

**SISTEMA AUTOMATIZADO DE AQUISIÇÃO DE DADOS  
METEOROLÓGICOS**

**Guilherme Alves Garcia Fernandes<sup>1</sup>, Helio Lopes Araújo<sup>1</sup>, Raphaela Christina  
Costa Gomes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Graduando Eng. Agrícola, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás,  
sirguister@gmail.com;

<sup>3</sup> Docente do Curso de Eng. Agrícola, UEG – Unidade Universitária de Santa Helena de  
Goiás, Santa Helena de Goiás – GO

## **RESUMO**

Os dados meteorológicos são fundamentais para a produção vegetal e animal. Estes parâmetros podem ser obtidos através de redes de estações meteorológicas. Entretanto, em algumas regiões a densidade das redes de estações ainda é pequena e em alguns casos nula. O experimento foi instalado na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás, GO. Para a aquisição dos parâmetros meteorológicos foi utilizado uma estação digital com capacidade de registro de até 4.080 pontos de dados e uma plataforma física de computação de código aberto (Arduíno) baseado em uma placa microcontroladora, sendo esta utilizada na recepção dos dados. A utilização do Arduino mostrou-se promissor na aquisição de dados meteorológicos, mostrando resultados satisfatórios quando comparados a uma estação meteorologia digital convencional.

**Palavras-chave:** *software* livre, banco de dados, arduíno

## **INTRODUÇÃO**

A automatização na coleta de dados meteorológicos é uma tecnologia muito recente no país e por isso vem gerando discussões sobre a sua confiabilidade, custo e dificuldades de manutenção. No entanto, esta tecnologia tende a substituir o processo convencional, em função das dificuldades de manutenção de pessoal pelas instituições que operam redes de estações (PEREIRA et al., 2008).

Na agricultura, o monitoramento automático dos elementos meteorológicos tem contribuído não somente para o aumento da produtividade como, também, para a melhoria da qualidade dos produtos e para a preservação dos recursos naturais (SENTELHAS et al., 1997; TORRE NETO, 1995). A aquisição e medição dos dados agrometeorológicos, que passou de um processo manual rudimentar, com amostragens discretas e susceptíveis a diversos tipos de falhas, para um sistema de medida totalmente automatizado, que oferece o registro contínuo de dados com extrema confiabilidade (TURCO; BARBOSA, 2008).

Os trabalhos que utilizam o monitoramento automático de sensores no campo têm contribuído não somente para o aumento da produtividade, mas também para a melhoria da qualidade dos produtos agrícolas e para a preservação do meio ambiente (TURCO; BARBOSA, 2008).

O projeto teve por objetivo desenvolver e implantar uma estação meteorológica automatizada na Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás, realizar a coleta dos dados e garantir o funcionamento correto do sistema, aquisição dos dados e armazenamento em hardware por meio do software da estação meteorológica. O controlador Arduino, desenvolve projetos com o Arduino, que conectado ao computador permitirá interfacear, criar e gerenciar as informações adquiridas, monitorar e aferir os sensores e os dados colhidos por estes, desenvolver uma aplicação que permita o acesso aos dados coletados por meio do sitio da instituição, criar um banco de dados meteorológicos automatizado com auxílio de ferramentas computacionais simples, desenvolver tecnologia barata para o acesso dos produtores rurais que desejam instalar em suas propriedades, ainda que, a automação não tenha popularidade no meio rural disseminar a tecnologia para otimizar a produção, incentivar mais pesquisas, tanto no meio acadêmico quando no meio rural, entre alunos e produtores.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás, GO. A estação meteorológica digital ITWH-1080 foi instalada a 80 metros da sala de aquisição dos dados, nesta inclui uma estação base (receptor), uma unidade transmissora, um sensor de direção do vento, um indicador de chuva, cabo USB e software para PC foi utilizado para aquisição das variáveis, volume de chuva e velocidade do vento, pois até o momento da aquisição dos sensores não existia sensores compatíveis com o micro controlador.

