

FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMINISTRAÇÃO PAULISTA

2TDSA

WAGNER & CO

GUILHERME DOS SANTOS RM#85719

LUAN HENRIQUE RM#85181

RODRIGO BARBOSA RM#85137

WILLIAM RANGON RM#85970

ARQUITETURA DE SOLUÇÃO

CHALLENGE – 3º SPRINT

SÃO PAULO, CAPITAL

2021

BLOOM

VISÃO GERAL:

Bloom é um recipiente de plantas com sensores incorporados e conectados a um aplicativo mobile, com o objetivo de auxiliar na manutenção de plantas caseiras.

O processo se dá através da utilização de uma placa de sensores na base do recipiente, que medem a temperatura e pH (potencial hidrogeniônico) da solução dentro do recipiente; assim, quando o usuário selecionar uma planta, o programa disponibilizará uma série de dicas e cuidados referentes à irrigação, substrato e espaço entre os vegetais.

O app conta com uma interface simplificada, porém efetiva e dinâmica no que tange a quantidade de informações mostradas, que busca detalhar os requisitos e esmero necessários para que o vegetal se desenvolva de forma sadia; além de possuir um calendário interno para controle das regas e colheitas, e conexão com o estoque de uma possível loja parceira para compra dos suprimentos essenciais.

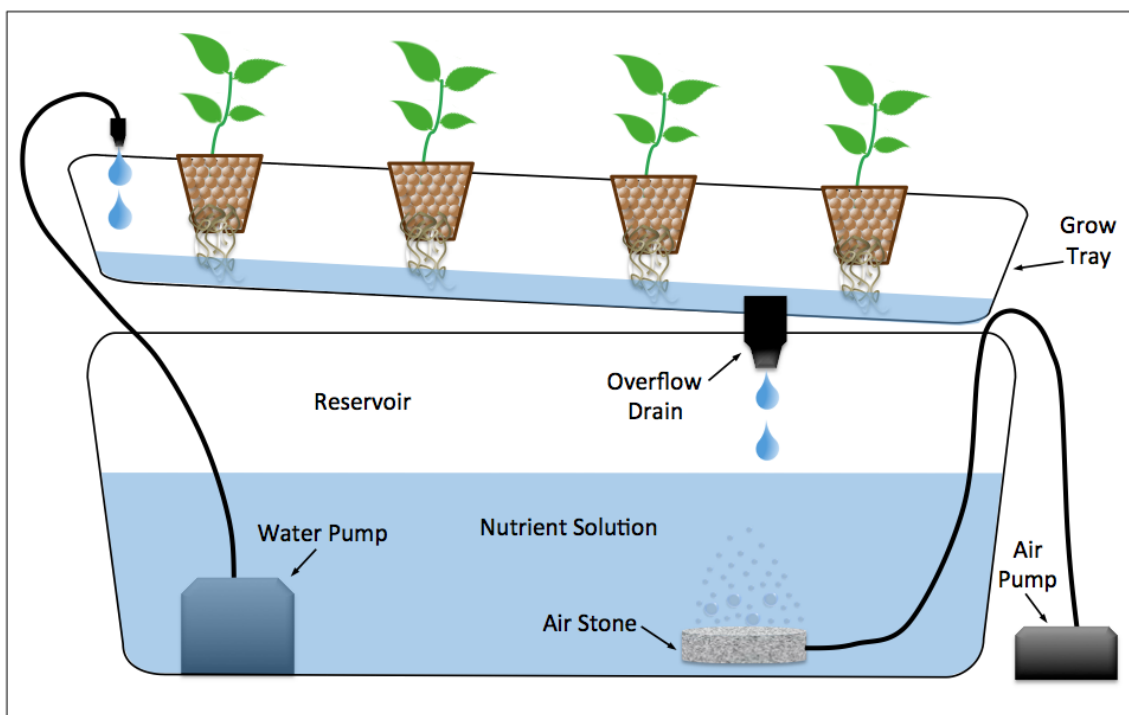
MELHORIAS E MUDANÇAS DESDE O 1º SPRINT:

CONCEITO:

- As fichas de plantas agora serão guardadas na Cloud em XLSX.
- Para a função de calendário, será possível adicionar fotos para controle e ter uma recordação visual do progresso; as imagens serão guardadas na Cloud em JFIF.
- O banco de dados será em Azure MySQL.
- Os dados armazenados na Cloud passarão por processamento analítico e operacional, tratados e armazenados em um Cubo OLAP em MySQL antes de serem enviados para utilização pela *Plusoft*.
- Os cálculos e fórmulas relacionados aos sensores da placa Uno não serão mais guardados na Cloud e serão processados pelo aparelho celular do usuário, a fim de economizar e agilizar o processo de feedback em relação as plantas no recipiente *Bloom*.

