

## O CULTIVO AUTOMATIZADO DE PEIXES

**Eduardo S. Vogel<sup>1</sup>**

**Jessé A. Felizardo<sup>2</sup>**

**Cleber Izidoro<sup>3</sup>**

**Pamela Milak<sup>4</sup>**

### **Resumo:**

A produção de peixes e frutos do mar provenientes de criação em cativeiro cresceu significativamente nos últimos 15 anos, com um crescimento de 300% no acumulado, e só no ano de 2021 cresceu 5%, com uma arrecadação de 8 bilhões de reais no ano de 2021. Com a produção só do estado de Santa Catarina, sendo formada por 90% de produtores amadores, produtores estes que são responsáveis por 30% da produção total, observou-se a necessidade de desenvolver um sistema de controle de tanques e qualidade da água a um melhor custo-benefício, oportunizando a possibilidade de automação da produção e controle da qualidade da água, para o pequeno produtor. Controlador esse que possibilitará a análise de variáveis de qualidade da água, e possibilitando a automatização de comedouros, aeradores e aquecedores. Com esse objetivo foi desenvolvido um sistema de controle de tanque automatizado, utilizando as plataformas de desenvolvimentos Raspberry Pi 4, e um Arduino, programados em linguagem Python e C++, respectivamente. Além de sensores de ph e temperatura, que possibilitará inicialmente a análise de duas das principais variáveis para a criação em cativeiro. O protótipo inicialmente será testado somente com a função de análise da água, em 3 clientes potenciais. No futuro outras funções poderão ser adicionadas para automação de comedouros e aeradores.

**Palavras-Chave: Produção de peixes automatizado. Controle.**

## **1 INTRODUÇÃO**

Com a crescente demanda por alimento, e a necessidade de evitar uma possível escassez futura, a aquicultura e a piscicultura, que é a criação de peixes e crustáceos em um ambiente controlado, vêm fazendo frente a esse problema, não só em Santa Catarina, como em todo o Brasil. Só em 2020, foram produzidas mais de 800 mil toneladas de peixes no país. Em Santa Catarina, somente a produção comercial chega a 32 mil toneladas no ano de 2020 (Aquicultura, 2022).

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Mecatrônica. Ano 2022-1. E-mail: edu.smo9@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia de Mecatrônica. Ano 2022-1. E-mail: jesse\_araujo@outlook.com

<sup>3</sup> Professor do Centro Universitário UniSATC. E-mail: cleber.izidoro@satc.edu.br

<sup>4</sup> Professor do Centro Universitário UniSATC. E-mail: pamela.milak@satc.edu.br

Nos últimos 15 anos, no Brasil, houve um salto de mais de 300% na produção de peixes, tendo em 2005 uma produção de 257 mil toneladas e hoje passando das 800 mil toneladas (Aquicultura, 2016). Muito dessa evolução na produção se deve as novas técnicas, que se utilizam do emprego da tecnologia biológica junto a automação, possibilitando o aumento da qualidade e o aumento da produção de peixes.

Por estarem em regime fechado, facilita-se o controle de variáveis que alteram a saúde e o crescimento dos peixes, como por exemplo a cultura de bactérias benéficas que eliminam dos tanques outras bactérias e possíveis parasitas que possam prejudicar os peixes. Já na parte da automação, é possível analisar e controlar vários fatores, com o emprego de controladores, sensores e sistemas de supervisão, possibilitando verificar de forma online e atuar na qualidade da água, onde são analisados parâmetros como, oxigenação, acidez, temperatura e turbidez. Tais controladores possibilitam também, a ativação automática de comedouros, bombas de aeração e aquecedores.

Porém o alto custo da automação, acaba limitando uma grande parte dos produtores, onde a maior parte da produção acaba sendo gerado por poucos que conseguem arcar com o custo para aplicar toda a tecnologia disponível na área. Em Santa Catarina, 70% do total da produção do estado, é executada por 9% dos produtores, de um total de 34 mil piscicultores (Santa Catarina, 2019).



