

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

REDE DE NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO
ANAIS DO VI WORKSHOP – 2012

Maria Alice Martins
Morsyleide de Freitas Rosa
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Nicodemus Moreira dos Santos Junior
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Fortaleza, CE
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação
Rua XV de Novembro, 1452,
CEP 13560-970 – São Carlos, SP
Fone: (16) 2107-2800
Fax: (16) 2107-2902
<http://www.cnpdia.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270,
CEP 60511-110 – Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
<http://www.cnpat.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Instrumentação
Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori, Washington Luiz de Barros Melo, Sandra Protter Gouvêa, Valéria de Fátima Cardoso.
Membro suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Júnior

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical
Presidente: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior
Secretário-Executivo: Marcos Antonio Nakayama
Membros: Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura

Supervisor editorial: Dr. Victor Bertucci Neto
Capa: Mônica Ferreira Laurito, Pedro Hernandes Campaner

Imagens da capa:

- Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus Loures Mourão, Viviane Soares
- Imagem de MEV de Eletrodeposição de cobre – Luiza Maria da Silva Nunes, Viviane Soares
- Imagem de MEV de Colmo do sorgo – Fabrício Heitor Martelli, Bianca Lovezutti Gomes, Viviane Soares
- Imagem de MEV-FEG de HPMC com nanopartícula de quitosana – Marcos Vinicius Lorevice, Márcia Regina de Moura Aouada, Viviane Soares
- Imagem de MEV-FEG de Vanadato de sódio – Waldir Avansi Junior
- Imagem de MEV de Fibra de pupunha – Maria Alice Martins, Viviane Soares

1ª edição

1ª impressão (2012): tiragem 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n.º 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Instrumentação

Anais do VI Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio 2012 – São Carlos: Embrapa Instrumentação; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

Irregular

ISSN: 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Rosa, Morsyleide de Freitas. III. Souza Filho, Men de Sá Moreira de. IV. Santos Junior, Nicodemos Moreira dos. V. Assis, Odílio Benedito Garrido de. VI. Ribeiro, Caue. VII. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. VIII. Embrapa Instrumentação. IX. Embrapa Agroindústria Tropical.

© Embrapa 2012



DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA CAPAZ DE MONITORAR TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA EM CÂMARA DE MICROSCÓPIO DE FORÇA ATÔMICA

Rafael D. Sandoval , Clarice Steffens , Gabriel Vendramini , Paulo S. P. Herrmann

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, São Carlos, SP
Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP
radisan@hotmail.com

Projeto Componente: 02

Plano de Ação: 03

Resumo

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema microcontrolado para a medição de temperatura e de umidade relativa em uma câmara adaptada para o microscópio de força atômica (AFM). O sistema desenvolvido possibilitou realizar leituras precisas, de tal forma que os resultados obtidos com esse sistema indicam um forte potencial para aplicação na agricultura, no controle ambiental e na biotecnologia, podendo então controlar diversos processos específicos, em particular a leitura e controle dos parâmetros: $T(^{\circ}\text{C})$ e $\text{UR}(\%)$ numa câmara de AFM.

Palavras-chave: Sensor, umidade, temperatura, microcontrolador, PIC, AFM

Publicações relacionadas:

R. D. Sandoval em 19º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, São Carlos, 2011, CD Online - nº de inscrição: 776.

Introdução

O desenvolvimento de novas pesquisas em sistemas eletrônicos tem aumentado vertiginosamente nos últimos anos, principalmente na área de microcontroladores, os quais são componentes utilizados para controlar processos desejados e, por serem programáveis, permitem alterações em sua função. Podem ser aplicados em automação e controle de produtos, como motores automotivos, controles remotos, máquinas, sistemas de supervisão, circuitos robóticos e sensores. Outra aplicação interessante é na microscopia de força

atômica (AFM), onde a exposição dos componentes eletrônicos e ópticos a alta umidade e temperatura devem ser evitadas, especialmente em maiores percentuais de umidade onde ocorre a condensação de água causando sérios problemas ao equipamento. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi o desenvolvimento de um sistema microcontrolado, de baixo custo, para aplicação em uma câmara de AFM, para a medição de temperatura [$T(^{\circ}\text{C})$] e de umidade relativa [$\text{UR}(\%)$].