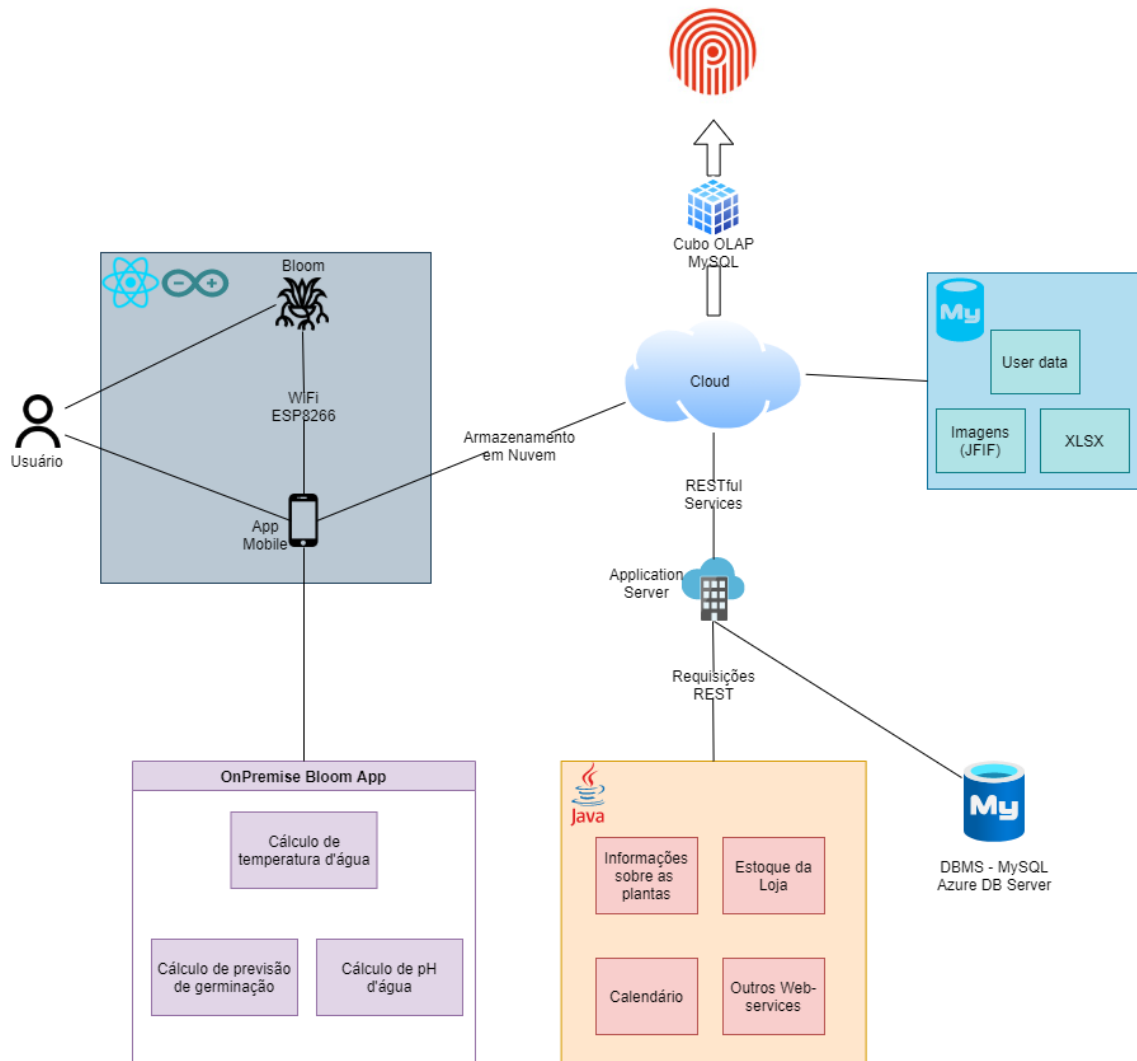
HARDWARE:

- O sensor de nível d'água agora checa se há água o suficiente no reservatório, se o nível estiver dentro do limite, as bombas serão ligadas, caso contrário, elas são desligadas até que seja adicionado mais água no recipiente.
- O recipiente agora possui uma bomba de ar e uma bomba d'água: a bomba de ar manterá o líquido em movimento, para que seja adicionado **O**xigênio constantemente na solução **NPK** (**N**itrogênio, **F**ósforo e **P**otássio; essenciais para que a planta cresça sem utilização de solo), enquanto isso, a bomba de água manterá o fluxo da solução constante pelas raízes dos vegetais. A vazão será calculada posteriormente.
- O cálculo do pH será realizado apenas algumas vezes por dia: quando a água atingir entre 23°C a 27°C - ao invés de ser verificado constantemente - a fim de reduzir o número de processos no smartphone e para aumentar a precisão do cálculo; já que uma temperatura muito inferior ou superior a 25°C pode interferir na precisão do sensor.



