

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CATARINENSE

CAMPUS LUZERNA

CARLOS EDUARDO DORNELES SULIMANN

LUCAS HAUPT

AUTOMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE PISCINAS:

Aplicação de reagentes e limpeza da água

LUZERNA, 2014

Carlos Eduardo Dorneles Sulimann

Lucas Haupt

AUTOMATIZAÇÃO DE UM PROCESSO DE TRATAMENTO DE PISCINAS:

Aplicação de reagentes e limpeza da água

Projeto de iniciação científica apresentado à Comissão de Pesquisa do Instituto Federal Catarinense, sob orientação do Prof. Ms. Gianpaulo Alves Medeiros.

LUZERNA, 2014

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SpH	Sensor de Potencial Hidrogiónico
Sat	Sensor de alta turbidez
ApH	Analizador de pH
CLP	Controlador lógico programável
Cl	Cloro
pH	Potencial Hidrogiónico
UTP	Unidade de tratamento da Piscina

SUMÁRIO

1	TEMA DO PROJETO	5
1.1	OBJETIVOS	5
1.2	JUSTIFICATIVA	5
2	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1	METODOLOGIA	6
3	DESCRIÇÃO	7
3.1	IONIZAÇÃO	7
3.2	CONTROLE DE ALCALINIDADE	7
3.3	CONTROLE DE TEMPERATURA	8
3.4	VÁLVULAS	9
3.4.1	<i>Válvula Multivias</i>	9
3.4.2	<i>Válvula tipo esfera de dupla união</i>	10
3.5	COMANDOS	10
3.6	DIAGRAMA DO PROJETO	11
3.7	ORÇAMENTO	12
3.8	CRONOGRAMA	12
4	REFERÊNCIAS	13
	ANEXO A – ESQUEMA DE UMA UTP	14

1 TEMA DO PROJETO

Automatização de um processo de tratamento de piscinas utilizando-se de um CLP (Controlador Lógico Programável), que através de um microcontrolador e a utilização de sensores, trabalha em conjunto com a UTP (Unidade de Tratamento da Piscina), no que diz respeito à manutenção e controle de qualidade da água (levando em consideração fatores de medição de níveis de impurezas, dosagem e aplicação de produtos controladores), limpeza (no caso, aspiração e drenagem), e controle de temperatura da água, visando uma maior facilidade e um melhor controle dos procedimentos.

1.1 OBJETIVOS

- Controlar o pH e a alcalinidade utilizando os respectivos sensores ApH e Aalc;
- Adaptar os sensores e dosadores junto à UTP.
- Mensurar a temperatura de água utilizando-se de um termopar tipo T;
- Realizar a comunicação dos dados obtidos nos processos descritos acima com o CLP;
- Elaborar então, um sistema de tratamento automático realizando a comunicação dos dados obtidos do CLP com um microcontrolador como base para o melhor procedimento para o processo;
- Instalar o Ionizador junto à UTP;
- Regular o tratamento de dados conforme as condições necessárias, tamanho da piscina e clima.
- Fazer a limpeza e a aplicação dos reagentes através da UTP.

1.2 JUSTIFICATIVA

É incompreensível que atualmente, com todos os avanços das novas tecnologias, processos como este, tidos como mais simples ainda não apresentem uma solução mais prática, que possa economizar tempo e dinheiro do proprietário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A água da piscina está exposta a diversos tipos de poluição exterior, quer sejam provenientes das condições climáticas ou orgânicas. Todos estes detritos penetram na piscina através da superfície ou são trazidos pelos banhistas que frequentam a mesma (TBS, 20??).

O tratamento de uma piscina é feito em várias etapas, algumas exigem total intervenção humana, no caso são as medições dos níveis de pH, alcalinidade e de cloro da água, a aplicação dos produtos de correção e os processos de aspiração e peneiração. Outros exigem parcialmente um comando para assim iniciar o processo que então é feito automaticamente, esses são, a filtração e a drenagem (TBS, 20??).