Com a intenção de suprir essa necessidade, e atender os pequenos produtores, foi que surgiu o projeto de desenvolvimento de um sistema de controle com um melhor custo-benefício, visando fabricar um controlador que possua as principais funções de controle para um tanque pequeno de piscicultura, como por exemplo, controle de comedouros, aeradores e aquecedores, tudo configurado por um app no celular ou computador. Vindo junto do *kit* um sensor multifunção, informando os principais dados de qualidade da água.

Tendo como objetivo ter um sistema de fácil instalação e adaptável de acordo com a necessidade do usuário, obtendo os benefícios da automação sem ter que desembolsar muito por um sistema todo customizado, podendo incrementar ao longo do tempo novas funções, pois o controlador terá portas auxiliares para novos equipamentos. Por não ter que custear toda a automação já de início, abre a oportunidade de iniciar a automatização da sua produção com um menor custo.

## 2 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Para estruturar a validação do projeto, foi escolhido o modelo canvas, que é uma ferramenta de gerenciamento de negócio, que ajuda a estruturar um novo projeto, mostrando de forma objetiva a necessidade ou não desse novo empreendimento, e suas possíveis frentes de atuação (CANVAS, 2019).

Quadro 1: Modelo Canvas que apresenta o empreendimento de conclusão de curso.

 <b>SATC</b> <small>ASSOCIAÇÃO TECNOLOGIA E INOVAÇÃO</small>		<b>MODELO CANVAS</b>			
<b>2.8 PRINCIPAIS PARCEIROS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecedor sensor multifunção</li> <li>• Site de vendas de produtos para piscicultura</li> <li>• Influenciadores da área da piscicultura</li> </ul>	<b>2.7 ATIVIDADES CHAVE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de software</li> <li>• Desenvolvimento de hardware</li> <li>• Suporte técnico</li> <li>• Gestão Administrativa</li> <li>• Vendas</li> <li>• Marketing</li> </ul>	<b>2.4 PROPOSTA DE VALOR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar a qualidade da produção a um custo baixo</li> <li>• Ofertar canal online para acompanhamento da produção e status atual da mesma</li> <li>• Trazer conforto e confiança para o piscicultor</li> </ul>	<b>2.5 RELACIONAMENTO COM CLIENTES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mídias Sociais</li> <li>• Blog com informações sobre o mercado</li> <li>• Youtube e Youtubers.</li> </ul>	<b>2.2 SEGMENTO DE CLIENTES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequenos produtores</li> <li>• Produção Familiar</li> <li>• Lazer (Pesque-Pague)</li> </ul>	<b>2.1 VALIDAÇÃO DO PROBLEMA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado atual focado para o grande produtor.</li> <li>• Soluções atuais possuem alto custo.</li> <li>• 90% dos produtores atuais são amadores</li> <li>• Epagri afirma que produtores amadores não investem em tecnologia</li> <li>• Contato com pequenos produtores que relataram interesse em testar o produto</li> </ul>
<b>2.9 ESTRUTURA DE CUSTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquisição de componentes</li> <li>• Aquisição de local</li> <li>• Fabricação placas eletrônicas</li> <li>• Recursos Humanos</li> <li>• Marketing</li> <li>• Comercial</li> </ul>		<b>2.6 MODELO DE NEGÓCIO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B2C</li> <li>• Venda do produto               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Venda do controlador diretamente para o cliente final</li> </ul> </li> <li>• Assinatura de suporte               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assinatura mensal fornecendo suporte técnico e atendimento profissional da área de biotecnia.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>3 PLANEJAMENTO MVP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de hardware</li> <li>• Desenvolvimento de software</li> <li>• Testes simulados</li> <li>• Ajustes</li> <li>• Testes em campo</li> <li>• Venda</li> </ul>		<b>2.3 POSICIONAMENTO DE MERCADO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Site Próprio de vendas e fornecedores da área da piscicultura.</li> <li>• Facilidade de instalação.</li> <li>• Preço mais acessível.</li> <li>• Site com informações especializadas da área da piscicultura.</li> </ul>			
<b>PFC 2.10 PLANEJAMENTO DE MARKETING</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a campo com produtores da região;</li> <li>• Marketing digital, buscando parceria com criadores de conteúdos de piscicultura e aquicultura.</li> </ul>		<b>PFC 2.10 PLANEJAMENTO DE VENDAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar uma carteira de leads locais;</li> <li>• Efetuar as primeiras 10 vendas;</li> <li>• Efetuar as primeiras 1000 vendas.</li> </ul>			

