



Desenvolvimento de um sistema móvel e automático usando a telemetria para monitoramento de temperaturas em águas poluídas de rios e lagoas

Layane Ferreira Dules¹, Leonaldo José Lyra do Nascimento², Letícia Santos Silva³

¹Bolsista do Instituto Federal de Alagoas, financiada pelo CNPq; email: layanedules@hotmail.com

²Professor orientador do Instituto Federal de Alagoas; leonaldolira@ig.com.br

³Bolsista do Instituto Federal de Alagoas, financiado pelo PIBIC; email: letica_ketlenn@hotmail.com

Resumo: Este projeto tem por objetivo o desenvolvimento de um sistema móvel e automático usando a telemetria para monitoramento de temperaturas em águas poluídas de rios e lagoas onde permite obter o campo de temperaturas no volume das águas limpas ou poluídas em que a presença do homem não é viável. O conhecimento desse campo permite aos pesquisadores analisar, estudar e orientar os órgãos competentes a tomarem ações corretivas a fim de melhorar a saúde dos rios e lagoas. O sistema proposto é composto por duas estações, sendo uma fixa, chamada de base, e a outra, móvel. O barco, a estação móvel, foi construído com materiais recicláveis, com o intuito de mostrar que o lixo pode ser usado de forma diferente; o barco foi projetado em escala reduzida dentro do qual será montada a estação móvel formada por: microcontrolador arduíno, circuitos eletrônicos de sinais e de potência, módulos de recepção e de transmissão, motores de passo e bateria. A estação base, que controla a estação móvel, é constituída por microcontrolador arduíno, placa de aquisição de dados – DAQmx, circuitos eletrônicos de sinais, módulos de recepção e de transmissão, microcomputador e o programa computacional em linguagem G - LabVIEW. Os dados de temperaturas armazenados em arquivos de dados pelo programa em G permitem traçar gráficos para serem usados nos estudos em questão.

Palavras-chave: campo de temperaturas, LabVIEW, microcontrolador arduíno, , monitoramento de temperatura, telemetria

1.INTRODUÇÃO

A vida e a saúde dos seres vivos que habitam este planeta dependem da temperatura para sobreviver e o seu controle em qualquer meio de faz necessário. Como sabemos, a temperatura é a grandeza mais medida no mundo inteiro e o seu conhecimento nos permitem tomar decisões na direção em que cada projeto deve seguir.

A poluição da água é exórdio de materiais que estragam a qualidade da água e afeta o organismo dos seres vivos. Este processo vai de uma simples ação como pedaços de plásticos até os mais perigosos poluentes tóxicos, como os pesticidas e metais pesados.

Fundamental para a vida desse planeta, a água tem se tomado uma das maiores preocupações em todos os países. O uso indevido da água e a poluição de rios e lagoas podem ocasionar em breve a falta desse “bem precioso” que a humanidade tanto necessita para sobreviver como também não sabe dá valor.

Com o conhecimento da temperatura podemos solucionar determinados problemas; pois se sabe que conforme a temperatura da água, determinadas características físicas e químicas do meio é afetada, como por exemplo: a solubilidade dos gases e a densidade; como também o efeito que a temperatura exerce sobre o controle na concentração máxima de oxigênio dissolvido na água.

A obtenção de dados de temperaturas permitirá traçar gráficos e através dos quais fazer análises e estudos do estado das águas dos rios e lagoas; este é o principal objetivo deste projeto. Este projeto, apesar de medir apenas a temperatura da água, o seu método científico permite direcioná-lo para medir outras grandezas, tais como, pressão, PH da água, etc.