Materiais e métodos

Para a obtenção dos valores de T e UR, um sistema contendo um microcontrolador PIC18F258 programável via linguagem de programação C foi desenvolvido, o qual se comunica de forma síncrona e de alta velocidade com um sensor (Sensirion, SHT75) de UR e T. A faixa de leitura lida pelo sensor é 0 a 100% de UR e de -40°C a 123,8°C de T. Os valores obtidos de T e UR retornam para o microcontrolador que, por sua vez, comunica-se também com um display LCD, o qual finalmente exibe os valores medidos.

Resultados e discussão

O sistema foi montado em uma “protoboard” (Fig. 1) e o software foi implementado em linguagem de programação C. O sensor SHT75 fabricado pela Sensirion, de alta precisão, tem resolução de saída de 14 bits de dados para T e UR. O esquema de montagem do sistema está ilustrado na Fig. 2 e, na Fig. 3, mostra-se o gráfico encontrado utilizando-se do mesmo sensor de T e UR da Sensirion.

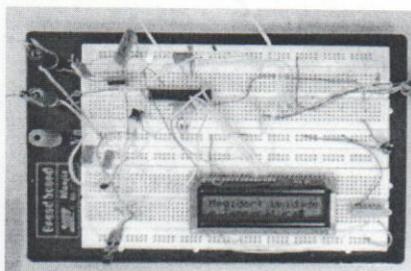


Fig. 1: Circuito eletrônico montado na protoboard.

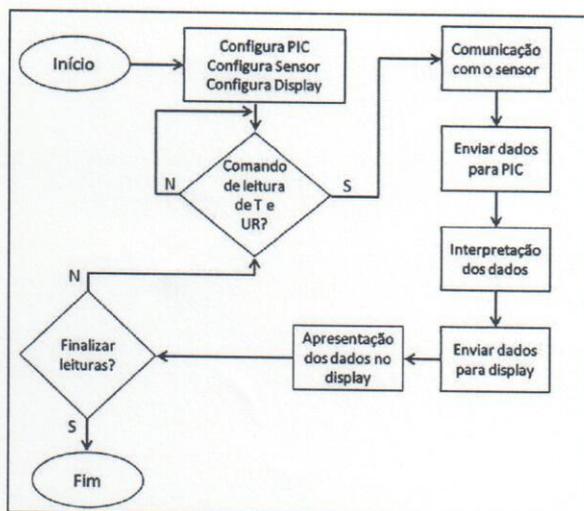


Fig. 2: Fluxograma do software desenvolvido para o sistema microcontrolado.

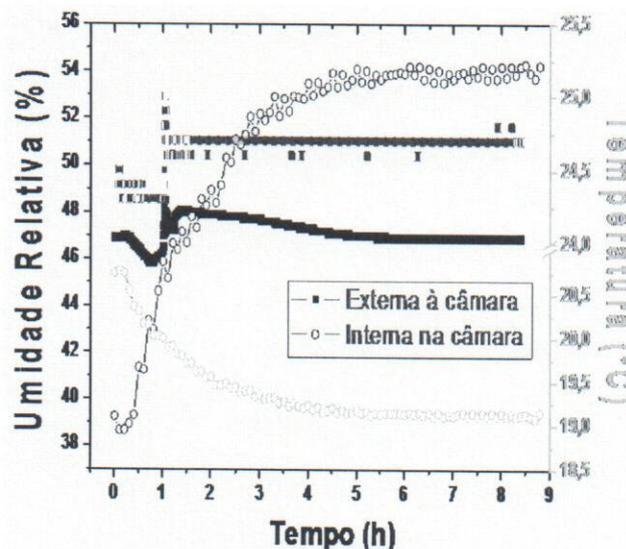


Fig. 3: Umidade relativa (%) e temperatura (°C) interna e externa da câmara.

Conclusões

Os resultados obtidos com o desenvolvimento desse sistema indicam um forte potencial dele para várias aplicações, como por exemplo, na agricultura, no controle ambiental, na biotecnologia entre outras, podendo então controlar diversos processos específicos, em particular a leitura de parâmetros T(°C) e UR(%) de câmara de MFA.

Agradecimentos

CNPq, Finep, Capes e projeto MP1 da Embrapa (01.10.01.0.01.03)

Referências

- [1] N. Matic, *The PIC Microcontroller, for beginners, too!*, mikroElektronika, 2000.
- [2] F. Pereira, *Microcontroladores PIC: Programação em "C"*, 2th ed., Érica, São Paulo, 2003.