Fonte: O autor (2021)

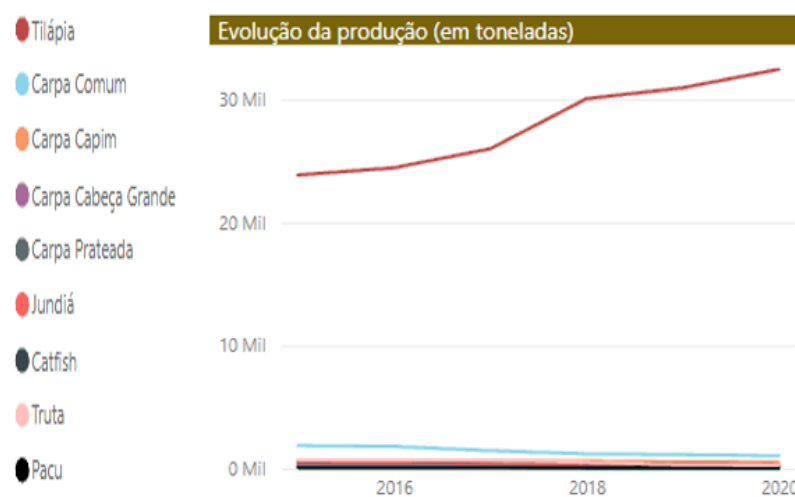
## 2.1 VALIDAÇÃO DE PROBLEMA

Para validar o projeto, utilizou-se de informações e dados encontrados *online* de órgãos de notícias e órgãos públicos da área da agricultura e agronegócio de Santa Catarina. Sendo possível através desses dados preliminares, parametrizar o crescimento anual da área de execução do projeto, como também o público-alvo dentro da área de atuação. Posteriormente utilizou-se de pesquisa via *WhatsApp* e ligação direta para com possíveis clientes, para também validar a utilização do produto, e verificar se atende a real necessidade do consumidor final.

De acordo com dados fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), em 2018 possuía no estado 34 mil piscicultores e foram produzidas 47,9 mil toneladas de peixes e crustáceos no estado. Porém 70% dessa produção foi executada por apenas 9% desses produtores, esses considerados agricultores comerciais, que utilizam de tecnologia para aprimoramento da produção. Os outros 91% responsáveis por 30% da produção restante, são considerados produtores de pequeno e médio porte, chamados de produtores amadores, produzem para venda, *hobby*, consumo próprio e familiar. Só na cidade de Criciúma existem 437 produtores, sendo 405 amadores e 32 comerciais, responsáveis pela produção de 123 toneladas em 2020.

Através do gráfico da produção de Santa Catarina (2016-2020) é possível ver a evolução na produção Comercial.

