

AQUISIÇÃO DE DADOS AMBIENTAIS EM SISTEMA EMBARCADO SUSTENTÁVEL ENERGETICAMENTE

**THOMÁS ANTUNES DE SOUZA¹, GUILHERME THÉO BREDEMANN DA SILVA², MARIANA
FIORENTINI³**

1 Graduando em Engenharia Eletrônica, IFSP/São Paulo-SP, (11) 93016-4767, thosantunes@gmail.com

2 Graduando em Engenharia Eletrônica, IFSP/São Paulo-SP, (11) 93003-9475, theobredemann@hotmail.com

3 Graduanda em Engenharia Eletrônica, IFSP/São Paulo-SP, (11) 97341-0232, fiorentini.mariana@outlook.com

Apresentado no

XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018

06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: Com constantes pesquisas na área agrícola, em especial na parte de automação e controle de meios produtivos, nota-se um crescimento no investimento de grandes produtores em tecnologias para aumento da produção e da qualidade dos produtos cultivados. O controle da irrigação é vantajoso por gerar economia de água, conseqüentemente uma redução no custo mensal do produtor e um fator positivo em questões ambientais, aumento da sua produção e, conseqüentemente, no lucro líquido deste produtor. A proposta deste trabalho é elaborar uma solução para esse nicho de mercado sendo de fácil inserção tecnológica no campo e passível de difusão em grande escala para o auxílio destes pequenos produtores. Utilizou-se, portanto, tecnologias disponíveis no mercado, de alta confiabilidade e baixo custo que permitem a automação e aumento da produtividade e renda de pequenos produtores. Além disto, de forma genérica houve a consciência de se obter um sistema eficiente energeticamente, visto que a alimentação da placa eletrônica projetada se faz via painel solar e hidro gerador; de forma que os mesmos carregam a bateria que posteriormente alimenta a placa quando esta realiza a transmissão dos dados.

PALAVRAS-CHAVE: Controle, irrigação, produtividade, painel solar, hidro gerador

ACQUISITION OF ENVIRONMENTAL DATA IN AN ENERGY-EFFICIENT EMBEDDED SYSTEM

ABSTRACT: With constant research in the agricultural area, especially in the automation and control of productive means, there is an increase in the investment of large producers in technologies to increase production and the quality of the cultivated products. The control of irrigation is advantageous for generating water savings, consequently a reduction in the monthly cost of the producer and a positive factor in environmental issues, increase of its production and, consequently, the net profit of this producer. The proposal of this work is to elaborate a solution for this niche of market being of easy technological insertion in the field and able of diffusion in large scale for the aid of these small producers. Use technologies available in the market, high reliability and low cost that allow automation and increase productivity and income of small producers. In addition, there was the awareness of obtaining an energy efficient system, since the power of the projected electronic board is done via solar panel and hydro generator; so that they carry the battery which later feeds the board when it carries out the data transmission.

KEYWORDS: Control, irrigation, productivity, solar panel, hydro generator.

INTRODUÇÃO: Muitos produtores do Brasil buscam a agricultura como uma forma de complemento de renda, e muitas vezes a agricultura é de pequeno porte e familiar. Nestes casos, os produtores não possuem dinheiro suficiente para investir em um sistema de preço elevado e também

