

## WET GARDEN: APLICATIVO PARA PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE EM HORTICULTURA

Adrian Tetzner Filgueira<sup>1</sup>; Cristiano Aparecido Brandt Junior<sup>1</sup>; Deibson dos Santos Lima<sup>1</sup>; João Lucas Bernardo dos Santos<sup>1</sup>; Renan Rezende Ustolin<sup>1</sup>; Sérgio Eduardo Candido<sup>2</sup>

### Resumo

O presente artigo vem representar uma sequência de análises, atividades e atitudes realizadas por alunos do curso de Ensino Médio Integrado ao Técnico de Informática da ETEC Deputado Salim Sedeh do município de Leme/SP, culminando na criação de um aplicativo móvel que busca auxiliar nas dificuldades e preocupações com o processo produtivo na atividade da horticultura. Tal trabalho nasceu sob orientação do professor de Biologia, levando em consideração o contexto da agricultura em nosso país, que, mesmo apresentando fartura de água na maioria das regiões de seu território nacional, vem inquietando cada vez mais a sociedade em geral quanto à necessidade do uso inteligente desse recurso natural. Tendo em vista tal realidade, a proposta do citado trabalho foi encontrar soluções de registro, uso responsável e da oferta disponível para a produção; considerando como início do ciclo produtivo o resgate (coleta) da água oriunda da natureza em formato de chuva. O emprego da tecnologia torna-se imprescindível para cumprir com proficiência tais funcionalidades, viabilizando a utilização de um conjunto de dados a serem analisados e aplicados da melhor maneira possível no campo de produção. Após analisar as problemáticas da atividade e tendo em mãos as informações necessárias, o grupo de alunos e seu professor orientador consumiram um ano e meio para estruturar um aplicativo de controle do uso da água através de monitoramento em tempo real realizado por sensores. Tal tecnologia foi premiada em primeiro lugar na categoria Meio Ambiente na 3ª versão da FETEC realizada na cidade de Americana/SP em novembro do presente ano.

**Palavras-chave:** Tecnologia e desenvolvimento sustentável; horticultura e monitoramento; uso sustentável da água.

### Abstract

This article represents a sequence of analyzes, activities and attitudes performed by students of the High School Integrated to the Computer Technician of ETEC Deputy Salim Sedeh from the municipality of Leme / SP, culminating in the creation of a mobile application that seeks to assist in difficulties. and concerns with the productive process in the horticultural activity. This work was born under the guidance of the professor of biology, taking into consideration the context of agriculture in our country, which, even with the abundance of water in most regions of its national territory, has been increasingly worrying about the need for intelligent use of it. natural resource. Given this reality, the purpose of this work was to find solutions for registration, responsible use and specific demand for production; considering as the beginning of the production cycle the rescue (collection) of water from nature in rain format. The use of technology to masterfully perform such functionalities is essential, enabling the use of a set of data to be analyzed and applied in the best possible way in the production field. After analyzing the problems of the activity and having the necessary information in hand, the group of students and their mentor teacher took a year and a half to structure a water use control application through real-time sensor monitoring. This technology was awarded first place in the

---

<sup>1</sup> Alunos do curso de Ensino Médio Integrado ao Técnico de Informática da ETEC Deputado Salim Sedeh do município de Leme/SP.

<sup>2</sup> Mestre em Gestão e Inovação na Indústria Animal pela FZEA/USP; professor do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Email: sergio-candido@outlook.com.

Environment category at the 3rd version of FETEC held in the city of Americana / SP in November this year.

**keywords:** Technology and sustainable development; horticulture and monitoring; sustainable use of water.

## 1 Introdução

A crise mundial da água é irrecusável, principalmente em países cujo bem natural ainda não é igualmente distribuído a todas as pessoas, ficando estas à margem do eixo central da vida. Diante de tais circunstâncias, as aulas de Biologia possibilitaram aos alunos uma visão da necessidade de encontrar soluções práticas que auxiliem num rigoroso uso inteligente da água. Tal interpretação ocorreu com a tomada de consciência de que cada vez mais os aplicativos têm sido utilizados para monitorar remotamente culturas, seja via smartphone, computadores ou tablets. Ainda assim, torna-se possível a intensificação da performance da tecnologia, se a mesma fizer uso de sensores dispostos pela área da produção e conectados à internet, produzindo maiores dimensões de elementos a serem examinados e otimizados em seus processos.

