



Eficiência Energética no abastecimento de água do IFPB - Campus Cajazeiras

Maraiza Priscila dos Santos¹, José Kléber Costa de Oliveira², Leonardo Pereira de Souza³

¹Graduanda do Curso Superior de Tecnologia em Automação Indústria - IFPB. e-mail: marazaa.i@gmail.com

²Professor Mestre em Engenharia Elétrica – IFPB. e-mail: jose.oliveira@ifpb.edu.br

³Aluno do Curso Técnico Integrado em Eletromecânica - IFPB. e-mail: leonardo_fase1@hotmail.com;

Resumo: O sistema de abastecimento de água do IFPB - Campus Cajazeiras apresentou uma ineficiência provocada pelo desperdício de água e energia elétrica, em virtude do descontrole da operação de duas bombas centrífugas que são responsáveis pelo abastecimento do reservatório. Sem um controle adequado da operação do sistema, por vezes o reservatório elevado transbordava e noutras o nível ficava abaixo do necessário para o abastecimento da unidade, deixando a Instituição sem água, o que provocava grandes transtornos, pois, a água é um recurso utilizado em atividades essenciais no dia-a-dia da Instituição. Com a aplicação de novas tecnologias existentes como, por exemplo, o Controlador Lógico Programável (CLP) tornou-se possível solucionar esta problemática diária, com o desenvolvimento de uma automação de baixo custo capaz de mudar o quadro de desperdícios, de água e energia. Além dos benefícios para a instituição, à comunidade interna e para o meio ambiente, este estudo beneficiou de forma direta os discentes envolvidos, trazendo experiência para ambos que aplicaram os conhecimentos adquiridos em sala de aula para resolver um problema do cotidiano adquirindo assim experiências profissionais ainda na graduação.

Palavras-chave: abastecimento de reservatórios, automação, desperdício, economia.

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural vital para a sobrevivência e bem estar da humanidade e de todas as espécies responsáveis pela existência e manutenção dos ecossistemas do planeta terra. A água é mais do que uma simples necessidade humana básica. É um elemento essencial e insubstituível para assegurar a continuidade da vida. Contudo, com demasiada frequência ela não é considerada como o luxo, que realmente é, mas paradoxalmente chega a ser desperdiçada. Sob o ponto de vista moral, o ato de desperdiçar água é inconcebível. Em determinados países, as pessoas estão habituadas a aproveitar-se de uma situação privilegiada, sem pensar nas consequências do desperdício hídrico para a vida dos seres vivos que habitam regiões precárias em relação a este recurso, no resto do mundo. Noutras circunstâncias, a água é desperdiçada por causa de infraestruturas obsoletas, inadequada ou imprópriamente construídas e mal conservadas.

Tradicionalmente, a água era respeitada, salvaguardada e mesmo celebrada. Hoje em dia, porém, ela corre o risco de se tornar um simples produto de consumo em processo de escassez. Diante do crescente mau uso e em consequência o desperdício, a água não pode ser tratada como um mero produto de consumo entre outros, uma vez que tem um valor inestimável e insubstituível para a vida dos seres vivos. As tradições culturais e os valores sociais determinam o modo pelo qual as pessoas concebem e administram a água recorrendo exclusivamente a mecanismos de avaliação financeira, como resposta ao desperdício hídrico, o que não resolve o problema. É necessário que a população mundial compartilhe de maneira equitativa dos benefícios das inovações tecnológicas, em vista de uma avaliação preventiva dos riscos de escassez de água.

Assim, as inovações tecnológicas quando relacionado a um sistema mecânico, elétrico, eletrônico ou pneumático, que introduzimos alguma nova técnica de controle estamos nos referindo à automação. A utilização destas técnicas está diretamente relacionada com o aumento da produtividade, qualidade, flexibilidade e confiabilidade. Portanto, o termo automação descreve um conceito muito amplo, envolvendo um conjunto de técnicas de controle, os quais são capazes de fornecer uma melhor resposta em função das informações recebidas do processo em que está atuando, apoiados em meios computacionais na operação e controle dos sistemas.