No que se diz respeito aos procedimentos manuais, as medições são realizadas através de um estojo de análises onde o aplicador analisa os níveis de pH e de cloro verificando as cores que aparecem nos recipientes que contém a água da piscina e um reagente, após a análise os produtos são dosados conforme a necessidade e a quantidade indicada pelo fabricante da piscina. A aspiração exige que a pessoa posicione o tubo do aspirador no local indicado, que pode variar de piscina para piscina e então é ligado o filtro para assim iniciar a aspiração que consiste em remover impurezas que se depositam no fundo da piscina. A peneiração consiste na utilização de uma peneira para a remoção de impurezas que ficam na superfície da água (REBELO, 2010).

Já os processos de filtração e drenagem exige que a pessoa mova manualmente a válvula multivias para o processo desejado e então ligue o motor para iniciar. Por serem processos que envolvam uma atuação parcial de uma pessoa, são chamados de processos semi-automáticos (TBS, 20??).

2.1 METODOLOGIA

Primeiramente, será estudado os processos que se tem na atualidade para assim discutir-se a melhor forma de se proceder o projeto, então após adquirir-se uma base forte em cima da bibliografia atual, dá-se o início do planejamento para a construção do projeto levando-se em conta aliar o que se tem atualmente com os objetivos deste projeto.

3 DESCRIÇÃO

Este projeto visa a aferição de fatores relacionados a qualidade da água de uma piscina, para então, se necessário, realizar a devida intervenção no que se diz respeito ao tratamento da mesma. Tendo como base o que foi explicitado no referencial teórico, pretende-se automatizar todo este processo dividido em quatro partes:

3.1 IONIZAÇÃO

Corresponde aos processos de aplicação de Cl, algicida e clarificante.

No que diz respeito à ionização, será utilizado um ionizador, um dispositivo cuja função é a manutenção da água da piscina substituindo a aplicação de Cl, algicida e clarificante. O dispositivo funciona partindo do princípio da liberação de íons de prata e cobre, responsáveis por todos os processos descritos acima.

No projeto, se instalará este ionizador junto ao encanamento após a saída de água do filtro de areia, conforme a figura 1, e seu controlador será anexado junto ao quadro de comandos, instalado em um lugar estratégico para utilização.

Figura 1: Ionizador



Fonte: Pure Water

3.2 CONTROLE DE ALCALINIDADE

Corresponde aos processos de controle e aplicação de reagentes que são responsáveis pelo pH e alcalinidade.

No que se diz respeito à este processo, no quesito controle, será instalado um sensor de pH, o qual fará a comunicação com um controlador lógico programável através do microcontrolador. O microcontrolador é responsável por informar ao CLP a quantidade e o tipo de reagente necessário para ser dosada na piscina de modo a

manter o pH dentro de uma faixa pré-determinada. A princípio serão utilizados somente dois tipos de reagente, um para corrigir a acidez e o outro para corrigir a alcalinidade. Haverá ainda um sensor de nível em cada reservatório de reagente, avisando quando chegar o nível mínimo, interrompendo o processo em caso de falta de reagentes.

Figura 2: Bomba Dosadora



Fonte: Águazul

3.3 CONTROLE DE TEMPERATURA

Corresponde ao processo de controle e intervenção na temperatura da água. O processo de controle de temperatura da água envolverá a utilização de um Termopar do tipo T como sensor de temperatura, e um processo de controle de válvulas tipo esfera de dupla união para desviar a água até o aquecedor. A instalação das duas válvulas é demonstrado na figura 2 e uma imagem do termopar na figura 3:

Figura 3: Instalação das válvulas

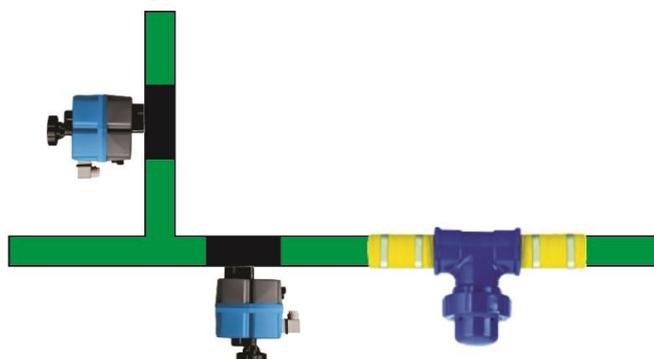


Figura 4: Termopar tipo T



Fonte: ICEL

A comunicação do Termopar será feita da mesma maneira que o sensor de pH (seção 3.2), já o controle das válvulas será descrito na próxima seção (3.4). Deve-se ressaltar que este processo realiza apenas o aquecimento da água, não sendo possível o resfriamento.

