

SISTEMA DE CONTROLE E GERENCIAMENTO VIA SMARTPHONE PARA CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PLANTAÇÕES DE PEQUENO PORTE

Paula Larissa S. Fernandes¹, Prof. Dr. Marcel Stefan Wagner²

1. Estudante do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Paulista – UNIP
2. Professor da Universidade Paulista – UNIP

Resumo

O projeto desenvolvido torna automatizado o controle dos principais parâmetros de uma plantação de pequeno porte, como a umidade e luminosidade, garantindo, desta forma, maior qualidade da colheita e acompanhamento do desenvolvimento das plantações, uma vez que irá usar de forma inteligente os recursos disponíveis. Para tanto, utiliza-se um microcontrolador ATMEGA328P para realizar a leitura dos sensores e acionar os atuadores, visando manter os parâmetros estabelecidos pelo usuário. Outro recurso desenvolvido no projeto é a intervenção do usuário de forma interativa e remota ao sistema, por meio da implementação de um aplicativo elaborado no Sistema Operacional Android para atuação em *Smartphone*.

Pode-se destacar ainda, o aprimoramento dos processos metabólicos e melhores condições de vida para plantas de pequeno porte sem a intervenção humana, além de servir como auxílio para pesquisas que precisem de uma precisão maior em processos como fotossíntese.

Palavras-chave: agricultura inteligente; automação; comando remoto.

Introdução

No Brasil, a agricultura é um dos maiores ativos econômicos, uma vez que o país é um grande produtor e exportador nessa área. Visando suprir a necessidade cada vez maior do mercado de consumo e ainda mantendo a competitividade com o mundo globalizado, é de suma importância atrelar tal crescimento com a preocupação do menor impacto ambiental possível nos processos de plantação, além de utilizar de forma inteligente os recursos disponíveis.

Dessa maneira, identifica-se a importância do desenvolvimento de um sistema de controle e gerenciamento para criação e manutenção de plantação de pequeno porte, já que grande parte das produções agrícolas são provenientes dos pequenos produtores. Em vista disso, foi elaborado esse estudo para um projeto que consiga suprir tais necessidades, unindo as etapas de crescimento das plantações com o uso inteligente dos recursos. Para tanto, foram usados sensores de umidade e luminosidade, para controlar os parâmetros da plantação e realizar, por exemplo, a irrigação, ou mesmo, o aumento da luminosidade, de acordo com os valores pré-estabelecidos como ideais pelo usuário para o cultivo de determinada planta.

Todo esse acompanhamento foi realizado em tempo real pelo usuário via uso de *Smartphone*, por meio de um aplicativo criado com a plataforma App Inventor for Android do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), no qual o usuário, além de acompanhar o plantio, pode acionar os atuadores da plantação como a válvula de irrigação ou a diminuição de luminosidade da lâmpada.

Apesar das dificuldades econômicas no Brasil, segundo pesquisa da CEPEA, de janeiro a novembro de 2017, o PIB da agricultura e o agronegócio no Brasil contribuíram com 23,5%, o maior em 13 anos, enquanto outros setores tiveram queda (CEPEA, 2018). Portanto, investir em melhorias nesse setor, como no estudo proposto, vem se mostrando cada vez mais importante.

Metodologia

A realização desta pesquisa teve como base o controle de alguns dos principais parâmetros para a fotossíntese de uma planta e aplicação disso a uma plantação de pequeno porte, sendo esses: umidade e luminosidade. Para tanto, foi necessário utilizar a programação em linguagem C para desenvolver o *software* do microcontrolador ATMEGA328P e linguagem estruturada para o aplicativo *Mobile*, como descrito a seguir:

Programação do Arduino: Foi desenvolvida na IDE (*Integrated Development Environment*) do Arduino, na qual realizou-se uma comparação entre os parâmetros estabelecidos pelo usuário como ideais em termos de umidade e luminosidade. Uma vez estando abaixo desses *setpoints*, o restante do sistema é acionado. Teve-se como desafio a implementação da parte de alimentação do circuito com os atuadores, uma vez que esses são alimentados por 127V_{AC} (corrente alternada). Para suprir tal necessidade, foi elaborado um circuito que faz o chaveamento de um módulo relé.

Programação do aplicativo para Smartphone: O aplicativo foi elaborado por meio da plataforma App Inventor for Android. Essa plataforma é aberta e foi criada pelo Google, entretanto atualmente é mantida pelo MIT. A plataforma App Inventor permite a criação de *software* para uso no Sistema Operacional Android, por meio de uma linguagem gráfica, com intuito do usuário, além de acompanhar sua plantação, também poder atuar na malha de controle de forma remota e interativa.