Os Controladores Lógicos Programáveis ou CLP's são equipamentos eletrônicos utilizados em sistemas de automação. São ferramentas de trabalho úteis e versáteis para acionamentos e controle, e por isso são utilizados em grande escala. Permitem desenvolver uma programação que facilmente altera a lógica de acionamento das saídas em função das entradas. Os CLP's são aplicados nos diversos campos da automação industrial e controle de processos, onde existe a necessidade de sistemas flexíveis, versáteis, de alta confiabilidade e robustez o que os tornam uma excelente opção. São constituídos, em alguns casos, de um Microprocessador e em outros, se utiliza microcontroladores. Possuem uma interface humano-máquina (IHM), que é ligada a Unidade Central de Processamento (UCP) como mais um periférico específico para comunicação do operador com o sistema (NATALE, 2000).

Atualmente, com o avanço tecnológico, a automação tornou-se possível em todas as áreas. O surgimento do microcontrolador contribuiu enormemente para a disseminação da automação, principalmente fora dos ambientes industriais. Com a utilização de microcontroladores, pequenos projetos tornaram-se exequível, pois somente um microcontrolador pode substituir circuitos eletrônicos contendo um grande número de outros componentes (CARMO, 2005). Podemos definir um Microcontrolador como sendo um pequeno componente eletrônico, dotado de uma "inteligência" programável, utilizado no controle de processos lógicos (SOUZA, 2006). Os microcontroladores são *chips* inteligentes, que tem um processador central, pinos de entradas/saídas e memória. Através da programação dos microcontroladores podemos controlar suas saídas, tendo como referência as entradas em um programa interno. Estes componentes são responsáveis por realizar o controle dos mais diversos tipos de dispositivos utilizados no cotidiano, seja para fins industriais, ou atividades domésticas, como segurança, entretenimento, entre outros.

O sistema de abastecimento de água do IFPB - Campus Cajazeiras apresentava uma ineficiência provocada pelo desperdício de água potável em virtude do descontrole da operação de suas bombas hidráulicas, responsáveis pelo abastecimento do reservatório elevado que abastece a instituição e leva também, ao desperdício de energia elétrica. Sem um controle adequado, algumas vezes o reservatório elevado transbordava (ver figura nº 4), noutras o nível da água ficava abaixo do necessário para o abastecimento, deixando a Instituição sem água, provocando grandes transtornos, pois, a água é um recurso utilizado em diversas atividades essenciais no dia-a-dia da Instituição. Sendo assim, com a variedade de tecnologias existentes e presentes no instituto tornou-se possível o desenvolvimento de um projeto para mudar este quadro de desperdícios. Foram executados, o projeto, a montagem e instalação de um painel de comandos elétricos, que incorpora um Controlador Lógico Programável (CLP) de baixo custo, que comporta componentes eletrônicos e um microcontrolador, programado com o objetivo de atender a lógica de funcionamento do sistema de abastecimento, este CLP foi desenvolvido e montado pelos discentes envolvidos nesta pesquisa.

Pensar no desenvolvimento de um Controlador Lógico Programável (CLP) de baixo custo projetado a partir do PIC é pensar em algo que possa ser simples, barato, de arquitetura aberta e que ofereça fácil entendimento para as pessoas que poderão vir a utilizá-lo tendo em vista um prévio conhecimento na linguagem de programação existente (MOREIRA, 2010).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A pesquisa foi realizada no IFPB- campus Cajazeiras. Para o experimento foram utilizados os reservatórios que são responsáveis pelo abastecimento de água potável (Figura 1). Para o desenvolvimento e confecção do CLP proposto por este trabalho (Figura 2), foram utilizados os laboratórios de eletrônica, instalações industriais e microcontrolador. Os quais contaram com uma infraestrutura suficientemente adequada para realização de todas as etapas do projeto.