É explícito que a atuação dos profissionais que coordenam os aspectos de gestão sobre os recursos hídricos deve a todo momento se preocupar com o uso sustentável da água, entendendo as circunstâncias e questões inerentes, encontrando soluções e realizando planejamento para o futuro, de tal forma que as gerações atuais e as próximas possam acessar “água em quantidade e em qualidade adequadas aos diferentes usos múltiplos da água nas várias atividades humanas” (FIGUEIREDO; LIMA; MORAIS, 2017).

Dessa forma, é possível formular uma hipótese que acaba gerando uma série de atividades que contribuem na busca das soluções das problemáticas. A mesma vem a se tornar o objeto norteador de todo o trabalho relacionado na proposta em questão: Existe uma relação direta e proporcional entre a disponibilidade de água e a produtividade, da mesma forma que há um vínculo intrínseco entre o uso inteligente da água e o monitoramento sobre a mesma realizada pela tecnologia disponível.

Considerando como ponto de partida a hipótese elaborada, é possível apontar alguns pré-julgamentos que podem auxiliar na compreensão da importância dos benefícios do uso da tecnologia na agricultura sendo vista como ferramenta: potencializar o uso de insumos e provocar o aperfeiçoamento da produção; atenuar os impactos ambientais indesejáveis no que diz respeito à matéria prima fundamental que deve ser bem utilizada; expandir a produtividade; possibilitar ao produtor através do uso de celular e ferramentas de internet a capacidade de compreender a complexa relação existente entre os componentes do ambiente de produção;

reduzir as despesas consumidas ao acesso de informação e tecnologia; elevar a produtividade através do monitoramento, reduzindo perdas em decorrência de episódios climáticos; aumento da renda do produtor através do acréscimo da produção virtuosa.

Uma última meta a ser mencionada neste registro é a de natureza pedagógica conduzida pelo professor orientador, inovadora e empreendedora, buscada pelos alunos desenvolvedores do aplicativo em todos os momentos do projeto. É importante salientar a magnitude de trabalhos na tentativa de despertar cada vez mais um olhar analítico sobre a realidade circundante, identificando uma questão de bloqueio e em seguida propostas inovadoras de solução.

## **2 Desenvolvimento**

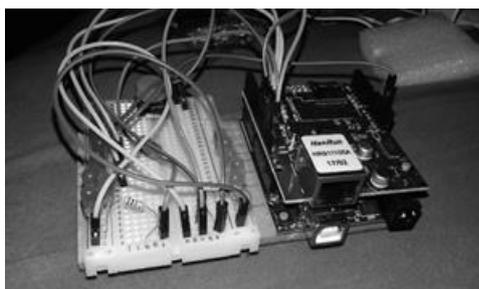
As atividades que culminaram em um produto concreto tiveram início há mais ou menos dois anos, quando em uma das aulas de Biologia o professor apresentava dentro dos aspectos ambientais questões relativas ao uso geral da água. Tendo em vista que na região onde se localiza a cidade de Leme/SP registra-se uma concentração muito alta de pequenas propriedades de produtores em horticultura e a natureza da população é marcadamente interiorana, é muito comum a produção em pequenos terrenos ou até mesmo no quintal das residências. Sendo assim, ocorreu uma sensibilização e interesse muito grande por parte dos alunos que na ocasião estavam na 2ª série do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico de Informática; possibilitando dessa forma que o professor instigasse os grupos de trabalhos a encontrar soluções inovadoras diante de alguma problemática ambiental.

