

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO  
CÂMPUS CURITIBA**

**PROJETO INTEGRADO:  
SISTEMA DE AUTOMATIZAÇÃO DAS ROTINAS DE UM AQUÁRIO**

**CURITIBA  
2010**

**LEANDRO CLAUDINO  
TAISA DAIANA DA COSTA**



**PROJETO INTEGRADO:  
SISTEMA DE AUTOMATIZAÇÃO DAS ROTINAS DE UM AQUÁRIO**

Projeto integrado apresentado como requisito parcial para o programa de aprendizagem das disciplinas de Microprocessadores II e Eletrônica II, do Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Orientadores: Prof. Afonso Ferreira Miguel e Prof. Ivan Jorge Chueiri

**CURITIBA  
2010**

## RESUMO

O projeto S.A.R.A. (Sistema de Automação das Rotinas de um Aquário) consiste num sistema automatizado que controla a execução das tarefas comuns de um aquário de água doce: ajuste da temperatura, iluminação e a alimentação dos peixes, efetuando medições e introduzindo correções quando necessário.

Aquários de água doce precisam dos seguintes equipamentos eletrônicos, entre outros, para se tornarem um ambiente adequado para abrigar peixes: lâmpadas fluorescentes e aquecedor, além disto, os peixes necessitam de uma alimentação saudável diariamente. Geralmente a manutenção do aquário é realizada manualmente. Neste projeto pretende-se a manipulação dessas rotinas com o uso dos microprocessadores 8051 e PIC16F876A.

**Palavras-chave:** Automação; Monitoramento; Aquário.

**SUMÁRIO**

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 OBJETIVOS .....	6
2.1 GERAL.....	6
2.2 ESPECÍFICOS.....	6
3 MATERIAIS UTILIZADOS.....	6
3.1 HARDWARE .....	6
3.1.1 Tabela de componentes por comprador .....	7
3.2 SOFTWARE.....	7
3.3 ESTRUTURA.....	7
3.4 EQUIPAMENTOS .....	8
4 O PROJETO.....	8
4.1 MÓDULOS .....	9
4.1.1 Temperatura .....	9
4.1.2 Alarme .....	9
4.1.3 Alimentação .....	10
4.1.4 Iluminação.....	10
4.2 PROGRAMAÇÃO .....	11
5 PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	11
6 CONCLUSÕES.....	12

## 1 INTRODUÇÃO

O projeto S.A.R.A. (Sistema de Automatização das Rotinas de um Aquário) consiste num sistema automatizado que controla a execução das tarefas comuns de um aquário de água doce, como o ajuste da temperatura, iluminação e a alimentação dos peixes, efetuando medições e introduzindo correções se necessário, sem a necessidade de interferência humana.

Aquários de água doce precisam dos seguintes equipamentos eletrônicos, entre outros, para se tornarem um ambiente adequado para abrigar peixes: lâmpadas fluorescentes, filtro, aquecedor e termostato. Geralmente o controle desses equipamentos é realizado manualmente. Neste projeto pretende-se a manipulação desses equipamentos através do microprocessador 8051 e o PIC16F876.

Este projeto busca auxiliar pessoas que desejam ter um aquário, mas não possuem tempo para cuidar periodicamente dele. Ou simplesmente para lojistas que precisam de mais praticidade no dia-a-dia.

O controle da temperatura, por exemplo, é essencial para a sobrevivência dos peixes, e deve ser mantida em torno de 25 a 28 graus Celsius. O controle automático da temperatura evita que a temperatura se eleve/diminua muito e é diferente do que um controle humano, pois pode haver erros de paralaxe na leitura do termômetro por uma pessoa, entre outras coisas. A iluminação adequada é importante para a sobrevivência das algas e para a coloração dos peixes, deve ser feita com lâmpadas fluorescentes que precisam ficar ligadas de 8 a 12 horas por dia. A alimentação também é um fator que influencia, pois não se pode dar muita/pouca comida, se a quantidade de comida é exagerada o aquário fica sujo em um tempo menor do que o normal.

Se cada rotina for automatizada as chances de haver erros são pequenas. O sistema executará todas as etapas no seu devido tempo, e quando houver falhas na temperatura avisará ao dono do aquário.

Partindo do ponto de vista comercial a proposta continua sendo bastante interessante, pois concluindo um protótipo com sucesso o produto torna-se também bastante comercializável, tendo em vista que já existem projetos parecidos, mas com preços elevados e com menos funcionalidades do que o projeto aqui proposto.

