



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE TANQUE PARA PISCICULTURA

João C. P. Beck – beck@pucrs.br
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Av. Ipiranga, 6691
90619-900 – Porto Alegre - RS
Isaac N. L. da Silva – isaac@pucrs.br
Karion Guerra – karion@pucrs.br
Daniel E. Messias – descomess@gmail.com

***Resumo:** A proposta do presente trabalho é apresentar como foi desenvolvido a automação de um aquário. Para isso foram levados em conta os requisitos necessários para manter os parâmetros da água de forma ideal para a criação de peixes. O aquário foi estruturado em aço e as paredes de vidro, com uma capacidade para 90 litros de água. Para a leitura dos sensores e controle dos parâmetros foi utilizado um sistema microprocessado. As variáveis controladas são: potencial de Hidrogênio (pH), oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez, nível de água. Além disso, também foi desenvolvido um sistema que possibilita a alimentação automática dos peixes.*

***Palavras-chave:** Aquário, Projeto, Automação, Controle, Microprocessado.*

1. OBJETIVOS

Projetar e construir um sistema automático para controle dos parâmetros da água e da alimentação dos peixes. Tem-se em mente que seja de baixo custo e de fácil instalação em qualquer aquário, com isto diminuindo a manutenção e possibilitando a passagem do sistema por longos períodos sem intervenção humana.

2. DESENVOLVIMENTO

O projeto consiste em quatro etapas: instrumentação, condicionamento dos sinais, processamento e controle das variáveis. As etapas são distintas umas das outras sendo tudo integrado pelo sistema microprocessado, que faz a leitura dos sensores e controla os atuadores.

2.1 Instrumentação

Os sensores utilizados no aquário foram escolhidos por serem de fácil aquisição e baixo custo. Para temperatura foi utilizado um semicondutor (LM35) o qual já tem uma resposta linear facilitando sua leitura.

O sensor de pH consiste num eletrodo modelo EPC-70 da Instrutherm. Esse sensor exige um tratamento especial, pois é necessário fazer a compensação de temperatura e linearizar sua resposta.

A turbidez é mensurada através de um sistema de fotodiodo o qual nos indica o nível de transparência da água, consistindo num sistema simples e barato. Existem sensores especiais para essa função, mas pelo nível exigido no controle de um aquário o sistema utilizado mostrou-se eficiente.

Por fim, o nível de água é controlado por um sensor de pressão da família MPX da *Freescale Semiconductors* colocado na parte de fora do aquário, com uma mangueira submersa até o fundo, assim lendo a pressão da coluna obtemos o nível de água.

2.2 Condicionamento dos sinais

O processador utilizado possui conversores analógico/digitais que trabalham na faixa de 0 a 5 volts, mas nem todos os sensores têm uma resposta adequada para isso. Por isso foi necessário condicionar o sinal. O sensor que mais exigiu atenção foi o de pH, pois possui uma sensibilidade grande e uma resposta com baixos valores de tensão, então foi preciso fazer uma amplificação e ainda uma compensação de temperatura, uma vez que sua resposta difere conforme a variação da mesma, essa compensação foi feita através de cálculos internos do processador. Como os sensores de temperatura e turbidez foram desenvolvidos durante o projeto, esses já foram calibrados para uma resposta de acordo com a faixa ideal para os A/Ds do microprocessador. O sensor de pressão utilizado para leitura do nível de água foi escolhido com uma resposta adequada também.

2.3 Processamento

Foi utilizado um microprocessador da Atmel, modelo ATmega8, por ser de baixo custo e simples programação, a qual é feita em linguagem C. O programa tem por finalidade ler os sinais dos sensores e conforme for necessário atuar para controle das variáveis, além disso ele dá o sinal para alimentação dos peixes a cada 8 horas e controla o tempo de aeração do aquário. Um *display* é utilizado para indicar o valor de temperatura e pH em tempo real.

2.4 Atuadores

Foi desenvolvido um mecanismo composto por um micromotorreductor, placas de acrílico, e um reservatório de comida para fazer a alimentação dos peixes. O motor é acionado por um *drive* tipo ponte-H, que com um sinal de processador e um fim de curso, permite que ele dê uma volta liberando a quantidade de comida necessária para o período estipulado.

Para controle de nível é utilizada uma válvula solenóide ligada a uma rede de água, essa é acionada pelo processador através de um transistor, quando o nível de água atinge um valor determinado como baixo, assim dosando água de forma gradativa evitamos a contaminação do aquário pelo cloro presente na água tratada.

A temperatura é controlada pelo acionamento de 3 resistências especiais para piscicultura, como elas trabalham com uma rede de 110 volts, foi preciso fazer um *drive*

utilizando triacs e optoisoladores, assim possibilitando com o sinal de 5 volts do microprocessador, acionar cargas que trabalham com a rede alternada.

O controle de Oxigênio é feito com uma bomba aeradora simples, muito comum em aquários, essa é acionada de 12 em 12 horas garantindo assim uma boa aeração do aquário e economizando energia, uma vez que normalmente essas bombas ficam ligadas todo o tempo.

O pH é controlado através de bombas dosadoras de um produto alcalinizante e outro acidulante, o acionamento dessas bombas é simples, pois elas recebem um sinal de 4 a 20mA, e para isso foi utilizado um conversor digital analógico de quatro bits de resolução, o que já nos dá uma boa base para esse tipo de processo.

3. CONCLUSÃO

O projeto desenvolvido mostrou condições de criar um sistema inovador, pois a piscicultura sempre exigiu uma dedicação constante ao aquário, assim foi possível garantir uma boa qualidade da água para os peixes e um conforto maior para a pessoa responsável por ele. Numa aplicação simples foram utilizados sistemas de controle de processos complexos juntos a um sistema microprocessado que unificou a instrumentação a uma aplicação do dia a dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WEBSTER, JOHN G., **The Measurement, Instrumentation, and Sensors**, CRC PDESS – IEEE PRESS, 1999.

W. BOLTON, **Engenharia de Controle**, Makron Books, 1995

LANDMAN, M. J., **An improved system for the control of dissolved oxygen in freshwater aquaria**, 2003.

AUTOMATION AND CONTROL OF TANK FOR PISCICULTURA

Abstract: *The proposal of this paper is to demonstrate one way to develop an automation of an aquarium. To provide the necessary requirements to keep the water parameters nearest of the ideal conditions for fish creation. The aquarium was structuralized with iron edges and glasses walls, and has capacity of 90 liters of water. It was used a microprocessed system to read the signal of the sensors and control the necessary parameters. The parameters that had been control are: hydrogen potential (pH), dissolved oxygen, water temperature, muddy and level. Moreover, also a system was developed that makes possible the automatic feeding of the fish.*

Key-words: *Aquarium, Project, Automation, Control, Microprocessed.*