não buscam um sistema de alta complexidade para ser instalado em sua terra. Isto foi adotado para o presente estudo como um problema notório, já que a maioria dos sistemas atualmente disponíveis no mercado são provenientes do exterior e apresentam preço considerável para manuseio e instalação. Juntamente a isto, são sistemas em certo modo complexos e que demandam mão de obra técnica para execução. Assim na grande maioria dos casos, a irrigação é feita manualmente, gerando grande desperdício de água e risco de perdas na produção devido ao baixo nível de controle e monitoramento. Juntando esta premissa com a necessidade da utilização de sistemas que reaproveitam a água da melhor maneira possível visando os problemas presentes no ambiente tais quais o aquecimento global e a consciência sustentável presente atualmente, o presente projeto trata-se de um protótipo com a viabilidade financeira pretendida de um sistema de irrigação automatizado, de pequeno porte, alta confiabilidade, aplicável a diferentes tipos de plantios e com uma interface homem-máquina simplificada.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a aplicação e testes do sistema desenvolvido, baseou-o em uma propriedade rural de 385,600m² localizada em Janaúba-MG, norte de Minas Gerais; onde há a produção de “banana-prata” (*Musa sapientum*). Para a elaboração do layout do projeto utilizou-se o software KiCad, o qual é uma ferramenta de código aberta que possibilita o desenvolvimento de diagramas esquemáticos eletrônicos assim como diagramas de placas de circuito impresso. Utilizou-se também para o projeto o microcontrolador ESP-WROOM-32, que possui sistema Wi-Fi, permitindo assim um amplo alcance físico e conexão direta com a internet através do uso de um roteador Wi-Fi. Devido sua tensão de funcionamento ser inferior à alimentação da USB (3.9V versus 5V) implementou-se um circuito regulador de tensão de 5V para 3.3V através do uso de um regulador de tensão AMS1117-3.3 com encapsulamento tipo SOT-223 já que pode operar com até 1V de diferença entre as tensões de entrada e saída. Há, portanto, a redução do estresse perante condições de sobrecarga em ambos os circuitos (circuito regulador e circuito da fonte de energia).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Como resultado do trabalho obteve uma placa denominada aqui módulo para coleta de dados (Figura 1), a mesma tem como finalidade a comunicação sem fio utilizando uma rede Wi-Fi podendo transmitir em tempo real a um servidor em computação em nuvem os dados coletados dos sensores conectados na mesma.

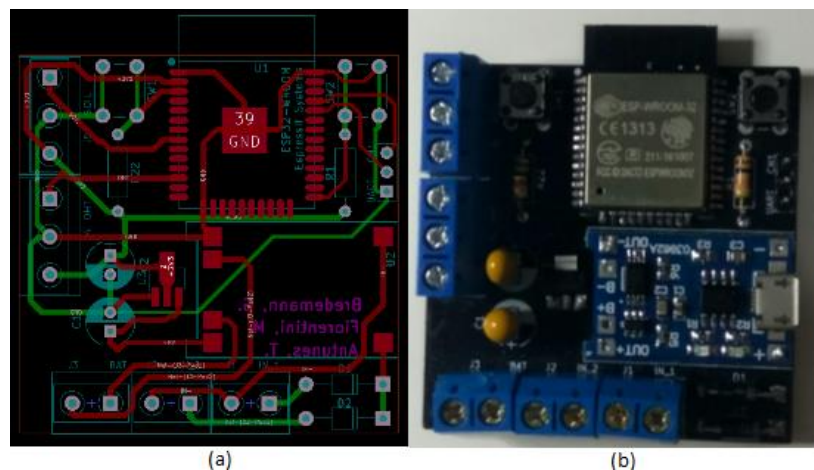


FIGURA 1. (a) Layout da placa para coleta de dados, (b) Placa para coleta de dados..

Realizou-se testes em campo utilizando um sensor de umidade e temperatura do ambiente com o intuito de validar a transmissão dos dados, a Figura 2 ilustra os pontos onde foram instaladas as placas para coleta de dados (quatro primeiros pontos à esquerda) e o ponto onde foi instalado a antena Wi-Fi para a comunicação das placas (primeiro ponto à direita). O resultado apresentado foi acima do esperado, a transmissão dos dados funcionou com o sinal de transmissão do Wi-Fi acima de 70% em todos os pontos marcados para o teste, validando então o objetivo inicial do trabalho.



FIGURA 2. Locais de instalação da placa de coleta de dados.

Outro teste feito na placa foi o do consumo de energia alterando o modo de consumo de energia do microcontrolador para verificar a viabilidade de funcionamento utilizando baterias recarregáveis com a recarga utilizando um painel solar e hidro gerador de energia elétrica. A Tabela 1 apresenta os dados obtidos com as medições do consumo de energia da placa.

TABELA 1. Consumo de energia da placa em diferentes modos de consumo do microcontrolador.

Modo do Microcontrolador	Descrição Modo	Energia Consumida
Dormindo	Relógio RTC + Memória RTC	10 μ A
Transmissão Wi-F	Wi-fi 802.11b, DSSS 1 Mbps, POUT = +19.5 dBm	240 mA
Desligado	Microcontrolador desligado	0.1 μ A
Recebendo Wi-Fi	Recebendo 802.11b/g/n	95~100 mA

A escolha pelo painel solar (Figura 3a) e do hidro gerador (Figura 3b) para gerar a energia da placa em diferentes condições climáticas, seja durante o dia por luz solar ou pelo período noturno, onde o produtor opta por irrigar entre 21h e 6h, uma vez que esse horário possui um desconto de 75% na fatura mensal de água. A geração de energia utilizando o painel solar ficou em torno de 210mAh com tensão média de 5V com pico de alimentação de 6,18V, já o hidro gerador gerou 150mA com a tensão média em 5V.