Em <http://www.youtube.com/watch?v=fRI8CAPV8Yc> é possível conferir um projeto de curso técnico que controla a iluminação, temperatura e alimentação, além de conter um alarme que indica quando o nível de comida está baixo, de forma semelhante a este projeto.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Automatização das principais rotinas de um aquário de água doce.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Controle e ajuste da temperatura;
- Controle da iluminação;
- Controle da alimentação, trabalhando com motor servo;
- Utilização do microprocessador 8051;
- Utilização do microprocessador PIC16F876;
- Programar em Assembly;
- Integrar funções entre microprocessadores;
- Utilização de um display para mensagens ao usuário do sistema.

## **3 MATERIAIS UTILIZADOS**

### **3.1 HARDWARE**

- Protoboard;
- Alicates;
- Ferramentas;
- Fios de cobre;
- Fita isolante;

### 3.1.1 Tabela de componentes por comprador

Item	Nome	preço
motor servo	Taisa	0
lampada vermelha	Taisa	3,9
lampada azul	Taisa	3,9
lampada verde	Taisa	3,9
bocal (3 unidades)	Taisa	6
PIC16F876A	Taisa	18,15
CI LM35	Taisa	4,35
CI LM35	Taisa	4,29
Relé AT1RC2 12vcc 15A (6 unidades)	Taisa	8,93
TRS BC548 (6 unidades)	Taisa	0,6
placa fenolite 200X200	Taisa	5,24
CI AT 89S52	Taisa	5,85
Aquecedor de aquário	Taisa	12
Relé AT1RC2 6vcc 15A (6 unidades)	Taisa	10,8
Tela LCD	Leandro	20,00
Aquário	Leandro	20,00
Suporte de madeira	Leandro	50,00
XTAL 12MHz (2 unidades)	Taisa	2
Chave PushButton (1 unidade)	Taisa	3,56
Capacitor eletrolítico 10uF (4 unidades)	Taisa	0,4
Soquete 8051 (2 unidades)	Taisa	4,68
Soquete PIC (1 unidade)	Taisa	1,59
Soquete CD40106 (1 unidade)	Taisa	0,9
	Total	191,04

### 3.2 SOFTWARE

- Uvision;
- MPLAB;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

### 3.3 ESTRUTURA

- Madeira;
- Cabos;
- Ferramentas de uso geral.

### 3.4 EQUIPAMENTOS

- Aquecedor para aquário de 20 litros (20W – 1W/litro);
- Fonte de alimentação;
- Gravador de PIC (PicStartPlus);
- Gravador de 8051;
- Computador;

## 4 O PROJETO

O projeto é um sistema que controla alimentação, iluminação e temperatura de um aquário de água doce. O sistema detecta erros na temperatura, envia uma mensagem no display, realiza uma ligação para um telefone celular (quando o evento persistir por um longo tempo) e a iluminação do aquário passa a ser vermelha (luz alerta - cor que indica a existência de um problema relacionado à temperatura).

Todas as tarefas são executadas no *modo demonstração*, pois não há tempo hábil na apresentação para mostrar como seria o funcionamento real, pois as lâmpadas devem ficar acesas de 8 a 12 horas e a ração deve ser despejada diariamente, cujo horário é programado, porém isto é uma questão apenas de ajustes na programação.

Controle da temperatura: é um sistema que coleta a temperatura da água do aquário e faz a regulagem quando necessário.

Controle da iluminação: as cores das luzes do aquário (verde e azul) alternam a cada 30 segundos, onde o sistema se encarrega de acendê-las e apagá-las.

Controle da alimentação: a ração é despejada a cada 1 minuto por uma estrutura composta por um motor servo e um recipiente que contém a ração.

Alarme: esse módulo faz o papel de avisar ao usuário do sistema que há problemas na temperatura, utilizando um display LCD, um telefone celular e a iluminação do próprio aquário para tal tarefa.



## 4.1 MÓDULOS

### 4.1.1 Temperatura

Monitora a temperatura da água do aquário, que deve ser mantida em torno dos 25 aos 28 graus Celsius. Para isto conta com o CI LM35 (sensor de temperatura) e o conversor analógico do PIC16F876A. Acionará o *alarme 1* e o display LCD sempre que for detectado problema de temperatura.

