COLETA E GESTÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO PARA CONTROLE DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO.

Gustavo Kenji Endo (PIBIC/UEPG), Maria Salete Marcon Gomes Vaz (Orientadora), e-mail: salete@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática / Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia.

Ciências Exatas e da Terra – Ciência da Computação.

Palavras-chave: Automação, Sensores, Irrigação, Arduino.

Resumo

A ideia de sistemas automatizados de irrigação é de garantir o cultivo de culturas de hortaliças, legumes, verduras, uma fácil manutenção, tornar seu cultivo mais simples, e como premissa principal garantir um cultivo eficiente. Com a implementação de um sistema como esse, se faz a dispensa de uma constante vigilância, por ter um monitoramento de diversas variáveis presentes no cultivo, esse monitoramento se dá a partir da análise de pH, temperatura, umidade, entre outros componentes. As variáveis por sua vez são obtidas a partir de sensores colocados em campo, os quais fazem a leitura dos dados, e envio para o sistema de processamento. Portanto, o objetivo deste trabalho, é a análise bibliográfica dos sensores presentes no mercado, que condizem com as características do sistema como um geral, análise de sua construção, meio em que pode ser inserido, características de funcionamento, como faixas de atuação, tensão de operação, forma de coleta, e forma de repasse dos dados.

Introdução

Conforme o relatório de 2013 de Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil, a Agência Nacional de Águas (ANA), a irrigação consome 72% da água do Brasil. Com essa alta porcentagem, um sistema de irrigação eficiente, é possível fazer o melhor aproveitamento da água destinado a essas atividades.

O controle adequado da irrigação constitui um fator importante para o sucesso da cultura, maximizando a produtividade, e a eficiência no uso de água e nutrientes, minimizando os custos e desperdícios, tornando a atividade mais lucrativa (MAROUELLI et al., 1991).

Grande parte dos produtores irriga suas culturas de forma inadequada, a decisão de quando irrigar não é baseada em parâmetros quantitativos relacionados a dinâmica de água no sistema solo-planta-atmosfera, mas apenas em observações visuais e da camada superficial do solo (MAROUELLI et al., 2000).

Não existe um sistema de irrigação ideal, que atenda de forma satisfatória condições de clima, solo, cultura e socioeconômica. Como consequência, deve-se selecionar o sistema mais adequado para os objetivos desejados, em virtude existem vários métodos de irrigação utilizados (ANDRADE E BRITO 2006).

Portanto o objetivo desse trabalho é a realização de um levantamento bibliográfico dos sensores presentes no mercado, analisando suas características de funcionamento como um geral, para assim determinar qual se torna mais viável para elaboração de um sistema de irrigação desejado.

Revisão da Literatura

O levantamento bibliográfico dos sensores será em conjunto com outro trabalho, o da confecção de um sistema eletrônico de irrigação automatizado com as seguintes características: placa Arduino UNO R3 e shield ethernet (para repasse dos dados para tratamento via web). Assim o trabalho proposto leva em consideração as características de operação do sistema eletrônico para análise dos sensores mais apropriados.
A medição de umidade de solo é uma variável de extrema importância numa irrigação automatizada, para assim poder tomar a decisão da quantia de água utilizada. O Grove Moisture é um sensor que mede a umidade de solo bastante disseminado em usos com plataformas Arduino. Esse sensor é formado por duas hastes revestidas por uma camada de ouro, para evitar oxidação, e melhorar a condução elétrica, ele executa a medição aplicando uma corrente numa haste, e quando ela atravessa na outra é possível obter qual resistência ela teve para passagem.
Ferreira *et al.* desenvolveram um sistema de irrigação automatizado, utilizando Arduino e o sensor de umidade Grove Moisture, seu sistema é composto de quatro Grove, 4 módulos de relés 5VDC, quatro válvulas solenoides 12VDC, Arduino UNO R3, além de resistores, e transistores para o acionamento dos relés.
A luminosidade, fator que indica para o sistema para medir a quantidade de luz irradiada no ambiente, assim fundamental para a identificação de dias com pouco índice de irradiação ou nenhum, influenciando a quantidade de água usada na irrigação. O LDR (Light Dependent Resistor) é confeccionado de sulfeto de cádmio (CdS) ou seleto de cadmio (CdSe), ele é um resistor que varia sua resistência conforme a quantidade de luz no ambiente.
O DHT 22 realiza a leitura da temperatura do ambiente e a umidade relativa do ar simultaneamente de forma precisa. O sensor de temperatura e umidade DHT 22, possibilita medir temperaturas de -40º C a 125º C, e a umidade entre 0% a 100.

Resultados e Discussão

Em irrigação automatizada com plataforma Arduino em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia, por Ferreira *at al.* apresentou dados condizentes com o trabalho proposto. Para a calibração do Grove Moisture verificou-se qual era o valor médio da resistência dentro d'água e fora d'água, com esses valores foi possível utilizar como parâmetro de comparação para a quantia de água no solo, sendo visto na tabela 1.
O primeiro teste se deu com 80% de água presente no solo, mostrando o valor de leitura do sensor de 259,5Ω e desvio padrão de 0,9159, tal acompanhamento de medição foi feito no período de 1 hora, levando em consideração a perda de umidade por evaporação.

	Seco (Ω)	Submerso (Ω)
Máx.	1023	263
Méd.	1023	243
Mín.	1023	212

Tabela 1: valores de leitura do Grove Moisture realizado no Laboratório de Física da UFRA,
fonte: IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA COM PLATAFORMA ARDUINO EM CASA DE VEGETAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, POR FERREIRA AT AL.

