



## UTILIZAÇÃO DE HARDWARE DE BAIXO CUSTO PARA CAPTURA DE DADOS AMBIENTAIS

Vinicius Shigueaki Suguimoto, [vinisuguimoto@hotmail.com](mailto:vinisuguimoto@hotmail.com)  
Olavo José Luiz Jr (orientador), [olavo.luiz@ifms.edu.br](mailto:olavo.luiz@ifms.edu.br)  
IFMS/Nova Andradina

### 1. Introdução

As variações climáticas são um processo natural e cíclico, mas que a partir da segunda metade do século XX, com a intensa intervenção humana no meio natural, vem modificando o comportamento e trazendo inúmeros problemas como estiagens, excesso de chuva, vendavais, elevação da temperatura, degelo das calotas polares, entre outros.

Essas variações influenciam diretamente o rendimento da produção agrícola (LULU, 2005), por isso é importante conhecer as características climáticas de um local, que aliado ao conhecimento das condições de desenvolvimento exigido por cada espécie, pode trazer grandes benefícios para o produtor.

Para caracterizar o clima de um local é necessário método para capturar os dados ambientais de forma periódica e autônoma, que é viabilizado através de dispositivos de hardware.

A proposta é desenvolver uma metodologia para captura desses dados ambientais utilizando um dispositivo aberto, livre, de baixo custo, flexível, e de fácil uso, assim, optamos pela plataforma ARDUINO, que atende a todos esses requisitos, e ainda, devido a multidisciplinariedade dos conhecimentos envolvidos, possibilita o seu uso em outros projetos nas áreas como informática, eletrônica digital e agropecuária.

### 2. Revisão teórica

Arduino é uma plataforma de prototipagem que utiliza um microcontrolador Atmel AVR, com suporte de entrada/saída embutido e um ambiente de desenvolvimento baseada no projeto Processing (PROCESSING, 2012), com linguagem de programação baseada no Wiring (WIRING, 2012). (BANZI, 2005).

O Arduino é uma plataforma de hardware aberta (Open Source Hardware – OSHW) (FREEDOM DEFINED, 2012), que permite a qualquer um fabricar cópias da placa, modificá-la, distribuí-la, ou mesmo vendê-la copiando seu projeto sem a necessidade do pagamento de licença ou solicitação de permissão aos autores originais. Esse caráter aberto da plataforma incentivou diferentes fabricantes a disponibilizarem suas próprias versões, possibilitando encontrar clones do Arduino a preços bem reduzidos ou então com recursos adicionais que não existem na versão original. Outra vantagem é a farta documentação disponível e a facilidade de aplicação prática, trazendo ludicidade ao aprendizado, mostrando-se ideal para o uso educacional.

### 3. Objetivos

#### Objetivo Geral

- Desenvolver método utilizando dispositivo de hardware de baixo custo (arduíno) para a captura de dados ambientais através de sensores eletrônicos.

#### Objetivos Específicos

- Desenvolver protótipo utilizando o arduino para captura de dados ambientais através de sensores eletrônicos;
- Testar diferentes sensores para a plataforma arduino;
- Calibrar o protótipo a fim de garantir a fidelidade dos dados capturados;
- Sistematizar metodologia para captura dos dados a fim de possibilitar o uso em outros projetos correlatos.

### 4. Metodologia

Inicialmente efetuamos uma pesquisa buscando os sensores eletrônicos compatíveis com o arduino adequados para captura de dados ambientais, como temperatura, umidade, luminosidade, pressão atmosférica, etc, então selecionamos os mais adequados a essa pesquisa.

Foi montado um protótipo inicial visando iniciar os primeiros passos com a plataforma arduino, em que foram estudados as características e comportamento dos sensores eletrônicos, linguagem de programação Wiring e eletrônica digital.

Foram realizados alguns ensaios preliminares para simular possíveis métodos de captura de dados, estes que estão servindo de referência para montagem do protótipo final, que ainda não foi concluído.

Serão realizados novos ensaios que, de acordo com a disponibilidade, serão comparados com valores medidos com instrumentos de precisão a fim de calibrar e aferir o protótipo. Caso seja necessário, serão feitos ajustes para maximizar a confiabilidade do mesmo.

Conforme as características dos materiais disponíveis, será efetuado estudo para escolher a frequência e períodos para captura dos dados, além de selecionar locais dentro do IFMS, campus Nova Andradina, que servirão de referenciais para criação do método de pesquisa. Com essas informações, será concluído o protótipo definitivo.

Superada essa etapa, será então iniciada a coleta dos dados, com acompanhamento constante, a fim de garantir o correto funcionamento do protótipo. Caso ocorram incidentes inesperados durante o percurso da coleta, estes serão descritos em relatório próprio, constando as circunstâncias do acontecimento e as atitudes tomadas, para posteriores conclusões.