3.4 VÁLVULAS

Assim como em diversos processos hidráulicos, aqui é utilizado válvulas para interromper ou desviar o fluxo de água em um determinado local. Este procedimento será subdividido em duas partes, uma responsável pela válvula multivias, e a outra pelas válvulas utilizadas durante controle de temperatura.

3.4.1 Válvula Multivias

Esta válvula é localizada junto a UTP, mais precisamente acoplada no filtro de areia, através desta, os processos os quais o filtro de areia é responsável são selecionados (conforme a figura 3).

Figura 5: Válvula multivias



Fonte: Aquasport

A automatização desta válvula não será realizada devido à alta complexidade do conjunto de válvulas que são controladas de forma manual, mas pa seu funcionamento correto são necessários algumas condições:

- Só pode-se ocorrer a mudança de um tipo de processo com o motor desligado;
- O motor não poderá ser ligado quando a válvula estiver na posição “fechar”, podendo ocorrer sérios danos na UTP.

3.4.2 Válvula tipo esfera de dupla união

Aqui o procedimento será mais simples, pois serão apenas duas válvulas a serem controladas, elas serão dispostas conforme na figura 2, de modo que enquanto uma estiver aberta, a outra estará fechada. Quando o processo descrito na seção 3.3 for ativado, o termopar medirá a temperatura de forma que, quando a temperatura da água não estiver atendendo aos valores definidos, o microcontrolador fará com que o fluxo de água seja direcionado aos aquecedores através da abertura e o fechamento destas válvulas, até que seja atingida a temperatura desejada, realizando então, o processo reverso nas válvulas.

3.5 COMANDOS

Todos os comandos responsáveis pelos procedimentos automatizados serão realizados através de um quadro de comando padrão, no qual poderá ser feito programações de tratamento diário ou semanal, de forma que, se não ocorrer nenhuma interrupção, todo o processo automatizado será feito de modo sincronizado e automático através de um CLP.