ARQUITETURA DA SOLUÇÃO:

(Arquitetura software)



DESCRIÇÃO:

O usuário terá acesso direto ao recipiente Bloom (Contendo todos os sensores e boards; que serão explicados mais a frente) e ao aplicativo de celular, feito em React Native. A conexão entre os dois se dá através de uma board WiFi ESP8266 e a comunicação será gerenciada com Node-RED.

O aplicativo funcionará de forma híbrida, tendo funções OnPremise rodando localmente e funções SaaS na Nuvem. As funções OnPremise são todas relacionadas a placa Uno. A fim de reduzir custos com a Cloud, os cálculos de temperatura, pH e período de germinação são feitos no próprio celular. Esses dados são armazenados e depois enviados para a nuvem para serem utilizados nas outras funções do App.

(...)

Serão utilizados os serviços da Azure para todas as funções de Cloud Computing. A parte robusta do aplicativo será no modelo SaaS, todas as imagens, fichas de plantas, dados do usuário ficarão armazenados na Nuvem.

Para a função de calendário, o usuário poderá tirar fotos da planta para acompanhar o progresso dela, essas imagens estarão em JFIF para facilitar o uso delas posteriormente. Além disso, dados de registro, cartões de crédito, fichas de plantas (Guardadas em XLSX) e o estoque da loja estarão armazenados em uma nuvem híbrida; contendo uma parte privada para garantir a LGPD dos dados comerciais dos clientes e uma rede pública para as funções de WiKi e calendário.

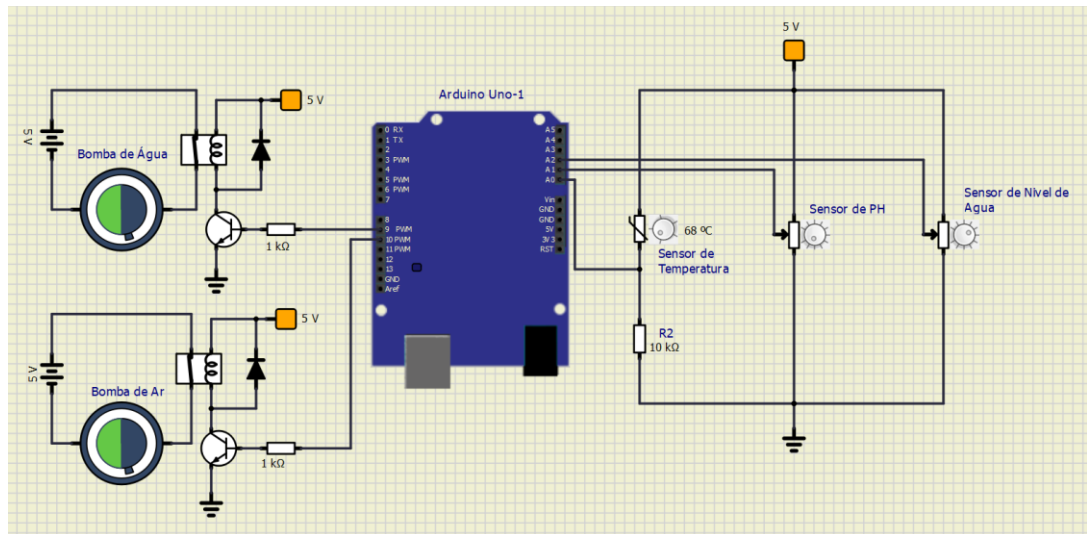
O servidor da aplicação funcionará no modelo SaaS, sendo acessado pela interface do celular após uma pequena instalação local. Todas as funções do aplicativo (Com exceção às OnPremise rodando localmente) estarão abrigadas numa Cloud Microsoft Azure.

Como nosso projeto precisa de um servidor capaz de se comunicar com diversas entidades diferentes, a diretriz REST é a escolha ideal. Grande parte da nossa aplicação se dá através de requisições do aplicativo e da placa Arduino, a fim de fazer a planta prosperar e fornecer informações sobre ela para o usuário. Para isso, é necessário que a aplicação consiga utilizar dados armazenados em cache para eliminar a necessidade de algumas interações entre o cliente e o servidor, e que a interface tenha componentes padronizados, para que as informações sejam padronizadas e possam ser utilizadas na maior gama possível de dispositivos. A API será feita em Java.

O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (DBMS) será feito em Azure MySQL. Ele irá conter todas as informações utilizadas na API RESTful em Java.