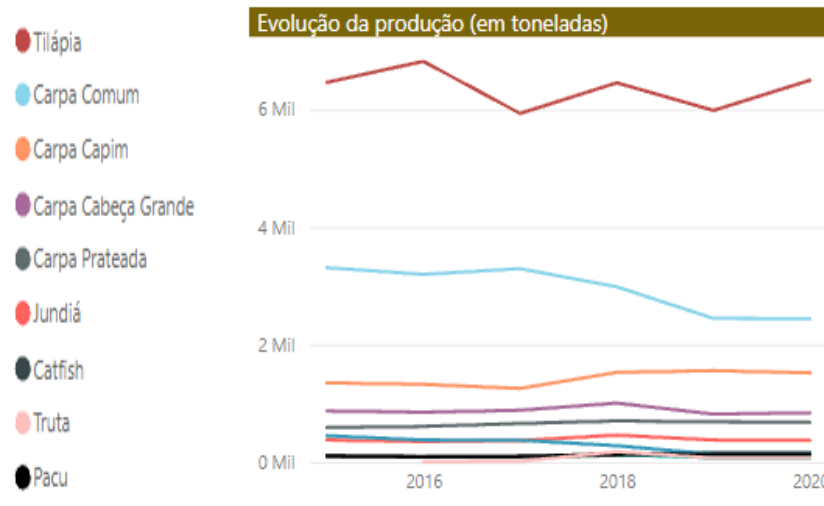
Figura 1 Evolução da Produção Comercial



(Fonte Epagri / CEDAP)

Já na produção amadora é possível ver a oscilação na produção no mesmo período analisado.

Figura 2 Evolução da produção Amadora



(Fonte Epagri / CEDAP)

Entrando em contato com 15 agricultores da região de Criciúma e região, foi abordado o tema sobre como era realizado o controle de alimentação, oxigenação e todos os processos para o cultivo do peixe.

Todos os pequenos produtores relataram que não utilizavam nenhum método para controle automatizado, devido ao elevado custo que uma automação personalizada iria influenciar na sua renda, sem visualizar possíveis ganhos futuros oriundos desse investimento. Destes 15 agricultores 2 relataram interesse em como funcionaria, aceitando testar nosso protótipo quando pronto. Outro cliente potencial que trabalha com aquarismo, também se mostrou interessado em testar o produto, principalmente com um melhor custo.

## 2.2 SEGMENTO DE CLIENTES

Por meio das pesquisas realizadas até o momento, verificou-se como público-alvo, os pequenos produtores do ramo de piscicultura, que produzem de 100kg/ano a 1 tonelada/ano de peixes ou camarões. Podendo também atender outro nicho menor de clientes que buscam produzir peixes e camarão em casa para

consumo próprio, ou por hobby e lazer. Através de visitas a campo, verificou-se também uma oportunidade de mercado para o médio e grande produtor, onde entramos em contato com produtores com produção significativa, a nível comercial, que concordaram que o emprego de tecnologia e automação ajudaria a melhorar o cultivo, e que um sistema de controle a um melhor custo, ajudaria a otimizar o processo.

### 2.3 POSICIONAMENTO

Os principais concorrentes inicialmente são empresas que já atuam na área de automação, algumas focadas na área de piscicultura como: TATILFISH, IO.FISH, ACQUA NATIVA.

Figura 3 Principais Concorrentes



(Fonte: Do autor)

As principais diferenciações para os concorrentes é a facilidade de compra e instalação do equipamento, visado ser um produto *plug and play*, será oferecido em um site próprio e nos principais fornecedores de produtos para piscicultura, não havendo a necessidade de realizar orçamento preliminar.

O produto busca ter fácil instalação onde o próprio cliente vai poder verificar qual a configuração que melhor lhe atende, comprar e fazer a instalação, utilizando vídeos de instruções fornecidos pela plataforma para o cliente.

Outro ponto de diferença entre as concorrentes é o preço, por ser um controlador único e com um software único não tem custo a mais por personalização

de sistema. O produto busca entregar praticidade, qualidade e baixo custo, levando automação e conhecimento para o produtor amador.

## 2.4 PROPOSTA DE VALOR

O objetivo é reinventar a piscicultura, trazendo sistemas de controle e tecnologia a um baixo custo, aumentando a produção do pequeno produtor, ou trazendo facilidades para o produtor doméstico. Desenvolvendo, não somente um controlador, mas uma plataforma de fácil instalação e de fácil utilização. E ofertar um portal online, com respaldo de profissionais da área, com informações sobre dados científicos e biotecnias que possam auxiliar no aumento e na qualidade da produção.