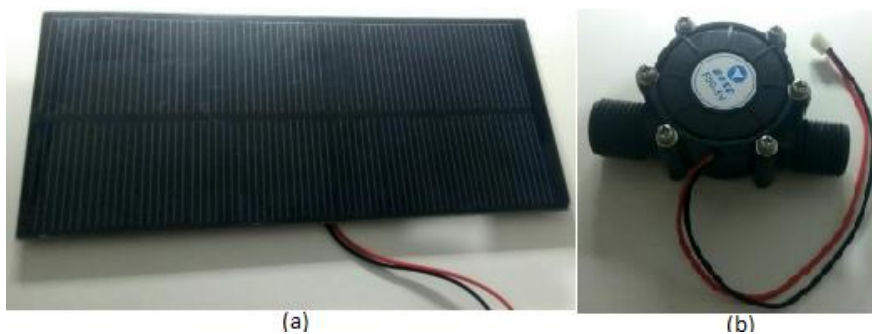


FIGURA 3. (a) Painel Solar, (b) Hidro Gerador.

Após os testes realizados em campo sugeriu-se para os próximos trabalhos a inserção de furos na placa para parafusar a mesma em caixa hermética e não a danifica quando alocada em campo. Outra sugestão para trabalhos futuros foi alterar o conector dos sensores de borne para conector do tipo P2 facilitando a instalação levando em conta a possível instalação da placa em áreas elevadas para facilitar a captação dos raios solares pelo painel solar.

CONCLUSÕES: Para o desenvolvimento do projeto realizou-se uma pesquisa detalhada sobre as necessidades dos produtores e qual seria a solução mais apropriada e adequada para a implementação em áreas agrícolas brasileiras, a priori de pequeno porte. Além disto, teve-se como premissa a necessidade da utilização de um sistema energeticamente sustentável no qual estivesse presente painéis solares e hidro gerador. Assim, a elaboração do protótipo buscou atender totalmente às

necessidades impostas, das quais possuir baixo custo, ser adaptável ao solo brasileiro, possuir baixa complexidade para o seu manuseio pelo produtor rural e acima de tudo oferecer uma interface tecnológica condizente com os métodos encontrados atualmente para implementação de sistemas similares. Com isto, foi possível visualizar que o sensor de umidade do solo implantado em uma planta de testes juntamente com a utilização do protocolo MQTT e a computação em nuvem trabalharam harmonicamente em conjunto para obtenção do objetivo inicial apresentado.

REFERÊNCIAS

GOODMAN, D. E e WILKINSON J. **Agroindústria, políticas públicas e estruturas sociais rurais: Análises recentes sobre a agricultura brasileira.** Disponível em: <<http://www.bernardosorj.com/pdf/agroindustriapoliticaspUBLICASEESTRUTURASSOCIAISRURAIS.pdf>>. Acessado em 30 Abril 2018.

CROSSROADS. **Industrial agriculture and Small-scale farming.** Disponível em: <<http://www.globalagriculture.org/report-topics/industrial-agriculture-and-small-scale-farming.html>> Acessado em 01 Maio 2018.

GOMES, Herbes Pimentel. **Sistemas de Irrigação e Eficiência Energética.** Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID=%7B1A17657D-BD61-49DB-B5D9-19001C71A040%7D&ServiceInstUID=%7B5E202C83-F05D-4280-9004-3D59B20BEA4F%7D>> Acessado em 10 Out 2017.

ESPRESSIF. **ESP-WROOM-02 Datasheet.** Disponível em: <http://espressif.com/sites/default/files/documentation/0c-esp-wroom-02_datasheet_en.pdf> Acessado em 03 Maio 2018.

ESPRESSIF. **ESP32 Datasheet.** Disponível em: <https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf> Acessado em 03 Maio 2018.

ADVANCED MONOLITHIC SYSTEMS, INC. **AMS1117 - 1A Low Dropout Voltage Regulator.** Disponível em: <<http://www.advanced-monolithic.com/pdf/ds1117.pdf>> Acessado em 05 Maio 2018.