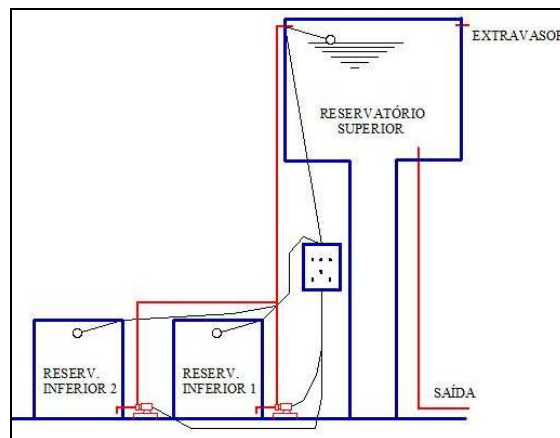


Figura 1: Esquema representando os reservatórios

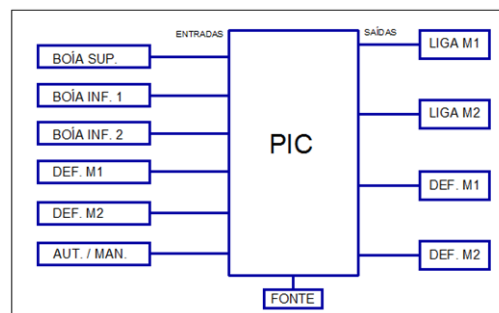


Figura 2: Diagrama de Blocos do CLP de baixo custo

2.2. Automação e Controlador Lógico Programável

Com a atual tecnologia disponível para automação, o comando e o controle dos motores elétricos passaram a ser conhecimentos básicos indispensáveis para o uso dos CLP's. Por isso, o primeiro passo para a automação do sistema foi projetar e montar o painel de comandos elétricos com chave de partida direta para acionar os motores, sendo necessário o uso dos seguintes componentes:

- Contator é um dispositivo eletromagnético que liga e desliga o circuito do motor. Usado de preferência para comandos elétricos automáticos à distância. Constituído de uma bobina que quando alimentada forma um campo magnético no núcleo fixo, que por sua vez, atrai o núcleo móvel fechando o circuito. Cessando alimentação da bobina, desaparece o campo magnético, provocando o retorno do núcleo através de molas;
- Relé Bimetálico, é construído para proteção de motores contra sobrecarga, falta de fase e tensão. Seu funcionamento é baseado em dois elementos metálicos, que se dilatam diferentemente provocando modificações no comprimento e forma das lâminas quando aquecidas;
- Botoneiras são chaves elétricas acionadas manualmente que apresentam, geralmente, um contato aberto e outro fechado. As botoneiras pulsadores invertem seus contatos mediante o acionamento de um botão e, devido à ação de uma mola, retornam à posição inicial quando cessa o acionamento;
- Disjuntor termomagnético tripolar de 10 Ampères atua como proteção contra sobrecarga que é realizada através de um atuador bimetálico, sensível ao calor e provoca a abertura quando a corrente elétrica permanece, por um determinado tempo, acima da corrente nominal do disjuntor e também protege contra curto-circuito, essa função é desempenhada por um atuador magnético que efetua a abertura do disjuntor com o aumento instantâneo da corrente elétrica no circuito protegido;

- Sinalização: foram utilizadas lâmpadas *Light Emitting Diode* (LED), para sinalizar tanto situações normais quanto anormais, tendo como cor respectivamente, verde e vermelha, a cada tipo de ocorrência;
- CLP de baixo custo: para o desenvolvimento deste componente foi utilizado um microcontrolador da família PIC 16F627A, vários componentes eletrônicos como resistor, diodo, capacitor, relé, conectores, etc.(figura 3).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante do crescente desperdício de água potável e energia elétrica (figura 4), foi proposto uma solução viável para ser aplicada no Instituto. O projeto foi executado e contemplou o dimensionamento, a montagem e instalação do painel de comando (figura 5) para acionamento de dois conjuntos motobomba centrífugas com partida direta, onde uma funciona e a outra fica como reserva, havendo um revezamento a cada três horas.