Findado o período de coleta, será feita a análise dos dados a fim de obter informações quantitativas e qualitativas do protótipo.

Com base nesse estudo, espera-se elaborar um método confiável utilizando hardware de baixo custo para captura de dados ambientais que poderá ser utilizado em outros projetos de pesquisa na área de informática, eletrônica digital e agropecuária.

## 5. Resultados Parciais

A partir de pesquisa no mercado nacional, observou-se pouca disponibilidade de componentes e sensores eletrônicos, e estes apresentavam elevado custo se comparados ao mercado internacional. Como este trabalho não possui incentivos financeiros, sendo todo financiado pelo autor, este optou em

adquirir todos os componentes no mercado internacional. Como são poucos itens e de valores baixos, foi possível efetuar a compra direto da China, sem a necessidade de pagamento de taxas de importação. Foram realizados vários pedidos em fornecedores diversos, ocorrendo a entrega com prazo médio de 45 dias. Ocorreram alguns atrasos, um pacote foi extraviado, componentes que chegaram com defeito, entre outros problemas.

A partir dos componentes recebidos, foi construído um protótipo inicial para efetuar a captura de temperatura e umidade, que então eram enviadas para uma página da Internet (<http://cosm.com>) que efetuava o armazenamento e gerava gráficos dos dados coletados.

O sensor utilizado para medição da temperatura e umidade relativa foi o DHT11, que tem erro de 2°C para temperatura e 5% para umidade relativa. Foram utilizados dois sensores colocados lado a lado, com a coleta de dados realizada ininterruptamente durante um mês, com o envio de dados a cada um minuto. Foi observada diferença de leitura de até 4°C na temperatura e 6%UR na umidade entre os sensores.

Para esse primeiro protótipo, o objetivo era testar a estabilidade do funcionamento durante um longo período, confiabilidade dos dados, além de experimentar o método de armazenamento de dados. A precisão dos dados foi considerada insatisfatória, porém estavam dentro da faixa de erro do sensor. Foram adquiridos novos sensores com maior precisão, que aguardam testes para verificar suas características.

Quanto à estabilidade de funcionamento, o protótipo se portou de forma satisfatória, ocorrendo apenas um evento de problema devido a mal contato dos componentes.

## 6. Considerações Finais

O estudo das estruturas necessárias para a realização do projeto, bem como as características de cada componente e a forma de interação em conjunto, foi possível agregar muito conhecimento em eletrônica digital, e também mostrou qual o caminho a ser seguido. Vários aspectos tem que ser considerados como decisões sobre o tipo de sensores, a precisão de cada um, a forma de capturar a

informação, velocidade de leitura, adaptação a capacidade do microcontrolador. Tudo precisa interagir harmoniosamente para que o projeto se concretize com êxito, e isso está sendo um grande desafio.

Está em projeto o protótipo final com todos os sensores funcionando em conjunto, além da implementação de comunicação sem fio para efetuar a coleta dos dados de forma remota e a utilização de painel solar para alimentar o dispositivo, sendo esses dois itens, apesar de não ser foco do trabalho, essenciais para viabilizar os testes de campo.

A inspiração desse trabalho é baseado na proposta de um WSN (Wireless Sensor Network) (CORKE et al, 2010), mas obviamente, adaptado as nossas limitações.

Uma série de compromissos e fatores alheios a nossa vontade atentaram contra o término desse protótipo, que deveria estar em um estágio mais avançado, mas felizmente todos os componentes necessários foram recebidos, e estão a nossa disposição, assim, esperamos um andamento mais rápido a partir de agora.

Com relação ao desenvolvimento do software embarcado, observamos limitações quanto a capacidade de memória, sendo necessário aprofundar o estudo da linguagem de programação Wiring, buscando otimizar o código e contornar o problema.

---

## 7. Referências

ARDUINO. Disponível em: <<http://arduino.cc/>>. Acesso em: 18/06/2012.

DHT11. Disponível em: < <http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf>> Acesso em: 18/06/2012.

CORKE *et al.*: **Environmental Wireless Sensor Networks**. 2010. Proceedings of the IEEE - Vol. 98, No. 11.

FREEDOM DEFINED - Definição de open source hardware (OSHW) 1.0.

Disponível em: <<http://freedomdefined.org/OSHW/translations/portuguese>>. Acesso em: 05/11/2012.

LULU, Jorge. **Microclima e qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agrônômico de Campinas.

PROCESSING. Disponível em: <<http://processing.org/about/>>. Acesso em 05/11/2012.

WIRING. Disponível em: <<http://wiki.wiring.co/wiki/About>>. Acesso em 05/11/2012.