecendo. Deve-se fazer uma reestruturação rumo a uma economia realmente moderna, que mostre uma produção industrial sustentada, competitiva em nível internacional e baseada no uso eficiente da informação e do conhecimento.

Um fator que impulsionou a automação das empresas brasileiras foi a vinda de empresas estrangeiras, que trouxeram experiências tecnológicas inovadoras, além de implantarem práticas administrativas diferenciadas.

Neste contexto, a automação tomou conta do parque industrial brasileiro. No ano de 2000, pela primeira vez o Brasil apareceu nas estatísticas internacionais de robôs instalados. Então, o país começou a aparecer no campo da automação industrial.

Aos poucos, empresas competitivas surgiram, não somente devido à liberação de preços e abertura de mercados, mas também porque os processos industriais passaram a ser baseados em qualidade. Uma explicação para isso é o uso eficiente da informação e do conhecimento em todos os níveis, desde o chão de fábrica até a gerência e administração.

6.1 Formação Profissional

Para lidar com o avanço gradativo da tecnologia ligado ao processo de automação, é fundamental que os profissionais dessa área não apenas tenham o conhecimento técnico, mas também estejam abertos a absorver o grande volume de informações exigido.

Considerando esse fato de uma forma estendida, é essencial que o profissional tenha uma formação bem completa no que diz respeito ao planejamento, operação, manutenção e otimização dos sistemas automatizados.

Partindo de uma visão mais restrita, as indústrias têm tomado a iniciativa de investir numa melhor formação de seus funcionários, financiando cursos de qualificação, voltados para

seus objetivos de produção. Analisando toda a cadeia produtiva, essa formação deveria ser obtida através do processo educacional. Porém, no contexto nacional, nem todas as instituições de ensino prezam por uma formação adaptada à dinâmica imposta pela rápida evolução tecnológica. De maneira geral, o indivíduo fica apenas com uma visão restrita da tecnologia existente e caso não busque se atualizar, torna-se obsoleto no mercado. Por outro lado, existem instituições que desenvolvem pesquisas ligadas a indústria nacional.

Uma estratégia para o melhoramento do processo de automação no país é abordar metodologias que priorizam multidisciplinaridade e integração; definir uma política científica geral de automação em particular, de forma a garantir os meios de sustentá-la e promover a capacitação de profissionais com visão sistêmica.

7 REDES INDUSTRIAIS

Inicialmente, quando uma indústria era automatizada, existiam várias operações automatizadas separadamente sem nenhuma ligação entre elas. Nesse contexto, a intervenção humana era essencial para integrar e sincronizar todas essas operações.

Depois, buscou-se fazer automação de forma centralizada, onde de um único local partiam todas as decisões e todas as ordens.

Após a década de 60, com o desenvolvimento e o alto uso de unidades de processamento de informação, tornou-se possível, utilizando uma rede de computadores, unir os dados digitalmente dos vários níveis hierárquicos de uma empresa.

Com a automação e informatização das empresas, as redes industriais surgiram e passaram a ter uma divisão em três camadas, como observado na figura 3.

O terceiro nível da pirâmide é aquele responsável por comunicar os dispositivos mais simples, como sensores e atuadores, utilizados no chão de fábrica e seus respectivos controladores. Nesse nível, trabalha-se com velocidades e taxas de transmissão que podem ser consideradas baixas.



Figura 3: Divisão das redes industriais

No segundo nível, têm-se as células de manufatura, onde se localizam os controladores que gerenciam processos, linhas de montagem, ou mesmo máquinas automáticas. Aqui a quantidade de informação que trafega e as taxas de transmissão são de grandeza média.

O primeiro nível é o da empresa, onde há uma visão macro. Nesse nível, a quantidade de informação é gigantesca, tem-se todas as ações da rede de comunicação voltadas para o controle gerencial da produção.

Dessa maneira, observa-se como é de bastante importância ter um processamento distribuído das informações dos diversos níveis dentro de uma fábrica, ou seja, como é grande a importância de se ter uma rede industrial. Uma rede industrial garante aplicações típicas do processamento na engenharia de produção e aplicações específicas na área de controle de processo, além de gerar uma redução no custo de fabricação, já que os produtos são manipulados de maneira mais eficiente, e um aumento da produtividade.