## 2.5 CANAIS DE ATENDIMENTO E RELACIONAMENTO COM CLIENTES

Inicialmente será utilizado o método de visitas para prospecção, onde será avaliada a real demanda dos produtores na área de tecnologia. Outro método de meio de comunicação será através de um site oficial e uma rede social da marca, onde será feita toda a divulgação dos produtos e funcionamento deles. Haverá também centro de atendimento voltado para atender possíveis clientes, e os já clientes.

Outros meios de se conectar aos clientes será através de influencers, do Youtube e Instagram, que já atuam na área da piscicultura, buscando uma possível parceria.

## 2.6 MODELO DE NEGÓCIOS

O método de venda utilizado será o método em que a empresa vende para o cliente final(B2C). O principal método de rentabilização será através da venda do produto físico, onde será vendido o kit completo, com o controlador, sensor multifunção e o acesso ao software para supervisão.

Outro método utilizado será a venda recorrente através de uma assinatura, onde o cliente pagará um valor mensal para ter assistência e suporte do equipamento, acesso a atualização de software e atendimento com técnicos em biologia marítima.



## 2.7 RECURSOS PRINCIPAIS/ATIVIDADES CHAVE:

Uma das principais atividades no desenvolvimento desse projeto será os programadores, boa parte do sucesso do desenvolvimento vem em ter um programa bem desenvolvido e otimizado, e com uma interface de fácil utilização.

Outra atividade muito importante será o desenvolvimento das partes eletroeletrônicas, cujo desenvolvimento busca ter um equipamento físico de fácil utilização. Um designer/designer web também será muito utilizado, para o desenvolvimento de layout do aplicativo, e do site da marca.

Para parte de informações biológicas no site, onde terá informações de técnicas de manejo, a utilização de um técnico em aquicultura ou biólogo será necessária.

E com todas as partes funcionando será necessária uma equipe de marketing, e de vendas, focadas em realizar as campanhas de promoção, e realizar as vendas do produto.

## 2.8 PARCEIROS CHAVE:

Como um dos principais parceiros, inicialmente será necessária uma parceria com alguma fabricante nacional de sensores de multifunção, onde será possível obter os sensores com um melhor custo, e tendo o benefício de não precisar importar inicialmente.

Outra parceria que será necessária, é com um dos principais fornecedores de produtos para piscicultura do país, fornecedor esse que já vende alguns dos principais equipamentos para produtores no Brasil, como aeradores, aquecedores e outros periféricos.

E por último, uma parceria com o maior canal de sobrevivencialismo do Brasil, através de promoção paga, que já tem como iniciativa falar sobre a importância da sobrevivência, e a importância de se produzir o próprio alimento, que poderá estar mostrando na prática a utilização e funcionamento do equipamento.

## 2.9 ESTRUTURA DE CUSTOS



Para definir a estrutura de custo, dividiu-se a estrutura em 2 tipos de custo: custos fixos e variáveis.

**Custos fixos:**

- Internet(R\$100,00); - Desenvolvimento (Hardware e Software);
- Banco de dados(R\$280,00);

**Custos variáveis:-** Microcontroladores(R\$700,00);

- Componentes eletrônicos(R\$1000,00);
- Bancadas de testes(R\$15.000,00);
- Sensores(R\$8190,00);

Valor total para o desenvolvimento de 10 sistemas de controle R\$27.270,00.

## 2.10 PLANEJAMENTO DE MARKETING E VENDAS

O planejamento para fazer a marca conhecida inicialmente, é testar o equipamento entre piscicultores na região, fazendo visitas a campo, em busca de *leads* dispostos a alugar ou comprar o equipamento. A intenção é efetuar as primeiras 10 vendas regionais.

Posteriormente utilizar-se do marketing digital para alcançar mais pessoas, entrando em contato com pessoas que já utilizam as redes digitais, para compartilhar conteúdos com piscicultores do estado e de todo o país.

Desenvolver uma página online, com informações de piscicultura, e demonstrando o funcionamento do produto e sua efetividade, mostrando testes, e eficiência do controlador.

