
Capítulo IEEE - RAS (Robotics and Automation Society)

ras@ee.ufcg.edu.br

Lucas Fernando, gerente de projetos

(83) 98667-8322

Irrigação automática no ambiente do DEE

Dezembro de 2019

VISÃO GERAL

O Departamento de Engenharia Elétrica (DEE) da Universidade Federal de Campina Grande é hoje uma referência na área de automação e sedia inúmeros projetos de pesquisa e desenvolvimento, além de iniciativas voluntárias em prol do desenvolvimento tecnológico e da difusão da tecnologia, como o Capítulo Estudantil de Robótica e Automação IEEE.

O DEE conta com infraestrutura de laboratórios de pesquisa situada no campus sede, porém, o ambiente em que eles estão situados carece de manutenção e de vegetação em suas áreas terrestres, o que causa uma precarização da aparência, assim como uma série de outros sintomas colaterais, que afetam tanto o corpo acadêmico quanto a visão de visitantes externos.

Uma das razões apresentadas para justificar a ausência de vegetação e manutenção por antigos membros do corpo acadêmico é que o funcionário responsável pela manutenção da mesma se aposentou, e não foi contratado outro funcionário em seu local. Assim, surgiu o pensamento de que esse não deveria ser um impedimento em um ambiente com tamanha quantidade de capital intelectual.

Dessa forma, o Capítulo Estudantil de Robótica e Automação se propõe a projetar e implementar um sistema de irrigação inteligente para o ambiente do DEE, contando com a participação e colaboração do departamento e de outras entidades da comunidade acadêmica. O sistema iria compreender desde a coleta de informações (sensoriamento) e atuação correspondente, até o processamento e armazenamento de dados. Também foi idealizada uma parceria com o capítulo PELS-IAS para o desenvolvimento de um sistema modular e complementar de bombeamento de água alimentado por energia solar.

O conteúdo desta proposta de projeto contém os objetivos do projeto, suas justificativas, uma breve abordagem técnica do problema, cronograma das atividades planejadas e análise de custos, com todos os custos de implementação por subsistema.

OBJETIVOS

1. Desenvolver um sistema de irrigação automática com escalabilidade composto por módulos de sensoriamento e atuação e um servidor integrando todos eles.
2. Utilizar um servidor em nuvem para processamento e armazenamento dos dados, assim como coordenação dos módulos de sensoriamento e atuação.
3. Integrar com um sistema de bombeamento de água alimentado por placas fotovoltaicas.
4. Atingir máxima eficiência na utilização de água.
5. Estabelecer parcerias com outras entidades acadêmicas de modo a tornar o projeto interdisciplinar.
6. Realizar demonstração de funcionamento na área da figura 1.



Figura 1: Área para primeiro teste.

JUSTIFICATIVAS

1. Exercer a responsabilidade ambiental no ambiente acadêmico.
2. Melhorar a aparência do campus, proporcionando uma melhor visão de visitantes externos (facilitando por exemplo a atração de contratos de P&D). [Figuras 2 e 3]
3. Oferecer um ambiente mais agradável aos usuários do ambiente do DEE (ambientes mais verdes proporcionam menos estresse e melhores condições de habitação).
4. Proporcionar uma plataforma de testes para trabalhos relacionados.
5. Afirmar o papel participativo e a responsabilidade da comunidade acadêmica para com o campus.



Figura 2: Edifício Gurdip Singh Deep (Embedded), 201x.



Figura 3: Edifício Gurdip Singh Deep (Embedded) atualmente.

ABORDAGEM TÉCNICA

SISTEMA ELETRÔNICO

Será utilizado um Node MCU ESP8266 com a finalidade de fazer a leitura dos dados obtidos pelo sensor e, utilizar parâmetros obtidos de pesquisa bibliográfica, para alcançar níveis de umidade ideais para as condições detectadas, o microcontrolador irá regular a abertura da válvula, quando for necessária a irrigação do solo.

O sensor utilizado será um Sensor de Umidade do Solo Higrômetro, que é capaz de detectar o nível de umidade do solo através de suas hastes de acordo com a condutividade, quanto menor a umidade do solo, menor a condutividade e quanto maior a umidade do solo, maior a condutividade, sendo que quando o solo está seco a saída do sensor fica em estado alto, e quando úmido em estado baixo.

A alimentação do sistema será feita pela rede elétrica que primeiramente passará por um retificador, que irá converter a tensão de alternada para contínua e reduzir a magnitude de 220 a 12 V. Essa tensão de 12V passará por um regulador, causando sua redução de 12 para 5V, que irá servir de alimentação para o ESP8266.

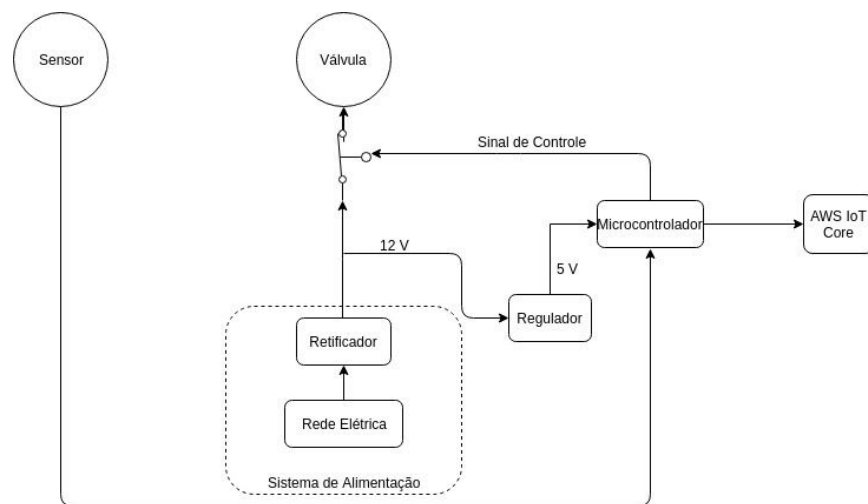


Figura 4: Diagrama do Sistema Eletrônico

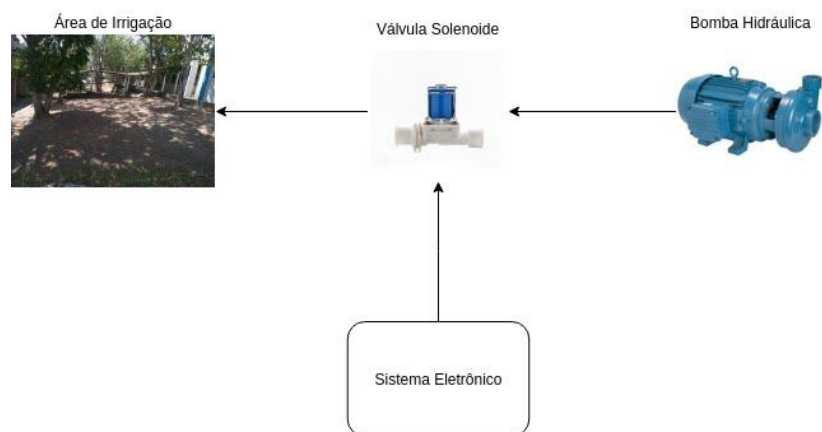


Figura 5: Diagrama do Sistema de Irrigação

SISTEMA DE CONTROLE COM PROCESSAMENTO EM SERVIDOR

O sistema possui processamento em nuvem por um processador da AWS IoT Core, um serviço de nuvem gerenciada que permite a conexão fácil e segura de dispositivos a aplicativos de nuvem e a outros dispositivos. Este serviço permite o processamento e roteamento de mensagens para endpoints da AWS e para outros dispositivos, o que proporciona uma comunicação bidirecional segura entre o ESP8266 e o servidor.

BOMBEAMENTO DE ÁGUA COM ALIMENTAÇÃO POR PLACAS FOTOVOLTAICAS

[Destinado à PELS-IAS]

MARCOS E CRONOGRAMA

1º Etapa - Pesquisa bibliográfica

Nesse período inicial serão reunidas informações e dados que servirão de base para a construção do projeto. São coletados dados de pesquisa e referências bibliográficas para utilizar a melhor metodologia na produção do trabalho.

2º Etapa - Proposta de projeto

Será redigida a proposta do projeto para apresentação aos agentes envolvidos da comunidade acadêmica.

3º Etapa - Montagem e teste de um setup de bancada

Durante esta etapa, será realizada a montagem inicial do sistema eletrônico, dando início ao desenvolvimento do código base para o funcionamento do microcontrolador e ao processo de testes do setup.

4º Etapa - Desenvolvimento do sistema de alimentação

No desenvolvimento do sistema de alimentação será feito o projeto do circuito de retificação e de regulação, e o layout e prototipagem da PCB.

5º Etapa - Montagem do setup experimental

Este processo consiste na construção de um protótipo para ser instalado na área planejada, fazendo testes e garantindo a funcionalidade do que foi desenvolvido.

6º Etapa - Desenvolvimento do servidor

Será desenvolvido o servidor e implementado, fazendo a integração dos módulos experimentais com o servidor.

7º Etapa - Sistema de bombeamento

[Destinado à PELS-IAS]

Contenção

Tempo destinado à contenção de desvios no planejamento, que se trata da última semana das 12 propostas.

Cronograma de execução do projeto												
Etapa	Período do Projeto: 12 semanas											
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12
1ª etapa												
2ª etapa												
3ª etapa												
4ª etapa												
5ª etapa												
6ª etapa												
7ª etapa												

ANÁLISE DE CUSTOS

O projeto conta com diversas maneiras de implementação, dessa forma, alguns custos são opcionais, porém, na tabela de materiais que se encontra no Anexo A, foi decidido colocar todos os materiais necessários para o setup ideal.

Os custos do projeto fotovoltaico, por serem parte de um projeto modular, são explanados separadamente.

A viabilidade do investimento se mostra na comparação com os custos de pagamento de mão de obra para realização do serviço equivalente.

ANEXOS

ANEXO A - LISTA DE MATERIAIS

Área	Discriminação do Material	Unid	Preço	Mód	Quant		Total
					Teste	Implem	
Eletrônica	Node MCU ESP8266	pç	27,90	1	0	0	27,9
	Sensor de umidade do solo	pç	4,90	0	2	5	34,3
	Sensor de umidade e temperatura	pç	9,90	0	1	0	9,9
	Diodo 1N4007	pç	0,15	4	0	0	0,6
	Transformador 220V-12V	pç	30,90	1	0	0	30,9
	Placa de fibra de vidro	pç	26,36	1	0	0	26,36
	Fusível 1A	pç	0,80	1	0	0	0,8
	Capacitor 1000 uF	pç	1,00	1	0	0	1
	Regulador de tensão 7805	pç	1,40	1	0	0	1,4
	Caixa de prototipação	pç	24,16	1	0	0	24,16
Irrigação	Mangueira perfurada	m		0	0	0	0
	Válvula solenóide	pç	59,90	0	1	1	119,8
Servidor	AWS Amazon IoT	serv	0,17	1	0	2	0,51