O segundo experimento se deu ainda com 80% da capacidade do campo, lendo valores a cada 5 minutos, e a cada leitura verificou a variação da resistência, com isso pode-se calibrar os 4 sensores em campo fazendo uma regra de três, mudando também a programação no Arduino.

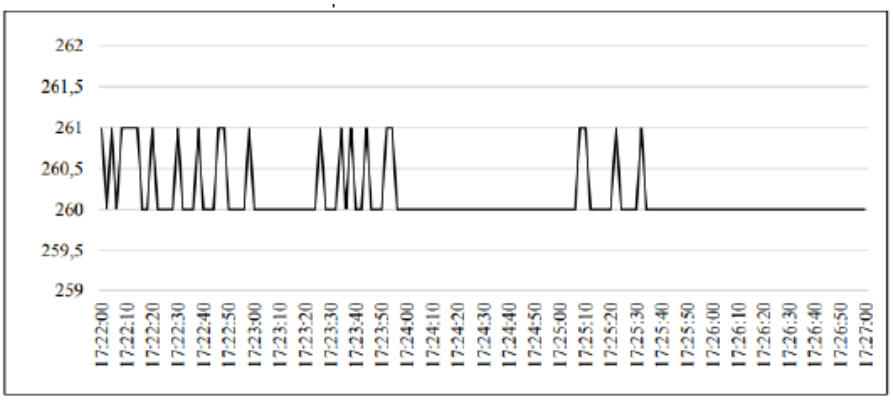


Figura 1: leitura dos sensores à 80% da capacidade do campo;
fonte: IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA COM PLATAFORMA ARDUINO EM CASA DE VEGETAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, POR FERREIRA AT AL.

Ferreira *et al.* desenvolveram um sistema que toma a decisão de quando acionar abertura das válvulas conforme os dados de leitura do Grove Moisture, onde é possível a partir da calibração determinar com uma porcentagem de erro o nível de umidade de solo desejado.
Em avaliação de temperatura e umidade utilizando o sensor DHT22 controlado por Arduino, por Ribeiro *et al.* foram coletados 21 dados de temperatura e umidade, com uma significância de 5% dos dados para calibração do sensor com a programação, segundo a análise feita em cima do teste não houve diferença estatística na medição de temperatura, mostrando ainda uma alta precisão de leitura dos dados.

Repetições	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
T (°C)	20,1	20,1	20,5	20,8	21,3	21,7	22,1	22,7	23,4	23,6	24	23,9	24,3	24,3	24,9	25,3	25,2	25,4	25,8	25,7	25,5
U (%)	62,6	62,8	62,3	61,7	60,9	60,2	59,7	59,1	57,7	56,9	56	55,3	55,7	54,9	53,9	52,5	52,6	51,9	51,2	50,7	51,8

Tabela 2: temperatura °C, e umidade %, do DHT22;
Fonte: AVALIAÇÃO DE TEMPERATURA E UMIDADE UTILIZANDO O SENSOR DHT22 CONTROLADO POR ARDUINO, POR RIBEIRO ET AL.

Assim como no Grove são analisados os dados da leitura para assim poder tomar as devidas decisões de programação para efetuação da irrigação.

Conclusões

Foi possível comprovar nesse trabalho a eficiência dos sensores citados vinculados com a plataforma Arduino, tornando possível o desenvolvimento de um sistema de coleta de gestão de dados para uma irrigação automatizada.
Levando em consideração aplicações disseminadas a respeito, podemos ver diversas aplicações e trabalhos que utilizam os componentes citados.

Agradecimentos

Agradeço a instituição de ensino Universidade Estadual de Ponta Grossa por fornecer a infraestrutura necessitada para o desenvolvimento do trabalho, juntamente com o financiamento da bolsa de auxilio disposta durante a execução do projeto. Agradeço também a professora Maria Salete Marcon Gomes Vaz pela oportunidade de pesquisa;

Referências

Agência Nacional de Águas, Brasil. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, 2015, disponível em < http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12669>, acesso em 17 de julho de 2017;

MAROUELLI, W.A., SILVA, H.R., OLIVEIRA, C.A.S., Produção de tomate industrial sob diferentes regimes de umidade no solo, disponível em <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3495/828>, acesso em 20 de julho de 2017;

MAROUELLI, W.A., SILVA, W.L.C., SILVA, H.R., VILELA, N.J., Eficiência econômica do manejo racional da irrigação em tomateiro para processamento industrial, 2000, Brasília, disponível em < http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n3/v18n3a20>, acesso em 20 de julho de 2017;

ANDRADE, C.L.T., BRITO, R.A.L. Métodos de Irrigação e Quimigação, 2006, disponível em < http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_86.pdf>, acesso em 20 de julho de 2017;

FERREIRA, B.,O., OKABE, A.,M.,S., SILVA, A.,J.,C., ALMEIDA, J.,F.,S., CHASE, O.,A., Irrigação automatizada com plataforma Arduino em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia, 2016, disponível em < http://www.confea.org.br/media/contecc2016/agronomia/irriga%C3%A7%C3%A3o%20automatizada%20com%20plataforma%20arduino%20em%20casa%20de%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20na%20universidade%20federal%20rural%20da%20amaz%C3%B4nia.pdf>, acesso em 4 de outubro de 2017;