1.MATERIAL E MÉTODOS

Como citado acima, este projeto é um sistema móvel e automático que usa a telemetria para monitoramento de temperaturas em águas poluídas de rios e lagoas. Ele é composto por duas estações,



sendo uma fixa, chamada de base, e a outra, móvel. A estação base é formada por um microcomputador PC equipado com um programa computacional desenvolvido em linguagem gráfica ou G, no ambiente do software *LabVIEW* – Laboratório Virtual Electronic Workbench do fabricante National Instruments, como pode ser visto na figura 1(b); por uma placa de aquisição de dados do tipo *DAQmx NI USB-6009* do fabricante da National Instruments, figura 1(a), por microcontrolador do tipo *Arduino*, figura 1(c), por circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais e por dois módulos de rádio frequência operando a 433 MHz, figura 1(e). A estação móvel é formada por um microcontrolador do tipo *Arduino*, por dois módulos de rádio frequência de 433 MHz, por dois motores de passo do tipo FL39ST34-0306A, figura 1(d), por circuitos eletrônicos de potência para os motores de passo, por fontes de alimentação de 5V e de 12V, por circuito eletrônico de condicionamento de sinais para os sensores de temperatura, por sensores de temperatura, figura 1(f) e por um barco construído em escala reduzida dentro do qual é montada a estação móvel.

O programa computacional feito na linguagem G é formado por duas janelas: a primeira, chamada de painel frontal, é a interface do programa computacional com o usuário, por onde ele faz o monitoramento, o comando e a automação de todo o sistema; e a segunda é o diagrama de blocos que representa os códigos-fonte do programa em G.

Pressionando com o botão de mouse sobre um botão de controle no painel frontal, dar-se-á início a execução do programa. De acordo com desejo do usuário, ele pode iniciar o processo de monitoração da temperatura da água lançando o barco à água e conduzindo até o ponto desejado onde será feita as aquisições de dados. Com um click do mouse em outro botão no painel frontal, será feito o lançamento da âncora para estacionar o barco no rio, e com um click no terceiro botão, será lançado o sensor de temperatura a uma determinada profundidade. Ali serão feitas as medidas de temperatura da água ao longo dessa profundidade. Repete esse processo em diversos pontos na água do rio a fim de obter um campo de temperatura no sentido horizontal e vertical. Como as informações de temperaturas chegam ao painel frontal em tempo real, elas podem ser armazenadas em arquivos de dados pelo programa, para posteriormente serem analisadas e tiradas conclusões a respeito da condição da água daquele rio em estudo.

O fluxo de dados ocorre quando forem pressionados quaisquer botões no painel frontal, que enviará um sinal correspondente ao diagrama de blocos. Esse último, enviará sinais elétricos ao DAQmx 6009 que comandará as entradas e as saídas do microcontrolador *Arduino*. Este acionará todos os circuitos eletrônicos da estação da base, inclusive os módulos de recepção e de transmissão; este último transmitirá os sinais de ondas de rádio para a estação móvel que se encontra no meio do rio. Esses sinais serão recebidos pelo módulo de recepção desta estação, onde serão processados pelo programa no microcontrolador *Arduino* que executará as informações acionando todos os circuitos eletrônicos bem com os motores de passos responsáveis pelo lançamento da âncora e pelo sensores de temperatura na água. Para monitorar os sinais de temperatura na água em tempo real no painel frontal, esses sinais seguem o seguinte caminho: o sensor de temperatura (o PT-100 ou PT-1000) que está em contato com a água, através de seu circuito de condicionamento de sinais, converte o valor de temperatura em níveis de tensões analógicos correspondentes; esses sinais entram no microcontrolador *Arduino* através de suas entradas e são processadas pelo programa computacional no *Arduino*. Após o processamento, são enviadas ao módulo de transmissão que as transmitem para o meio na frequência de 433 MHz. Elas chegam à estação base através do módulo de recepção que as enviam para o microcontrolador *Arduino* onde são processadas pelo seu programa. Daí são enviadas ao DAQmx 6009 que as transmitem via cabo USB ao *LabVIEW* onde são exibidas no painel frontal. A figura 1 mostra os componentes constituintes deste projeto.