Na montagem do arduino (hardware) foram empregados os seguintes componentes: Micro controlador utilizado foi o Arduino Uno R3 que é uma placa de microcontrolador baseado no Atmega328. Ele tem 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usadas como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, com voltagem operacional de 5 V, uma conexão USB, uma entrada de alimentação uma conexão ICSP e um botão de reset. Ele contém todos os componentes imprescindíveis para suportar o microcontrolador.

Sensor de pressão barométrica BMP085. Este sensor também informa temperatura e atitude. Trabalha na faixa de 300 a 1100hPa com uma acuidade absoluta de apenas 0.03 hPa. É baseada na tecnologia de piezoresistividade para diminuição de interferências eletromagnéticas, precisão e linearidade, bem como estabilidade em função do tempo. Este sensor pode ser alimentado na faixa de 1,8 a 3,6V e se comunica por uma interface I<sup>2</sup>.

Sensor de temperatura LM35DZ com circuitos integrados de precisão com medições que variam de -55 até +150°C e tensão de saída/entrada 5 V.

Sensor de umidade relativa do ar modelo HTF3226, mas por falta de biblioteca disponível e esquema de instalação, ele não foi acoplado ao conjunto. Com as pesquisas que foram feitas, foi encontrado outros modelos mais simples e de mesma acuidade, exemplo e o sensor HIH4030 que pode ser encontrado facilmente no web site da sparkfun que também acompanha a biblioteca e o esquema de instalação.

Módulo leitor/gravador de cartão SD e um cartão SDCard de 2 Mb para armazenar os dados com tensão de saída/entrada 5 v. Buzzer DC 5V para sinal de alerta, 20 Jumpers (Cabo para protoboard) um resistor de 10 Ohm e um 5x Push Button SMD (botão tátil) .

**7ª JORNADA ACADÊMICA 2013**  
**18 a 23 de Novembro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**  
**Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho**

O esquema de montagem dos sensores segue de acordo com as recomendações de cada fabricante dos sensores. A figura 1 mostra como ficou após a montagem do sistema de fios (*jumper*s).

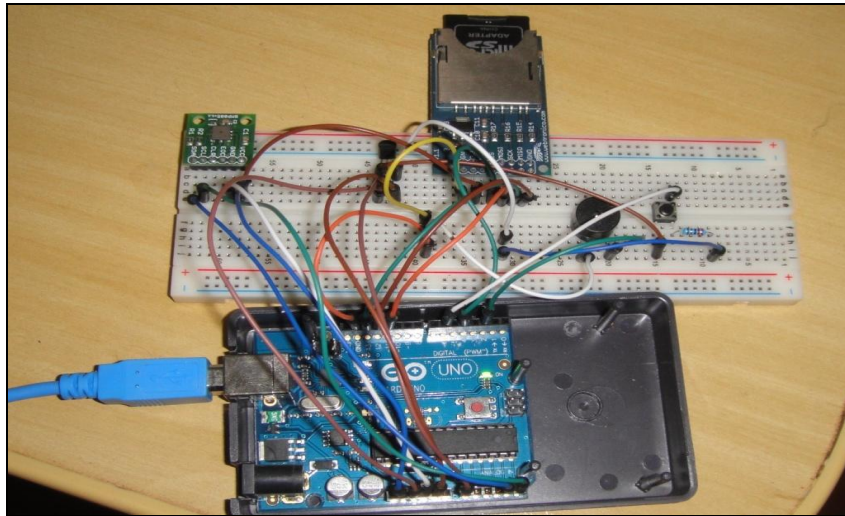


Figura 1. Arduino montado.