O grupo em questão iniciou uma série de pesquisas na internet relacionadas à horticultura, tentando entender de forma mais profunda o universo de fatores que se relacionam com a atividade e quais são as implicações que esta tem a ver com a água. Surgiu dessa forma a proposta da criação de um aplicativo móvel que fornecesse ao produtor um conjunto muito maior de informações, considerando todas as variáveis possíveis de serem interpretadas e mensuradas. Nessa etapa inicial do rascunho do aplicativo, os alunos foram orientados pelo professor a procurar na internet produtos similares ao que já tinham em vista, ficando ao mesmo tempo com o compromisso de tentar identificar nesses produtos comerciais alguma falha que pudesse ser melhorada no protótipo.

Conhecendo o ciclo da água, o conceito preliminar do grupo foi de que como ponto de partida o projeto deveria considerar a necessidade de aproveitamento da água de chuva, já de início dando assim ao propósito um teor marcadamente voltado para a sustentabilidade. Posteriormente, foi necessário que a equipe entendesse melhor o funcionamento do Arduino que, sendo uma placa eletrônica de prototipagem de código aberto, oferece possibilidades

variadas de funcionalidades. Nesse momento do projeto foi muito importante a atenção de professores da área de informática para sanar as dúvidas. Ao final dessa etapa e após ter sido feita uma pesquisa aprofundada de mercado, o professor pôde orientar os alunos a escolher quais variáveis o protótipo vislumbraria. Nos primeiros experimentos com programação o Arduíno utilizado era o de modelo Uno R3 (Imagem 1).

**Figura 1** - Arduíno Uno R3.



Fonte: elaborada pelos autores, 2021.

Em seguida, iniciam-se as primeiras tentativas de programação na linguagem C, sendo a escolhida justamente por ser um sistema de programação compilado de propósito geral, estruturado, imperativo, procedural e padronizado (Wikipédia, 2013). O grupo estava vivendo o final do ano de 2018 e acabou sendo premiado com uma quantia pequena em dinheiro doada por empresários patrocinadores de um evento de tecnologia e inovação que ocorreu na própria unidade escolar (Imagem 2). Tal importância foi utilizada na compra de materiais mais funcionais para a confecção de um produto bem elaborado.

**Figura 2** - Apresentando pela primeira vez o protótipo



Fonte: elaborada pelos autores, 2021.

Ao final do ano de 2019, o projeto se tornou merecidamente o TCC do grupo e ao mesmo tempo depois de uma sucessiva série de tentativas, erros e acertos, o protótipo recebeu a adoção do Arduíno Mega com várias entradas de funções, começando a apresentar perfil próximo da excelência (Imagem 3). Suas funções foram fundamentalmente ampliadas aos poucos, atingindo assim ao mesmo tempo, um nível de monitoramento amplo e específico, já que o

modelo passou a oferecer a função de confeccionar gráficos que circunstanciavam as variáveis da produção na horticultura.

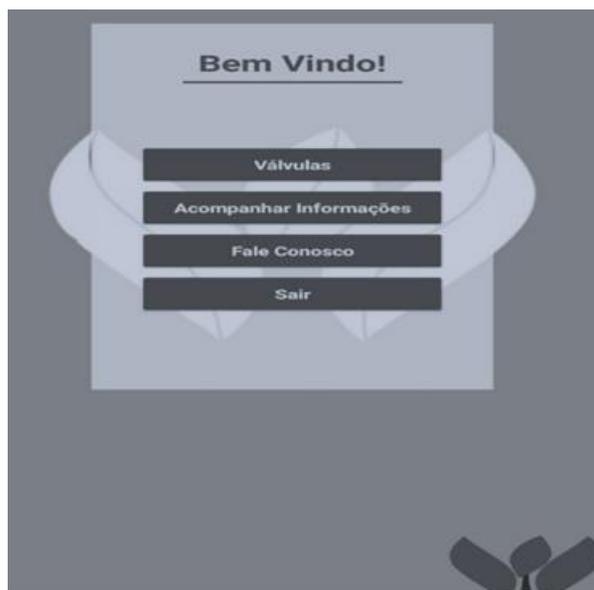
**Figura 3** - Adoção do Arduino Mega



Fonte: elaborada pelos autores, 2021.