Redes industriais são geralmente redes locais, não sendo necessária uma comunicação com informações externas à empresa. Elas apresentam as seguintes características: são determinísticas; provêem segurança das informações que nelas trafegam; têm uma estrutura física simples, de maneira que seus custos sejam baixos; não devem estar em ambientes perigosos, ou seja, devem ter seus equipamentos protegidos das ações do meio físico; não deve haver dúvida entre o que o operador observa na interface e o que de fato acontece no chão de fábrica; são menos flexíveis a grandes mudanças.

A composição de uma rede de computadores é feita por três itens básicos: unidade de processamento, sistema especialista e meio físico. Além disso, é necessário definir um conjunto de regras que farão com que uma mensagem trafegue em uma rede de dados, ou seja, que dirão como uma mensagem vai chegar a seu destino. Um protocolo de comunicação refere-se a esse conjunto de regras, a procedimentos e a leis que controlam a troca de informações entre vários processos.

Diversos fabricantes de equipamentos industriais já desenvolveram vários tipos de protocolos de comunicação. Mesmo com tantas opções, dentro de uma rede heterogênea apenas um único tipo pode regê-la, já que os diversos protocolos existentes não possuem compatibilidade.

Existem no mercado muitos protocolos de comunicação industrial. Os mais conhecidos são: ethernet, interbus, modbus, devicebus, fieldbus e profibus.

8 CONCLUSÃO

A automação industrial é um marco para o setor produtivo. Seu impacto provocou mudanças que revolucionaram todo o setor industrial e atingiu toda a cadeia de consumo, afetando os setores agregados, e por fim chegando às nossas casas.

As empresas passaram a adquirir características que contribuem para suas competitividades. Muitos podem pensar que o objetivo crucial ao se automatizar uma empresa seria apenas o de aumentar a produção, porém não é somente isso, pois não teria sentido produzir muito e não ter quem comprar. Portanto, a automação industrial provoca melhorias tanto dentro da indústria como para o consumidor, o qual passou a ter produtos com melhores qualidades, preços, etc.

Mas como todas as coisas existentes, a automação também possui algumas desvantagens, dentre elas podem ser consideradas a desalocação de trabalho humano, e a necessidade das empresas terem um custo adicional para a qualificação de pessoas para trabalhar com essas mudanças.

Um processo de automação bem sucedido alcança-se na união de importantes fatores, como: o uso de abordagens metodológicas que considerem, simultaneamente, os aspectos tecnológicos, organizacionais e sociais do problema; a definição e implantação de uma política científica na qual

governo, indústria e universidade participem efetivamente, nos seus respectivos papéis; e a formação em automação orientada a uma nova atitude do engenheiro, mais criativa e com as habilidades necessárias em termos de multidisciplinaridade e integração.

Uma forma de obter um melhor controle da grande quantidade de informação, que circula em uma empresa automatizada, é utilizar uma rede industrial. Dessa maneira, tem-se um melhor controle dos processos, diminuindo as perdas de matéria-prima e tempo. Como os dados a serem processados não são manipulados manualmente, a margem de erro no seu processamento é bastante reduzida.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Maitelli, A.L. & V.S. Cruz. (2003), Controladores Lógicos Programáveis. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN.
- Bruciapaglia, A. H., Farinzes, J.M. & Cury, J. E. R. (2000). A automação no Processo Produtivo: desafios e perspectivas, Departamento de Automação e Sistemas – Universidade de Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.
- Ribeiro, M.A. (1999), Instrumentação. Tek Treinamento e Consultoria LTDA, Salvador.
- Viana, U.B. (1999), Instrumentação Básica – Pressão e Nível. Departamento Regional do Espírito Santo, Espírito Santo.
- Cunha, J.M. & S. Stringari. (2001), Protótipo de Rede Industrial utilizando o Padrão Serial RS485 e protocolo MODBUS. Congresso Brasileiro de Computação, Santa Catarina.