Para desenvolver o software de aquisição, foi utilizado o Sketch 1.0.1 do arduino ambiente de programação, Dreamweaver Cs4 para edição e criação de páginas HTML e CSS, banco de MySql para armazenar os dados e a linguagem PHP para manipular os dados vindo do arduino/MySql. Paralelo ao MySql e a linguagem de programação PHP foi utilizado o Access 2007 e ASP, pois existem outras opções de sistemas operacionais e com isso aumentou sua abrangência de aplicação em outras plataformas. A linguagem orientada a objetos Java J2SE não foi utilizada por se tratar apenas a aplicação web. Ela é de alta complexidade em suas definições, mas não foi necessária sua utilização no desenvolvimento desse projeto.

A Figura 2 e 3 nos mostra o ambiente de programação do arduino e Dreamweaver Cs4 respectivamente.

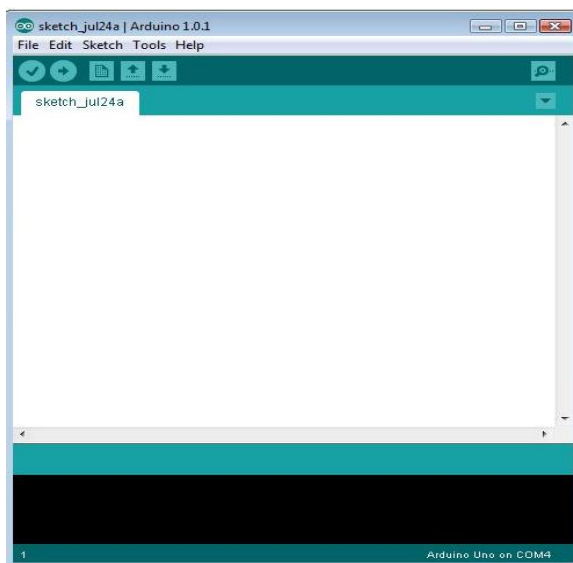


Figura 2. Sketch 1.0.1.

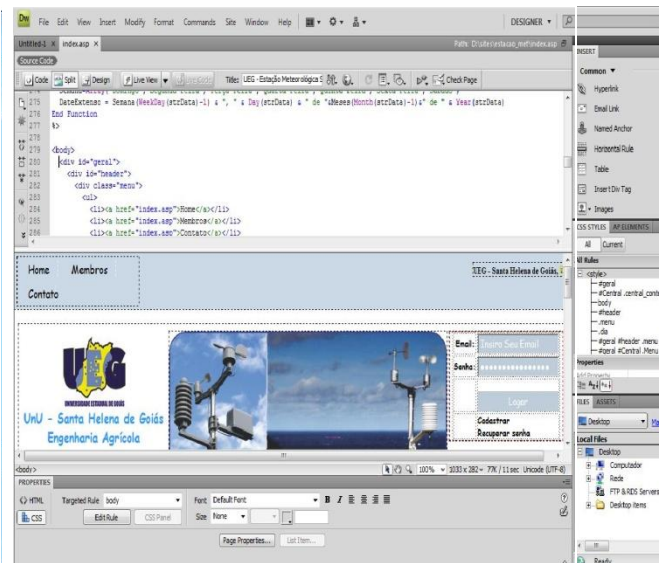


Figura 3. Dreamweaver cs4.

**7ª JORNADA ACADÊMICA 2013**  
**18 a 23 de Novembro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**  
**Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho**

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Pela a extensão de escrita dos códigos fontes (algoritmos) não é possível pontuá-los. Como os códigos são open source e de domínio público, está disponível se solicitado para outras pesquisas em outro cunho científico relacionado. Desde a estruturação do ambiente de programação do arduino e da criação da web página e do fluxograma do banco de dados.

As Figuras 4 e 5 mostram como a diagramação do site ficou após sua composição e edição.



Figura 4. Site da estação, página inicial.