O protótipo nomeado como Wet Garden foi assim batizado justamente porque o grupo criador teve a intenção de gerar no público-alvo a impressão de que a produção em horticultura é uma atividade tão bonita quanto importante, ao ponto de poder ser comparada a um jardim bem cuidado (Imagem 4).

**Figura 4** - Tela inicial do aplicativo



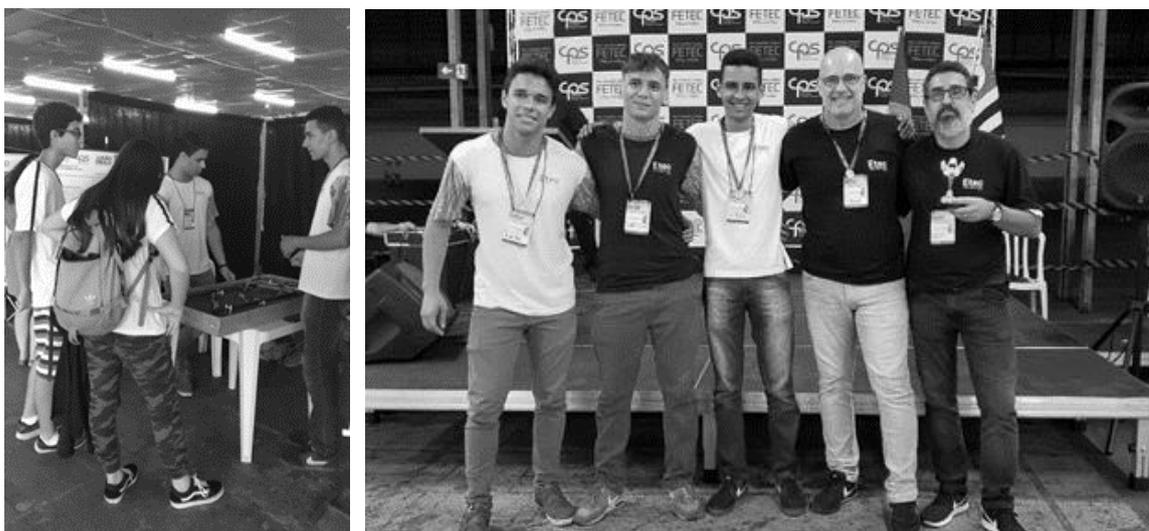
Fonte: elaborada pelos autores, 2021.

Por conseguinte, inicialmente o projeto buscava suprir deficiências com relação à administração da água na produção de alimentos em horticultura, porém, como se trata de um

aplicativo móvel de grande flexibilidade, nada impossibilita que o aplicativo seja adaptado a outras finalidades tendo plantas como objeto central, viabilizando assim que a água para sua produção seja utilizada com sabedoria.

Em novembro de 2019, o aplicativo recebeu notoriedade ao concorrer com mais de 80 projetos apresentados por 16 Etecs e 4 Fatecs na 3ª FETEC (Feira Tecnológica Regional) na cidade de Americana/SP; ocasião em que foi premiado com a posição de 1º lugar na categoria Meio Ambiente (Imagens 5 e 6).

**Figura 5** - Participação e premiação na 3ª FETEC na cidade de Americana/SP



Fonte: elaborada pelos autores, 2021.