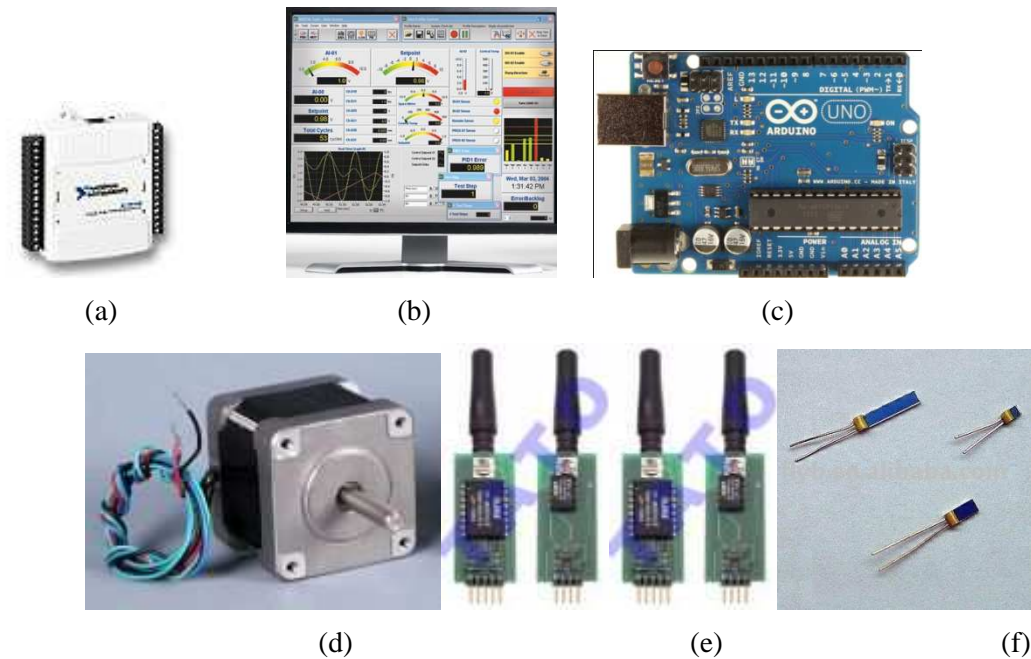


Figura 1 - placa de aquisição de dados (a), painel frontal da programação em linguagem G no LabVIEW (b), microcontrolador arduino (c), motor de passo (d), módulos de recepção e de transmissão (e) e sensor de temperatura PT-100 (f)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Construção da estação móvel

O barco, que representa a estação móvel deste projeto foi construído utilizando materiais recicláveis, conforme ilustram as figuras 2 e 3. Como pode ser observado na figura 2, ele é acionado por um motor DC que o movimentará ao longo de uma determinada direção nas águas do rio.



Figura 3 – estação móvel do sistema proposto em construção



Figura 3 – teste do barco com pesos

Este projeto ainda está em fase de desenvolvimento, tendo em vista a falta de recursos financeiros. Ele está sendo patrocinado pela equipe de projeto tendo a esperança de chegar a sua conclusão.

4. CONCLUSÕES

Após vários ensaios, a estação móvel mostrou-se suportar uma carga suficiente e atender as expectativas deste projeto;

Testes feitos com os módulos de transmissão e de recepção trabalhando na frequência de 433Mhz das duas bases, permitiram as comunicações de dados entre si;

Apesar deste projeto ainda está em fase de desenvolvimento, seus resultados preliminares apontam para a validação desta proposta.

Como sugestão para futuros trabalhos, o método deste trabalho pode ser utilizado para medir a concentração de acidez da água em diversos pontos do rio.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFAL pelas bolsas de estudo .

REFERÊNCIAS

Apostila, vídeos, cursos e tutoriais baixados do site da National Instruments (para o LabVIEW);
IDOETA, Ivan V. e CAPUANO, Francisco G. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Editora Érica, 1998.

Junior, A. Wirth. **Eletricidade e Eletrônica Básica** - 3ª Ed. - Alta Books São Paulo, 2009.

<http://www.telecom.uff.br/pet/petws/downloads/tutoriais/stepmotor/stepmotor2k81119.pdf>

Silva, Renato A. **Programando Microcontroladores PIC: Linguagem C**. São Paulo: Ensino Profissional, 2006.

Silva, Renato A. **Programando Microcontroladores PIC: Linguagem C**. São Paulo: Ensino Profissional, 2006.



19 a 21 de outubro - Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional



19 a 21 de outubro - Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional