

Healthy Garden

By Orion Solutions

Orion Solutions

Análise e Desenvolvimento de Sistemas - 2TDSS

Digital Business Enablement

Professor: João Carlos Lima e Silva

Equipe:

Gabriel Meireles	RM:80913
Gustavo dos Santos de Melo	RM:86394
Marcus Vinicius Titanero Guelfi	RM:86223
Henrique Akira Yasuda	RM:86349
Kelly Naomi Mitsuishi	RM 84299
Vinicius De Nani Mazinetti	RM:84310

1. Prefácio

Este documento aborda a descrição do escopo de projeto, o levantamento e a análise dos requisitos do projeto Healthy Garden (HG), uma aplicação Mobile de monitoramento de solo, onde terá a finalidade de acompanhar o estado atual do solo da horta.

2. Público Alvo

O público que utilizará esta solução serão as pessoas que possuem qualquer tipo de horta, sendo elas de flores ou hortaliças, de tamanho pequeno que seja localizada dentro de casa, ou para aqueles que querem adquirir um novo Hobby com hortas, e que tenham dificuldade para dar manutenção por falta de hábito e/ou esquecimento, na qual o aplicativo poderá auxiliar na manutenção de suas plantações.

3. Termo de Abertura do Projeto

3.1. Justificativa

Em meio à pandemia do coronavírus, junto com o isolamento social, as pessoas urbanas tiveram menos tempo para ir a parques e praças experimentar o pouco contato com a natureza, assim, ficaram cercados por um sentimento de finitude, solidão e tristeza.

Dessa forma, as pessoas começaram cada vez mais observar os cantinhos da residência e pensar em diferentes maneiras de remodelar e tornar o seu ambiente mais confortável e agradável. Com isso, a população começou a descobrir um novo hobby, como o cultivo de plantas, principalmente as ornamentais. Segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura, a venda de plantas subiu 10% em 2020, tornando o cultivo de plantas um dos hobbies mais procurados no ano, trazendo purificação do ar, tornando o ambiente mais alegre e proporcionando o bem-estar dos moradores.

Além disso, hoje em dia as pessoas se preocupam mais em consumir alimentos saudáveis e frescos e não medem esforços para adquirir esse tipo de produto, comprar alimentos orgânicos, ou seja, produzidos com práticas que respeitam o meio ambiente e livres de agrotóxicos, ainda é um pouco caro em algumas regiões do Brasil. Assim, manter a sua própria horta é uma prática que ajuda você a gastar menos dinheiro.

De acordo com o artigo da National Garden Association, o consumo de 160kg de vegetais, seria gasto em um hortifruti mais de U\$600.00, já o jardim, custaria somente U\$70.00, assim, economizando seu dinheiro e consumindo alimentos saudáveis e de qualidade.

Apesar dessa atividade ou hobby trazer muitos benefícios para os adeptos, ele demanda muita atenção, cuidados e um certo nível de conhecimento sobre botânica. Com isso, muitas pessoas podem se frustrar

com o não desenvolvimento da horta ou não compreender o problema que a plantação está enfrentando.

Ademais, os produtos de irrigação e controle automáticos de hortas caseiras disponíveis no mercado, como das marcas Moistenland e Ipñiro são extremamente caros e com funcionalidades específicas, ou seja, são somente atuadores ou exclusivamente utilizados para monitoramento.

Tendo isso em mente, faz-se mister o desenvolvimento de uma solução que visa, ao mesmo tempo, monitorar e atuar na irrigação da horta automaticamente, visando um baixo custo. Essa solução, tem como função supervisionar alguns fatores que influenciam no crescimento da horta, assim, juntando os conceitos de Internet da coisas (IOT) e aplicação mobile, um sistema IOT com sensores higrômetro e de temperatura que mostra seus dados em um aplicativo, pode ser uma maneira dinâmica e fácil de acompanhar o desenvolvimento da horta e auxiliar na tomada de decisão mais assertiva para o melhor cuidado com a plantação.

3.2. Finalidade do Projeto

Desenvolver uma aplicação mobile que por meio de sensores de monitoramento de umidade do solo, de temperatura do ar e um sistema de irrigação automática que seja possível controlar e acompanhar a condição do solo.

3.3. Objetivo do Projeto

- Construir um sistema com sensor higrômetro que capta a umidade do solo.
- Construir um sistema de irrigação automática utilizando: relé e uma válvula solenóide de água.
- Desenvolver um banco de dados para armazenamento de dados coletados.
- Desenvolver um sistema que envia os dados para um servidor na nuvem.
- Desenvolver um sistema que coleta os dados dos sensores, enviando para o banco de dados.
- Desenvolver um método que ativa a irrigação automática quando a umidade do solo estiver abaixo do recomendado.
- Criar um aplicativo mobile, onde será possível visualizar as condições de umidade do solo.

3.4. Descrição do Produto

O projeto consiste em criar uma aplicação mobile em que os usuários irão se cadastrar e juntamente com um dispositivo IoT com sensor higrômetro e um sensor de temperatura terão acesso às informações de umidade do solo de sua horta registrada e a temperatura do ar envolta desta horta, além de um sistema de irrigação automatizada que irá ser acionada caso a umidade do solo estiver baixa.

A princípio, existirá um dispositivo IoT que consiste em um sensor higrômetro responsável por coletar os dados de umidade do solo da horta e um sensor de temperatura NTC conectados com uma placa microcontroladora Arduino que levantará esses dados para uma API, através de uma ferramenta de desenvolvimento baseada em fluxo para programação visual chamada Node-red. Esta API, que será desenvolvida em .Net utilizando a linguagem de programação C# (CSharp), será responsável por receber essas informações e gravá-las no banco de dados. A aplicação e o banco estarão em nuvem utilizando a plataforma Azure. Além disso, estará conectado a um sistema de irrigação automático construída com uma válvula solenóide de água e um relé. A irrigação será ativada automaticamente dependendo do nível de umidade do solo ou pelo acionamento de um botão no aplicativo.

O aplicativo mobile será desenvolvido em react native e utilizando os fundamentos da programação orientada a objeto. O usuário poderá se cadastrar utilizando o e-mail Microsoft ou com e-mail e senha. No perfil do usuário, consistirá em um display com as informações do solo da horta cadastrada, um botão que aciona manualmente a irrigação e uma tela configuração onde o usuário irá definir através de um switch se o sistema de irrigação será automática ou não e um campo para definir a umidade mínima do solo, para quando ultrapassar o limite setado, ativará a irrigação automática.

4. Levantamento de Requisitos

O projeto foi solicitado pela Plusoft através de uma parceria com a Fiap. A empresa Plusoft solicitou que os alunos da FIAP formassem grupos e criassem um projeto envolvendo IoT que impacte a vida das pessoas.

Após a orientação dos professores Thiago Toshiyuki Yamamoto e Hellynson Cassio Lana, e uma mentoria com o vice-presidente de Marketing da Plusoft, Bruno Alves, foi discutido através de um Brainstorm com todos os integrantes do grupo, que devido a uma aumenta na procura de plantas ornamentais durante a quarentena, vários usuários leigos não compreendem os devidos cuidados com a planta, acarretando em sua sequidão. Além disso, atualmente as pessoas se zelam mais em ingerir alimentos mais saudáveis e orgânicos, mas para isso, exigirá uma

despesa alta por conta desses alimentos demandarem um maior cuidado e, consequentemente, um maior custo. Dessa forma, um sistema de plantio automático ajudaria a conter os gastos com o consumo desses alimentos, além de proporcionar alimentos livres de agrotóxicos.

Posteriormente, tivemos mais uma reunião com o professor Hellynson e outros questionamentos com relação a esta ideia foram levantados, como o uso de diferentes sensores além da umidade do solo para buscar um monitoramento mais complexo da horta, uma vez que somente a irrigação não é suficiente para um crescimento saudável das hortaliças. Uma das ideias discutidas foi o uso do sensor NPK para identificar os nutrientes do solo e juntamente com um processo de reutilização de restos de cascas de ovos, borra de café e restos de frutas para fazer um adubo caseiro poderia ser de grande valia para o desenvolvimento saudável da horta, dado que o adubo é outro pilar importante além da temperatura e irrigação.

Porém, ao realizar as pesquisas esbarramos nos altos valores deste sensor NPK, fator que iria encarecer demais o projeto e fugiria da proposta inicial de proporcionar o uso de equipamentos de baixo custo e de pequeno porte, com isso ficou decidido implementá-lo em uma melhoria futura do projeto. Após outras pesquisas e mais algumas reuniões de brainstorm com o grupo, ficou decidido utilizar um sensor de temperatura do ar, posto que a temperatura do ambiente é um dos fatores cruciais para o desenvolvimento de hortaliças, de acordo com o Catálogo Brasileiro de Hortaliças, essas plantas podem se desenvolver de maneiras diferentes nas três principais escalas termométricas, sendo elas: frio, moderado e quente.

Dessa forma, ficou definido criar uma aplicação Mobile que atuaria nos problemas em monitoramento de plantas para usuários casuais que obtiveram elas no início da pandemia.

O projeto consiste em criar um aplicativo em que os usuários poderão monitorar o estado do solo de suas plantações através de um dispositivo, na qual contém um sensor de umidade. Podendo alertar os usuários sobre a necessidade de um solo úmido possibilitando que a planta continue saudável.

Inicialmente o usuário deverá se cadastrar, e conectar o dispositivo de monitoramento de solo através de um ID, com o aplicativo. Para logar no sistema, o usuário poderá utilizar sua conta Microsoft através do serviço “Active Directory” da Azure, ou uma conta própria criada no nosso sistema. Ao fazer o login, o usuário terá uma tela de cadastro de sua horta, passando assim, o nome da horta e uma descrição.

Após a conexão, o usuário acessará a homepage do aplicativo, podendo visualizar as informações da horta de umidade do solo e temperatura do ar e o status atual da plantação. Além disso, terá um botão de irrigação manual, em que o usuário ao clicá-lo irá ativar o sistema de irrigação da horta, independente do valor de umidade do solo atual.

Dentro da HomePage, existirá um botão de menu compacto onde ao clicá-lo, irá se expandir em um menu lateral com três opções, sendo elas: “Home”, para

retornar ao HomePage, "Configurações" onde terá acesso as configurações da horta, "Histórico", e um botão "Sair" onde irá fazer um logout do aplicativo.

Nas configurações, o usuário poderá editar o nome da horta e a descrição, e estabelecer a umidade e temperaturas mínimas e máximas necessárias para as plantas, recebendo assim, alertas se a situação da horta estiver fora do intervalo fornecido. Ademais, é imperativo ressaltar que existirá uma opção "switch", em que o usuário poderá ativar ou desligar a irrigação automática.

Em "Histórico", o usuário poderá visualizar a data de irrigação, o número de umidade e temperatura, para um melhor controle do desenvolvimento e um monitoramento consistente da situação da horta.

O projeto consistirá em um aplicativo mobile utilizando a tecnologia React Native, a configuração e desenvolvimento do dispositivo de monitoramento será construída a partir da plataforma de prototipagem eletrônica Arduino que conectada com um sensor de temperatura LM35 e um sensor de umidade do solo (higrômetro), receberá os dados coletados da horta por esses sensores.

Após este processo, as informações irão trafegar saindo e retornando do Arduino para um computador, utilizando o protocolo de comunicação Serial, uma vez que possibilita uma velocidade de comunicação alta. Estas informações estarão atreladas a uma ferramenta baseada em fluxo, chamada "Node-Red", que por sua vez, conversa com o serviço "Hub IoT". Essas ferramentas serão uma ponte de conexão entre a aplicação de Hardware e a aplicação na nuvem, onde, por meio do protocolo MQTT, escolhido pela sua alta flexibilidade e estabilidade, enviará os dados coletados para uma API desenvolvida em .NET que estará armazenada na nuvem através da plataforma Azure com o serviço "Serviço de Aplicativos".



Figura 09: Entity Framework.

Esta API se conectará com o banco de dados da Oracle, que também estará em nuvem, utilizando o Entity Framework ORM, para armazenamento e coleta de informações (CRUD) sobre a horta e sobre o usuário, tornando-se possível o fornecimento e visualização dos dados necessários através do aplicativo por meio da API REST, em que poderá também, ativar o sistema de irrigação, ativando uma válvula solenóide de água normalmente fechada, que possibilitará a passagem da água para a horta. Essa arquitetura de alto nível do projeto pode ser observada na imagem abaixo:

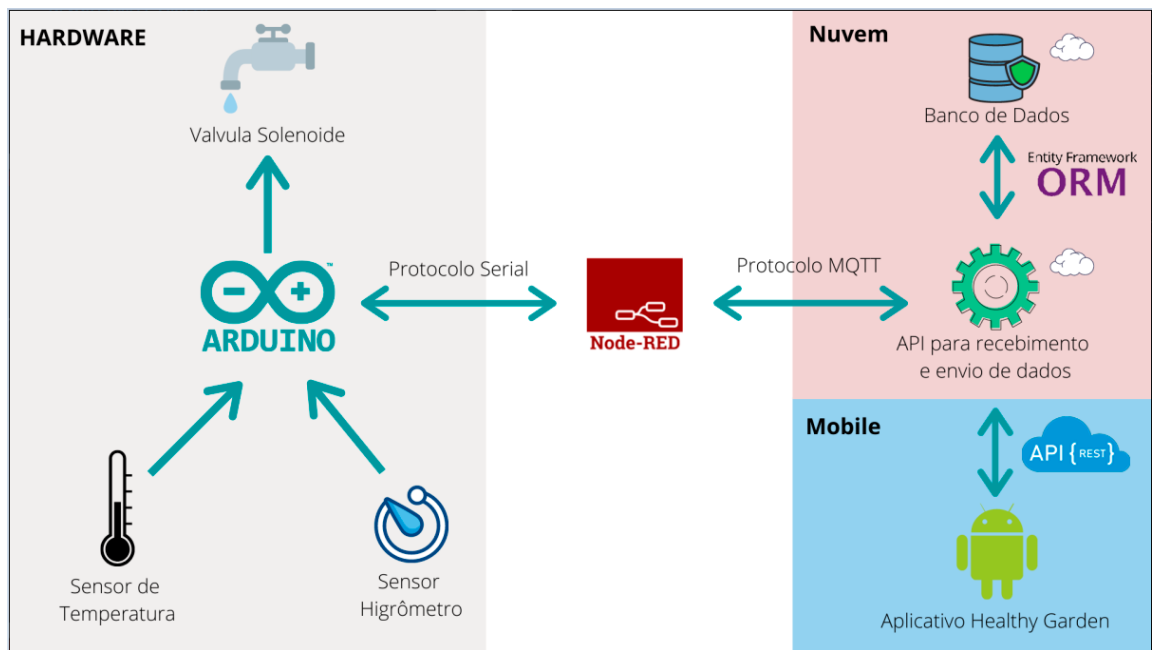


Figura 01: Arquitetura de alto nível.

Após o desenvolvimento da ideia foi realizado um cálculo com o intuito de descobrir a quantidade de água e o valor do custo da água ao final do mês para irrigar um vaso de pimenteira médio/pequeno. Primeiramente, foi calculado a vazão do sistema com furo na mangueira que está conectada na torneira, em 13 segundos foi consumido 250 ml de água, valor, de acordo com o catálogo de Hortaliças Brasileiro, ideal para uma pimenteira de porte médio ou pequeno :

$$Q_v = 250 \text{ ml} / 13 \text{ s} = 19,2 \text{ ml/s}$$

Com o cálculo da vazão, descobrimos que é cobrado em média 22,08 reais por metro cúbico consumido, de acordo com o site da SAAE. Com isso, foi calculado o valor consumido de água pela irrigação automática em um mês:

$$250 \text{ ml} * 30 \text{ dias} = 7500 \text{ ml/mês} = 0,0075 \text{ m}^3 / \text{mês}$$

$$0,0075 \text{ m}^3 / \text{mês} * 22,08 \text{ reais/m}^3 = 0,17 \text{ reais/mês}$$

Acredita-se que com essa solução, o cuidado da plantação caseira será muito mais democrática, uma vez que com o monitoramento das informações de umidade do solo e temperatura do ar, até mesmo um usuário iniciante e sem tanto conhecimento do tema poderá ter uma análise mais detalhada da situação da horta

e tomar decisões mais assertivas, visando o desenvolvimento mais saudável de sua plantação.

5. Tabela dos EndPoints da Aplicação

Nome	Path	Verbo	Ação
Get	/api/echo	GET	Método echo que envia uma mensagem caso a API esteja funcionando
Get	/api/garden/{id}	GET	Buscar horta pelo id
Create	/api/garden	POST	Cria uma horta
Update	/api/garden	PUT	Atualiza uma horta
GetHistoric	/api/garden/historic	GET	Busca o historico da horta
Delete	/api/garden/{id}	DELETE	Deletar uma horta
Get	/api/setting/{id}	GET	Busca as configurações da horta pelo id
Create	/api/setting	POST	Cria as configurações da horta
Update	/api/setting	PUT	Atualiza as configurações da horta
Delete	/api/setting/{id}	DELETE	Deletar uma configuração
GetNumberOfUsers	/api/user/number	GET	Busca a quantidade de usuários cadastrados nos sistema
Get	/api/user/{id}	GET	Busca o usuário pelo id
Create	/api/user	POST	Cria um usuário
Update	/api/user	PUT	Atualizar o usuário
Delete	/api/user/{id}	DELETE	Deletar um usuário