Todos esses processos acima serão então listados, catalogados e armazenados em uma tabela MySQL; onde serão transformados em um ‘Cubo’ OLAP - contendo todos as informações pertinentes sobre a loja, progresso do cultivo de plantas, número de usuário e afins – para que a Plusoft possa avaliar o desempenho, o sucesso e a rentabilidade do aplicativo.

(Arquitetura hardware)



DESCRIÇÃO:

O coração do projeto – o recipiente **Bloom** – são basicamente dois recipientes de água, uma bomba de ar e uma de água, uma board WiFi e sensores de temperatura, pH e nível d'água.

O sensor de água presente na lateral do reservatório verifica se há água suficiente para ligar as bombas, caso contrário, ele impede que as mesmas sejam ativadas para evitar qualquer dano no equipamento.

A bomba de ar mantém a solução em movimento, adicionando O₂ à mistura NPK (Nitrogênio, Fósforo, Potássio); enquanto a bomba d'água controla o fluxo de água, mantendo a planta nutrida e as raízes hidratadas.

A board ESP8266 WiFi irá conectar o recipiente com o aplicativo, a gestão dessa conexão será feita com node-RED e é o que permite a coleta dos dados que serão utilizados OnPremise pelo celular e manipulados na Nuvem para utilização das outras funções pelo usuário e, posteriormente, para análise pela *Plusoft*.

O sensor de temperatura, junto com uma sonda Bnc à prova d'água irão verificar constantemente a temperatura d'água. Isso é importante para definir a previsão de germinação, se o clima/estação é propício para o vegetal e, o mais importante de tudo, para o funcionamento correto do sensor de pH.

(...)

O sensor de pH + a sonda são as partes mais valiosas do projeto – não só financeiramente, mas conceitualmente – se esta sonda não funcionar perfeitamente, a utilização do recipiente pode ser comprometida. Por isso, a medição de pH ocorre apenas quando a água atinge entre 23°C a 27°C. Isso se deve ao fato de que a temperatura influencia diretamente na qualidade d'água. A temperatura provoca o aumento do produto iônico da água. Numa temperatura de 25°C, temos:

$$K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 1,0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$$

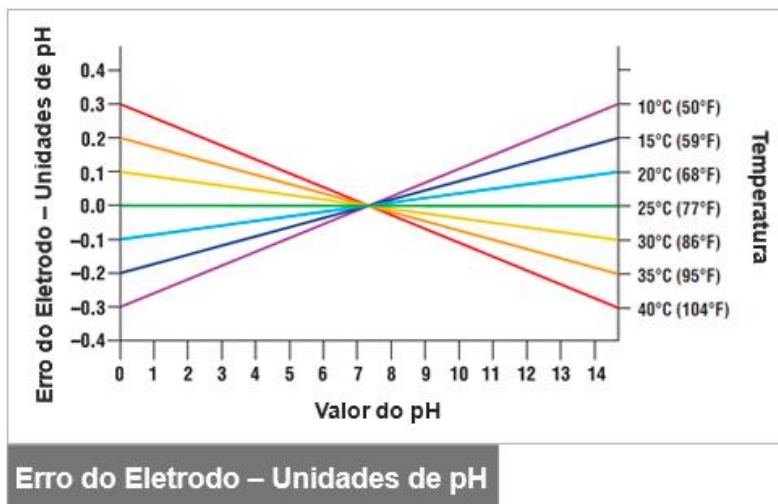
Aumentando a temperatura para 45°C, temos:

$$K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 4,0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$$

Por isso, é necessário que o pH seja coletado apenas quando a água estiver na temperatura correta; a fim de reduzir o número de cálculos realizados pelo celular e aumentar a precisão do sensor.

Segue a demonstração da alteração nos valores de pH referentes a temperatura:

25°C	45°C
Meio neutro [H ⁺] = [OH ⁻] = 1,0 x 10 ⁻⁷ mol/L pH = 7 pOH = 7	Meio neutro [H ⁺] = [OH ⁻] = 2,0 x 10 ⁻⁷ mol/L pH = - log 2,0 x 10 ⁻⁷ = 6,7 pOH = - log 2,0 x 10 ⁻⁷ = 6,7
Meio ácido [H ⁺] > 1,0 x 10 ⁻⁷ mol/L pH < 7 pOH > 7	Meio ácido [H ⁺] > 2,0 x 10 ⁻⁷ mol/L pH < 6,7 pOH > 6,7
Meio básico [OH ⁻] > 1,0 x 10 ⁻⁷ mol/L pOH < 7 pH > 7	Meio básico [OH ⁻] > 2,0 x 10 ⁻⁷ mol/L pOH < 6,7 pH > 6,7



(Fontes: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582010000300024>
<https://br.omega.com/prodinfo/ph-metro.html>)