O protótipo é composto, para o sistema de irrigação, de uma válvula solenoide que, com auxílio de uma ponteira, irriga a terra onde a planta se encontra e uma bomba de aquário, necessária para realizar maior pressão, haja vista que a válvula por si só não tem pressão suficiente para realizar a irrigação da raiz. Com relação ao sistema de luminosidade, foi utilizada uma lâmpada para fornecer a iluminação necessária para o ciclo de vida de uma planta em caso de situações adversas (ambiente escuro).

Os parâmetros são captados pelo sensor de umidade de solo (composto por duas placas metálicas que precisam ser colocadas em contato com o solo) e luminosidade, o qual tem como base o LDR (*Light Dependent Resistor*) que varia a resistência com a luminosidade. Esses dados são lidos pelos sensores e enviados à placa Arduino UNO, a qual possui o microcontrolador ATmega328P que, por sua vez, acionará os atuadores.

Pelo fato de serem acoplados componentes de alta tensão e que, portanto, exigem mais do circuito eletrônico, foi implementado um módulo de fonte de alimentação para a *proto-board*, para que o Arduino não fosse sobrecarregado e possibilitasse acrescentar uma fonte externa de $9V_{DC}$ (corrente contínua) para auxiliar na alimentação dos equipamentos do protótipo.

Resultados e Discussão

Com a elaboração do protótipo foi possível a criação e manutenção de plantação de pequeno porte por meio de uma malha de controle, usando para tanto um microcontrolador para fazer a leitura dos sensores de umidade e luminosidade. O controle dos atuadores foi feito conforme comando desse microcontrolador, com o intuito de manter os parâmetros ideais estabelecidos pelo usuário para o tipo de plantação.

Em pesquisas iniciais, pode-se verificar uma solução da empresa Tigre baseada em uma técnica de gotejamento, a qual não é eficaz, pois não leva em consideração as necessidades fisiológicas da planta, ponto este coberto neste trabalho.

Dentre os desafios encontrados, pode-se citar a alimentação exigida pela válvula solenoide e lâmpada, as quais são alimentadas por um sinal alternado de $127V_{AC}$, ao passo que o microcontrolador ATmega328P da placa Arduino disponibiliza sinais de $3.3V_{DC}$ e $5V_{DC}$ em suas saídas. Como solução, foi desenvolvido um circuito de chaveamento com optoacoplador para suprir tal necessidade e evitar interferências nos circuitos. Outro ponto foi a necessidade de alimentação externa para não sobrecarregar o microcontrolador e atender aos objetivos estabelecidos.

Conclusões

O projeto viabilizou o estudo para o desenvolvimento de plantas de pequeno porte. Foram utilizadas plataformas de programação para desenvolvimento de *software* do *smartphone* e do microcontrolador, bem como recursos eletromecânicos para elaboração do protótipo. Foram desenvolvidos os parâmetros de umidade e luminosidade.

Quanto aos sensores, o de umidade de solo apresentou bons índices de leitura nos testes, variando conforme as aplicações em diferentes solos (úmidos, secos e totalmente submersos em água), evidenciando ser um parâmetro confiável para monitoramento hídrico da plantação. Todavia, o sensor de luminosidade apresentou algumas variações nas leituras, com comportamento instável, sendo substituído por um sensor semelhante () e o problema foi controlado.

Com relação ao desenvolvimento do *software*, utilizou-se o IDE do Arduino por ser de fácil utilização e permitir a programação em linguagem C, o qual possui bibliotecas que possibilitam agregar outras funcionalidades de programação. Para o desenvolvimento do aplicativo, utilizou-se a plataforma APP Inventor do MIT, que não tem custo para o desenvolvedor, e ainda tem a vantagem de possuir as mesmas funções lógicas da linguagem C, sendo desenvolvida em blocos para facilitar o entendimento, na qual o arranjo para a criação do *layout* é interativa para o usuário.

Referências

CEPEA. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: março de 2018.

Empresa Tigre S/A, Irrigação. Disponível em: <http://www.tigre.com.br/pt/produtos_sec.php?rcr_id=5&cpr_id_pai=6&gclid=CNf1uJ_m_LcCFQho7Aodm0EAbQ>. Acesso em: junho de 2017.

Arduino CC. Disponível em: <<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>>. Acesso em: dezembro de 2017.

Fernandes, P. L.; Peixoto, Isadora; Vianna, P. I. Controle de umidade para plantas de pequeno porte. 2013. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em eletrônica) – Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, São Paulo, 2013.

Gómez, L. A.; de Souza, A. C. Criando Aplicativos Android no MIT App Inventor. São Paulo: Visual Books, 2014.