Desenvolver setor comercial, focada nas cidades polos em produção de peixes em cativeiros, buscando aumentar as vendas, e alcançar as primeiras 1000 vendas.

### 3 EXECUÇÃO DO MVP E DISCUSSÕES

Dentro do período de 20 semanas foi desenvolvido um planejamento para execução do MVP no modelo 5W2H que será apresentado abaixo:

5W						2H	
O quê?	Por quê?	Onde ?	Quem	Início	Fim	Como?	Quanto custa?
Definir componentes e layout	É importante definir componente para saber com qual linguagem será trabalhada no software	Online	Jessé Araújo	01/08/2022	15/09/2022	1) Identificar melhores componentes 2) Analisar melhores preços disponíveis	R\$ 1.000,00
Desenvolver lógica de controle e visualização	Melhor tratamento dos dados, obtendo melhor controle	Remoto	Eduardo Vogel	15/08/2022	10/10/2022	1) Levantar funcionamento dos componentes no software 2) Comunicação com o hardware	R\$ -
Realizar a montagem do hardware com o software	Porque precisam ter troca de dados de forma segura e sem interferência	A definir	Jessé Araújo   Eduardo Vogel	10/10/2022	31/10/2022	1) Montar e dispor os componentes da melhor forma possível 2) Projetar placa de circuito impresso	R\$ -
Realizar simulação do funcionamento	Para garantir o funcionamento e a confiança no produto	A definir	Jessé Araújo   Eduardo Vogel	31/10/2022	21/11/2022	1) Montagem em campo simulado com tanques para simulação 2) Analisar dados	R\$ -
Realizar ajustes	Corrigir problemas encontrados na simulação	A definir	Jessé Araújo   Eduardo Vogel	21/11/2022	05/12/2022	1) Listar problemas encontrados nos testes 2) Corrigir problemas	R\$ -
Realizar entrega produto	Apresentar protótipo pronto para testes em campo	A definir	Jessé Araújo	14/03/2022	18/03/2022	1) Apresentação MVP	R\$ -

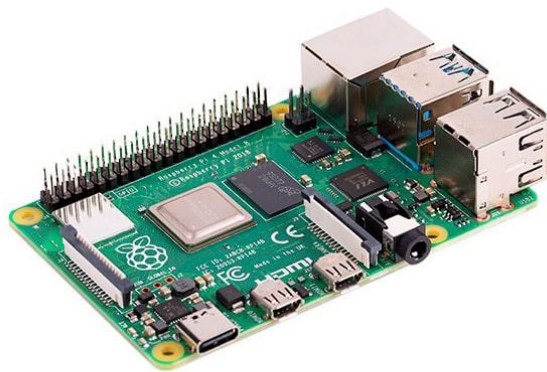
#### 3.1 EXECUÇÃO MVP

Para o desenvolvimento do MVP, inicialmente pesquisou-se qual microcontrolador deveria ser utilizado, e qual sensor, ou sensores seria o mais

adequado para o propósito do projeto, que visa a construção de um sistema de controle para piscicultura, buscando o melhor custo-benefício.

Para o controle do sistema, optou-se pela escolha do Raspberry Pi 4 com um cartão SD para armazenamento de 16GB, decidiu-se por esse minicomputador, por conta de sua capacidade de processamento, seu custo-benefício e capacidade de armazenamento de dados. Outras características positivas, são as quantidades de portas programáveis, além de vir com comunicação *WiFi* e *Bluetooth*.

Figura 4 Raspberry Pi 4



(Fonte Filipeflop)

Os sensores selecionados inicialmente foram o sensor de Ph-4502C e o sensor de temperatura DS18B20. Ambos foram escolhidos pelo custo-benefício, com o sensor de Ph tendo uma precisão de  $\pm 0.2$ ph, e o sensor de temperatura com uma precisão de  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ .

Figura 5 Sensor de temperatura



(fonte Filipeflop)

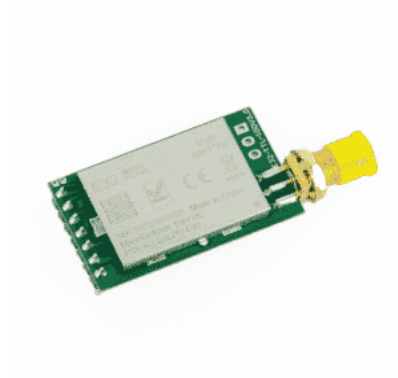
Figura 6 Sensor de Ph



(Fonte Casa da Robótica)

Para realizar a comunicação dos sensores com o Raspberry foi optado por utilizar a rede de comunicação Lora a partir de um microcontrolador ATmega328P. Esta rede de comunicação além de possuir um alcance de comunicação maior do que as presentes no Raspberry, WiFi e *Bluetooth*, o consumo de energia para seu funcionamento é baixo. Outras vantagens presentes na escolha deste protocolo são pelo sinal ser padronizado, evitando ruídos e interferências, e possuir um baixo custo para implementação (JUNIOR, 2015).

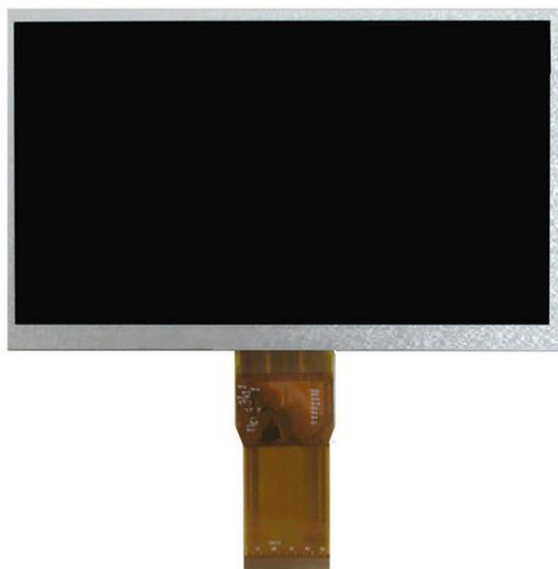
Figura 7 Sensor de comunicação Lora



(fonte Filipeflop)

Para a apresentação dos dados lidos optou-se por uma tela de 7 polegadas conectada ao Raspberry, com a função de realizar o acompanhamento dos sinais recebidos do campo.

Figura 8 Tela 7 polegadas

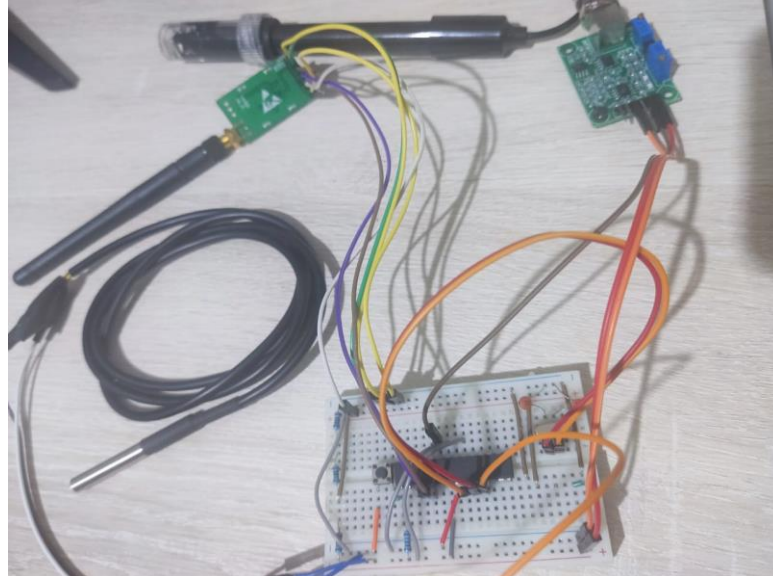


(fonte Aliexpress)

A construção do projeto foi realizada em duas linguagens de programação diferentes, sendo elas o C++ para programação do microcontrolador ATmega328P e o Python para programação do Raspberry. A ligação dos componentes do projeto

para teste pode ser encontrada nas figuras abaixo.