### 4.1.2 Alarme

Módulo programado no 8051 e PIC. Contará com o display LCD e o telefone celular. É comandado pelo **módulo temperatura**. Sendo subdividido em dois módulos: *alarme 1* (PIC) e *alarme 2* (8051).

- Alarme 1 – Aciona Alarme 2 (integração entre os microprocessadores) além de realizar a ligação para um número de telefone celular cadastrado no sistema se o problema persistir por um determinado tempo (isto quer dizer que o sistema não conseguiu resolver o problema sozinho) ;
- Alarme 2 – Acende luz vermelha e apaga as outras luzes (azul e verde).

O display é comandado também pelo **módulo temperatura**, e é ativado sempre que o *alarme 1* é acionado. As mensagens mostradas no display são diferentes para cada problema de temperatura:

- Problema 1 – “Temperatura Baixa” (menor que 25 graus Celsius);
- Problema 2 – “Temperatura Alta” (maior que 28 graus Celsius).

Quando não há problemas na temperatura (quando está entre 25 a 28 graus Celsius aproximadamente) o módulo alarme também é ativado, mas somente para exibir a mensagem: “Temperatura Normal” no display LCD.

#### 4.1.3 Alimentação

Módulo controlado pelo microprocessador 8051 utilizando o temporizador.

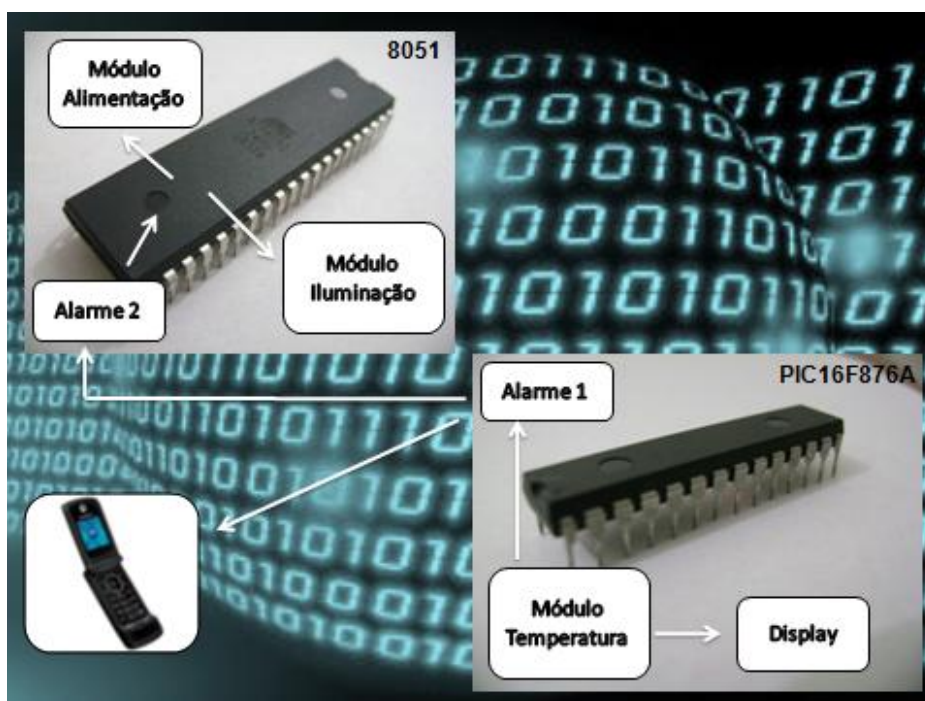
Consiste no controle de um motor servo, que juntamente com uma estrutura auxiliar despeja a ração no aquário.

#### 4.1.4 Iluminação

Módulo controlado pelo microprocessador 8051 utilizando o temporizador.