Todo esse processo em construir pilares de experiências possibilitou gerar as seguintes funções atendidas pelo Aplicativo Wet Garden:

- a) abertura e fechamento da caixa d'água interligada às calhas para a coleta da chuva quando ela estiver ocorrendo ou não;
- b) monitoramento de umidade do solo através de sensores: cada canteiro de cultura possui um sensor de umidade que viabiliza interpretar a necessidade mínima ou máxima de água que deve ser liberada para gotejamento;
- c) em cada gleba existem uma ou duas linhas de gotejamento com microchip embutido, número decidido de acordo com a biomassa da espécie vegetal cultivada e sua necessária quantidade de água para um desenvolvimento saudável e produção otimizada. A distância entre os orifícios de gotejamento também é escolhida de acordo com o planejamento da cultura a ser implantada no canteiro;
- d) todo canteiro possui em sua extensão hidráulica uma válvula solenoide que libera ou impede o fluxo de água de acordo com as informações de umidade cedidas pelos sensores e a interpretação e acionamento feitos automaticamente pela central do aplicativo;

- e) para uma leitura e interpretação fiel das variáveis climáticas, tornou-se necessária a implantação de um sensor de temperatura local. Dessa forma, é possível também colocar em prática o aplicativo em uma estufa de produção, que acaba por criar um microclima em seu interior, diferentemente de um acompanhamento de uma produção aberta;
- f) além de observar a liberação de água maximizando assim sua fundamental importância na produção, é significativo o poder de conhecimento que o aplicativo possibilita através do gerenciamento desse bem natural, permitindo visualizar, melhorar e compartilhar dados através de gráficos que podem ser produzidos em intervalos de tempo de livre escolha (diário, semanal, quinzenal, mensal etc.);
- g) como o ato do gotejamento é algo que passa pelo registro da central do aplicativo e este vem interligado às válvulas solenoides e estas ainda às linhas de gotejamento, a manutenção em caso de entupimento dos orifícios ou qualquer outra avaria que provoque a interrupção do processo, pode ser feita o mais rápido possível; tendo em vista o acompanhamento em tempo real por parte do sistema;
- h) como última característica e vantagem oferecida pelo aplicativo, está no fato dele ser remoto, tornando a experiência de gerenciamento da água muito mais prática, podendo ser instalado em smartphones, computadores ou tablets.

### **3 Conclusão**

Na intenção de expor com maior clareza as conclusões, torna-se imperativo registrar que o aplicativo passou por fases de testes em maquetes, horta escolar e pequena área de produção externa, não tendo atravessado por experimentação em superfície que proporcionasse produção em escala. Mencionada esta observação, seguem as conclusões que arremataram satisfatoriamente todo o estudo e realização do projeto:

- 1) Foi possível comprovar através do comportamento dos alunos envolvidos, que progressivamente os jovens estão prontos para acompanhar a tecnologia de sua época e com ela resolver problemas próximos à sua experiência de vida.
- 2) Também se tornou evidente o comprometimento dos alunos quando passaram a perceber que as tentativas e os erros não deveriam ser motivos de desânimo e abandono de suas propostas, mas sim que esses fatores devem se transformar em estratégias de superação das dificuldades iniciais.
- 3) Uma importante constatação consiste no fato de que foi despertada nos alunos a percepção da realidade múltipla e dinâmica, abandonando assim o pré-conceito de que cada fator da natureza ocorre de forma isolada e não sistematizada.

4) Tornou-se concebível o conceito de que é possível compreender e registrar o “custo” exigido sobre a natureza para que ela possa oferecer as condições ideais quando o ser humano faz uso dos recursos naturais. Dessa forma, a tecnologia deve vir para aperfeiçoar o comportamento antrópico, potencializando dessa forma a produção de alimento.

### Referências

FIGUEIREDO, D. M.; MORAIS, E. B.; LIMA, Z. M. **O uso sustentável das águas**, 10 jul. 2017. Disponível em: <[http://www.observatoriodasaguas.org/artigos/id-612718/o\\_uso\\_sustentavel\\_da\\_gua](http://www.observatoriodasaguas.org/artigos/id-612718/o_uso_sustentavel_da_gua)>. Acesso em: 11 dez. 2019.

LINGUAGEM C. **Wikipédia, a enciclopédia livre**, ago. 2013. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/C\\_\(linguagem\\_de\\_programa%3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/C_(linguagem_de_programa%3%A7%C3%A3o))>. Acesso em: 11 dez. 2019.