Figura 9 Montagem ATmega328P



(fonte: Do Autor)

Figura 10 Montagem Raspberry



(fonte: Do Autor)

Durante a construção do projeto foi analisada a questão de mobilidade e usabilidade, como melhoria foi suposto colocar o acionamento de relés para controle de bombas que realizassem a troca de água e o acionamento de resistências para aquecimento da temperatura da água ou acionamento de alimentadores.

Um dos clientes em potencial, que se disponibilizaram a testar o protótipo, Mar do Brasil, propuseram a inclusão de um sensor de oxigênio dissolvido na água, por ser uma variável mais importante para a sua produção. Para os próximos testes será incluso este sensor, como também a possibilidade de supervisão via web.

#### **4 CONCLUSÕES**

Com o desenvolvimento do projeto, a criação de um controle de tanques eficiente, com um bom custo-benefício, mostrou-se muito necessária. A pesquisa a campo mostrou que tanto pequenos produtores amadores, e até mesmo alguns médios e grandes produtores, possuem pouco investimento e automação, ou até mesmo nenhum investimento em tecnologia para controle de qualidade da água.

Quanto ao controlador e os sensores selecionados mostraram-se eficientes em testes de bancada. Porém, o contato direto com os produtores levantou-se a questão da possibilidade de troca de sensor, ou o incremento do sensor de oxigênio dissolvido na água, por ser uma variável mais importante a ser medida na produção. Com essas informações, serão feitos ajustes no controlador e na forma de mostrar os dados medidos para o utilizador, e será feito a inclusão do sensor de oxigênio dissolvido na água.

O desenvolvimento do mvp, mostrou dados satisfatórios e resultados de mercado acima das expectativas, concluindo-se que a atuação da automação em sistemas de tanques para piscicultura é um negócio viável.



## REFERENCIAS

Aquicultura: um mercado em crescimento no Brasil e no mundo. **SEBRAE**. 2022 Disponível em: < [DE ROCCHI, Denise. Aquicultura: atividade em expansão em Santa Catarina. \*\*CIDASC\*\*. 2022 Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2022/03/22/aquicultura-atividade-em-expansao-em-santa-catarina/>> Acesso em: 30 de maio de 2022](https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/aquicultura-um-mercado-em-crescimento-no-brasil-e-no-mundo,ac99bb738c910810VgnVCM100000d701210aRCRD#:~:text=A%20aquicultur a%20no%20Brasil%20e%20no%20mundo&text=Segundo%20o%20documento%2C %20mesmo%20ap%C3%B3s,em%20que%20come%C3%A7ou%20o%20levantame nto.> Acesso em: 30 de maio 2022</p></div><div data-bbox=)

REYNOL, Fabio. Aquicultura brasileira cresce 123% em dez anos. **EMBRAPA**. 2016 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18797150/aquicultura-brasileira-cresce-123-em-dez-anos>> Acesso em: 30 de maio de 2022

CERON, Ana. Santa Catarina aumenta em 10,6% a produção de peixes de água doce. **EPAGRI**. 2019 Disponível em: <[Canvas: como estruturar seu modelo de negócio. \*\*SEBRAE\*\*. 2019 Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pr/artigos/canvas-como-estruturar-seu-modelo-de-negocio,6dab288acc58d510VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em: 20 de junho de 2022](https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2019/08/27/santa-catarina-aumenta-em-106-a-producao-de-peixes-de-agua-doce/#:~:text=Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20Til%C3%A1pias&text=Em%202018%2C%20Santa%20Catarina%20produziu,produ%C3%A7%C3%A3o%20total%20de%20Santa%20Catarina.> Acesso em: 30 de maio de 2022</p></div><div data-bbox=)