Figura 4: Reservatório extravasando e alagamento na região dos reservatórios

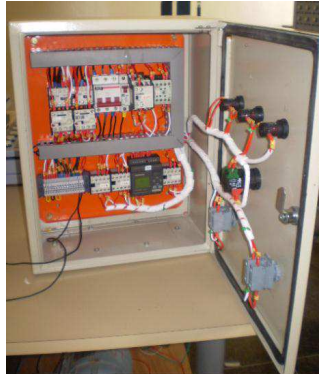


Figura 5: Quadro de comandos instalado



Figura 6: Motobomba centrífugas



4. CONCLUSÕES

A questão do desperdício de água tornou-se preocupação para a população, pois a água é um recurso natural esgotável e deve ser gerida de forma sustentável. O presente trabalho buscou solucionar um problema existente no abastecimento de água do IFPB Campus de Cajazeiras que gerava entre outros os desperdícios de água potável, energia elétrica e também a irregularidade do fornecimento de água na instituição. A solução adotada levou a montagem de um painel elétrico equipado com um CLP que executa uma lógica de funcionamento capaz de operar as bombas sem a presença do homem. Esta solução funcionou eficientemente por três meses, após um acidente, um vazamento de água ocorrido na tubulação de recalque que provocou a queima do CLP, o sistema passou a operar de forma manual. Numa segunda etapa, será solucionada a queima do CLP, pois será desenvolvido um mine CLP dedicado e de baixo custo capaz de substituir o anterior que sofreu avaria e o sistema voltará a operar sem a presença do operador.

Durante o período em que passou funcionando controlado através do CLP não foi observado nenhum extravasamento no reservatório elevado, não tivemos nenhuma reclamação de falta de água nas dependências da Instituição, o que corrobora a eficiência do projeto. Outra questão importante que podemos destacar como resultado positivo foi a eliminação dos desperdícios, o Instituto foi favorecido na questão da preservação do meio ambiente e atitudes morais frente aos alunos.

Outra questão que podemos destacar como importante foi a oportunidade que os autores tiveram de desenvolver uma solução para uma problemática real do cotidiano. O projeto beneficiou de forma direta dois alunos do curso técnico em Eletromecânica e dois do curso superior de Tecnologia em Automação Industrial envolvidos no seu desenvolvimento, dando-lhes a oportunidade de utilizar-se de conhecimentos teóricos adquiridos nas disciplinas de Eletrônica Analógica e Digital, Circuitos Elétricos, Controladores Industriais e Comandos Elétricos para resolver situações do cotidiano.

REFERÊNCIAS

CAPELLI, Alexandre. **Automação Industrial: Controle do Movimento e Processos Contínuos**, São Paulo: Érica, 2007.

CARMO, Vilson do. **Protótipo de Controle de Acesso para Academias de Ginástica Utilizando Microcontrolador PIC e o padrão RS – 485**. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências da Computação) - Universidade Regional de Blumenau, 2005.

MOREIRA, Diego de Araújo. **Desenvolvimento de um Controlador Lógico Programável de Baixo Custo Para Construção de KIT's Didáticos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Automação Industrial) - Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras, 2010.

NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. São Paulo: Érica, 2000.

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: Programação**. 7ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

SOUZA, Vitor Amadeu. **Programação em basic para o microcontrolador PIC18F1220**, São Paulo: Érica, 2006.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Disjuntor>. Acesso em 19 set. 2011, 17h40min.
Microchip Technology inc. **PIC 16F87X datasheet**. Chandler: Microchip, 2009.