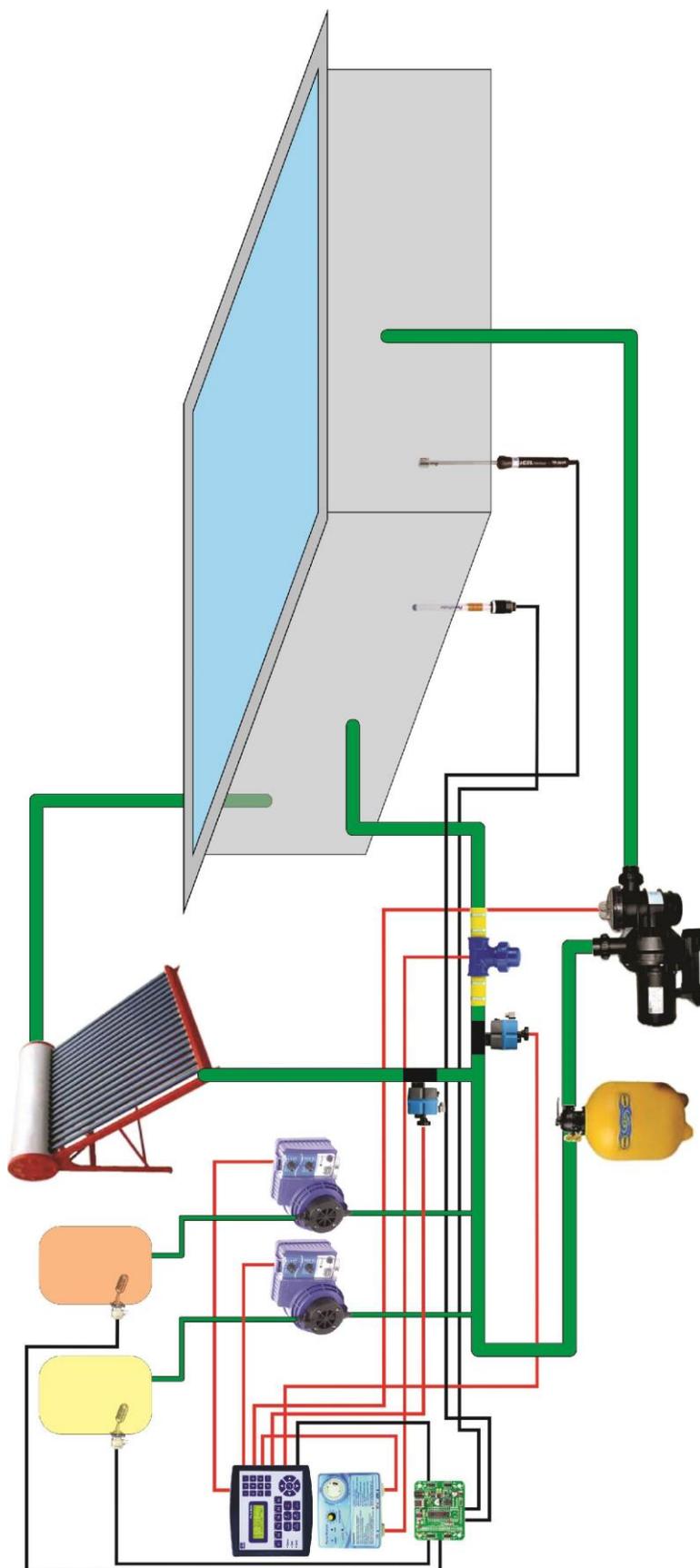
Figura 6: CLP



Fonte: WEG

3.6 DIAGRAMA DO PROJETO

Figura 7: Esquematização



3.7 ORÇAMENTO

Descrição	Fornecedor	Unid.	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Ionizador PWZ 25 AG+	Pure Water	Unid.	1	1.903,00	1.903,00
Quadro de comando 500X300X200 (mm)	Cemar	Unid.	1	126,50	126,50
Canaleta de PVC recorte aberto 30X30X2000 (mm)	Legrand	Unid.	1	14,45	14,45
Trilho din de alumínio para 8 disjuntores	Cemar	Unid.	1	5,55	5,55
Fio de cobre flexível 2,5 mm ²	Megatron	m	10	5,00	50,00
Fio de cobre flexível 1,5 mm ²	Megatron	m	15	2,00	30,00
Disjuntor 1X20A classe B	siemens	Unid.	2	5,55	11,10
Válvula esfera de PVC dupla união 3" com acionamento elétrico	GENS	Unid.	2	1.690,00	3.380,00
Bomba dosadora eletrônica para produtos químicos 5l/h	Bomax	Unid.	2	990,00	1.980,00
CLP PLC300	WEG	Unid.	1	2.460,00	2.460,00
Termopar convencional metálico tipo T 100mm	Alutal	Unid.	1	39,75	39,75
Sensor de pH de submersão	Atlas Cientific	Unid.	1	39,00	275,00
Chave de nível tipo hidrostático série 780	Nivetec	Unid.	2	110,00	220,00
Microcontrolador PIC8051	Intel	Unid.	1	20,00	20,00
Mão de obra		Hrs.	100	60,00	6000,00
Encargos e frete				750,00	540,00
	Sub-Total				14.655,35

3.8 CRONOGRAMA

Descrição	Semanas Out./Nov./Dez.					
	05	01	02	03	04	01
Revisão Bibliográfica						
Planejamento						
Consulta do orçamento						
Elaboração do projeto						

4 REFERÊNCIAS

ALVES, José Luiz Loureiro. Controlador Lógico Programável-CLP. In: _____. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. cap. 10.