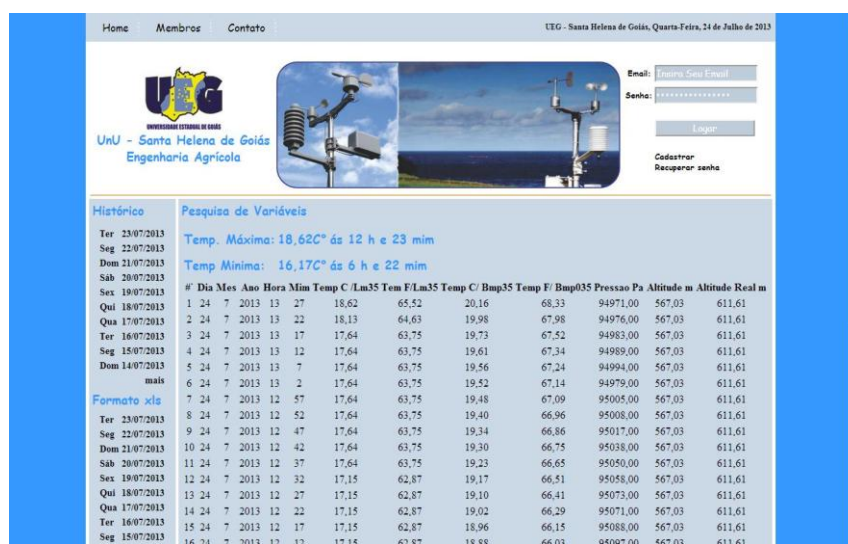


Figura 5. Página virtual de acesso aos dados.

A aquisição de dados pelo Arduino é semelhante aos encontrados na literatura, pela a montagem quanto pelo os códigos utilizados serem padrões para tais sensores que foram utilizados. Foi tomado por base alguns web sites como referência como o laboratório de garagem, serial link e o fórum do site oficial do Arduino.cc e Arduino.com.br. para sua montagem.

**7ª JORNADA ACADÊMICA 2013**  
**18 a 23 de Novembro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**  
**Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho**

A tecnologia do arduino é ainda algo a ser bastante estudado e principalmente na área de aquisição de dados, muitos projetos na área foram encontrados, mas sem cunho científico. Como o arduino é uma tecnologia de grande abrangência seu estudo está rotineiramente em mudança, por isso não devemos dizer que o estudo para por aqui, ainda há muito que ser feito e o estudo é contínuo.

## **CONCLUSÕES**

A utilização do Arduino mostrou-se promissor na aquisição de dados meteorológicos, mostrando resultados satisfatórios quando comparados a uma estação meteorologia digital convencional.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Estadual de Goiás pela bolsa PBIT concedida.

## **REFERÊNCIAS**

- AGUIAR JUNIOR, S.A.; MERKLE, L.E. Cadeia de ferramentas baseada em ambiente GNU/LINUX para suporte à bancada computacional de desenvolvimento. **Anais... XIV SICITE – UTFPR**, vol. I, Seção Engenharia Elétrica. 2009.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 1986.
- MEIRE, C.A.A.; MANCINI, A.L.; MAXIMO, F.A.; FILETO, R.; MASSRUHÁ, S.M.F.S. Agroinformática: Qualidade e produtividade na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.13, n.2, p.175-194, 1996.
- MICHAEL M. R. **Arduino Básico**. NOVATEC EDITORA LTDA. SÃO PAULO, P 18, 2011.
- PEREIRA, L.M.P.; CARAMORI, P.H.; RICCE, W.S.; CAVIGLIONE, J.H. Análise comparativa de dados meteorológicos obtidos por estação convencional e automática em Londrina-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 299-306, abr./jun. 2008.
- SENTELHAS, P. C.; MORAIS, S. O.; PIEDADE, S. M. S.; PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; MARIN, F. R. Análise comparativa de dados meteorológicos obtidos por estação convencional e automática. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 215-221, 1997.
- TORRE NETO, A. **Estudo e implementação de um sistema de monitoramento remoto de variáveis edafo-ambientais**. 1995. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física e Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- TURCO, J.E.P.; BARBOSA, J.C. Avaliação de duas estações meteorológicas automatizadas, para estimativa diária da evapotranspiração de referência obtida pelo método de Penman-Monteith. **Irriga**, Botucatu, v.13, n.3, p.339-354, julho-setembro, 2008.