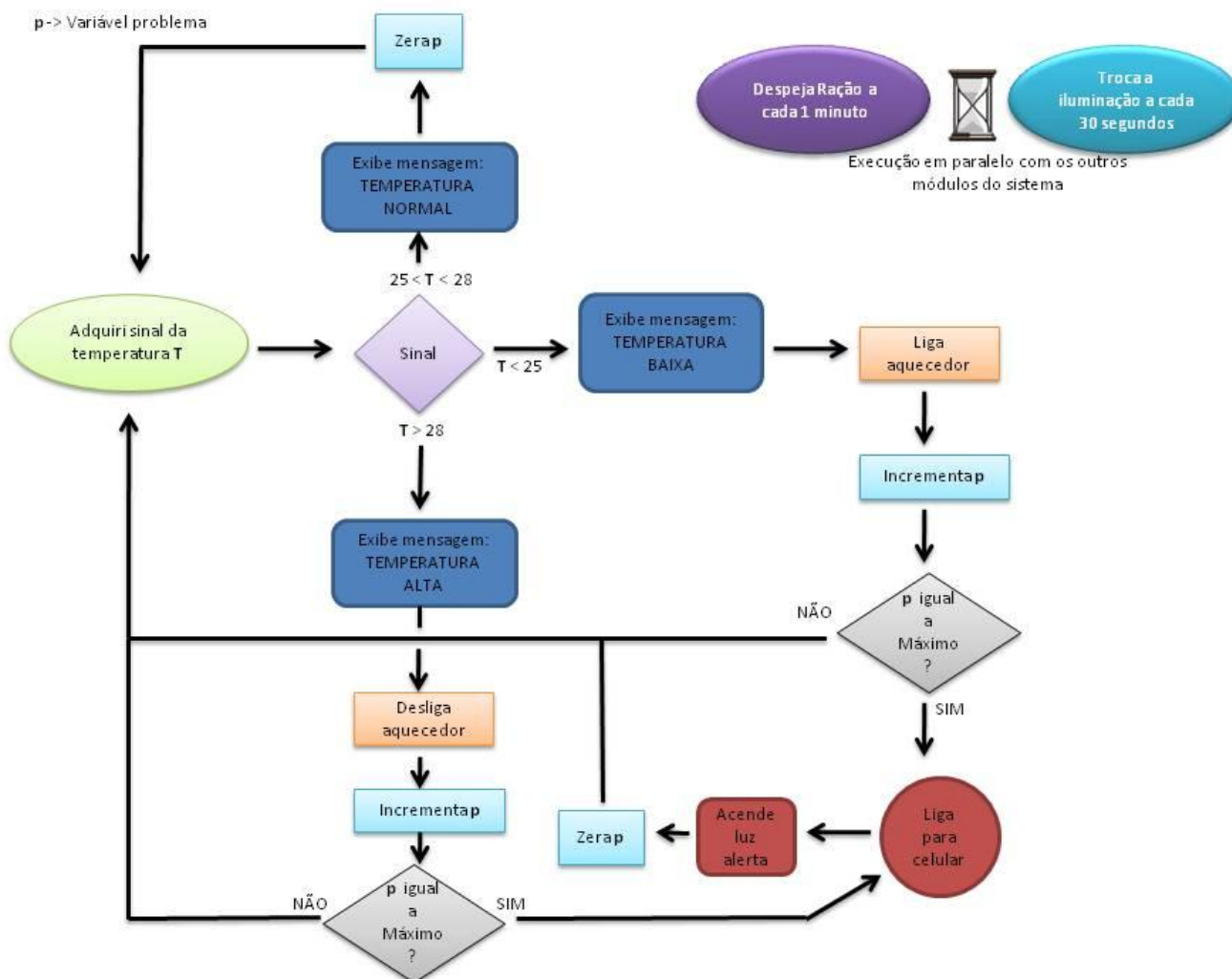
A cada 30 segundos há uma troca da cor da iluminação, de verde para azul e vice-versa.

A interligação entre módulos pode ser representada pelo esquema 1.



Esquema 1 – Interligação entre módulos

## 4.2 PROGRAMAÇÃO



Esquema 2 – Programação do Projeto

O esquema 2 mostra os passos do programa desenvolvido para o microprocessador PIC e para o microprocessador 8051.

## 5 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Entre todas as dificuldades encontradas no projeto as que mais se destacam são relacionadas a:

- Controle do motor servo;
- Programa de controle de temperatura;
- Placa de circuito impresso (conciliar as trilhas e evitar colisões);

- Vazamento de água do aquário;
- Controle do tempo e metodologia para resolução dos problemas.

## **6 CONCLUSÕES**

O trabalho em grupo precisa ser bem planejado para obter sucesso. Cada detalhe mal resolvido implica em problemas que posteriormente virão como obstáculos na conclusão do projeto. Ao lidar com os conflitos neste trabalho adquirimos mais experiência. Não só relacionada a aprendizado acadêmico, mas especialmente à experiência de vida.