BRANCO, Gilberto. Sistema de tratamento de água potável: Entrada e pré-tratamento. **Mecatrônica Atual: Automação Industrial de Processos e Manufatura**. São Paulo: Editora Saber Ltda. n. 15, abr./maio 2004.

DE CARVALHO, Paulo César. Redundância de CLPs. **Mecatrônica Atual: Automação Industrial de Processos e Manufatura**. São Paulo: Editora Saber Ltda. n. 15, abr./maio 2004.

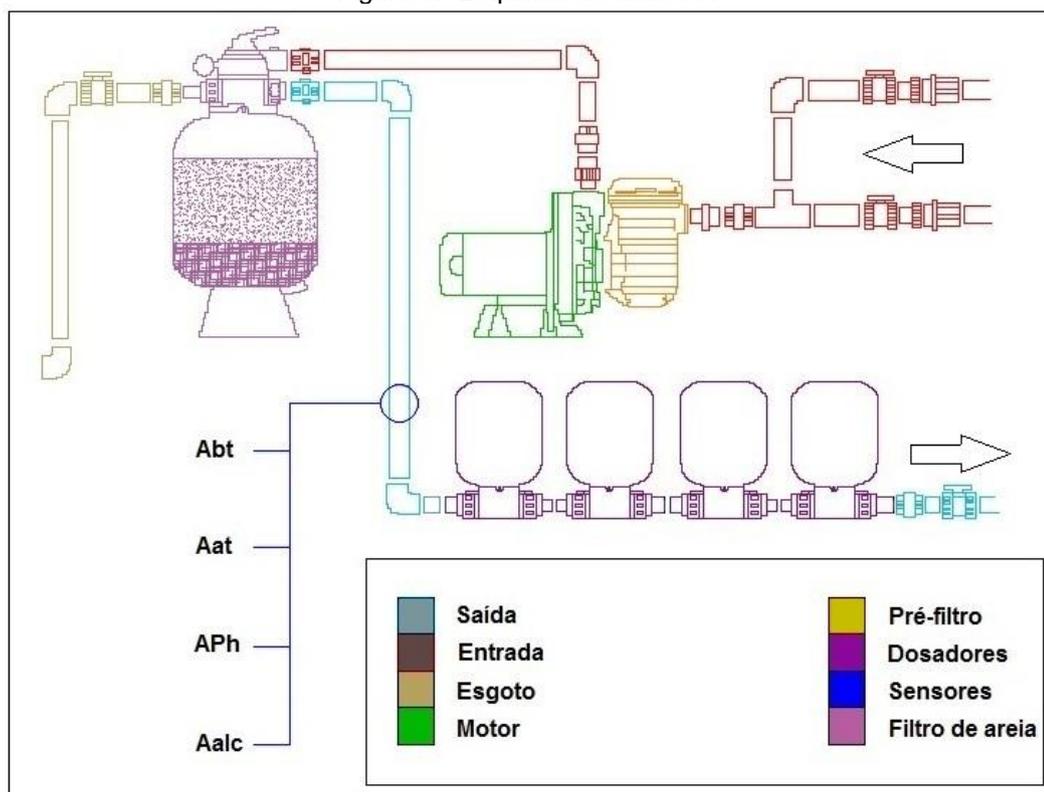
TBS piscinas, equipamentos e energia (Portugal). **Manual de Manutenção de Piscinas**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <http://www.tbspiscinas.com/manual_piscinas_tbs.pdf>. Acesso em: 07 maio 2013.

VIEIRA, Sérgio. As novas tecnologias das IHMs. **Mecatrônica atual: automação industrial de processos e manufatura**. São Paulo: Saber Ltda. n. 17, ago./set. 2004.

ANEXO A – ESQUEMA DE UMA UTP

A UTP é o local onde se localiza todos componentes necessários para a realização do processo de limpeza, sua disposição e dada conforme a figura 1.

Figura 8: Esquema de uma UTP



Fonte: Adaptado de :TBS piscinas, 20??.