

UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP

**DIKEZEKO DA GRAÇA OLIVEIRA
GABRIEL VITAL DE LIMA MOREIRA
JAILTON DE JESUS SILVA
JUNIA GILDESIA DURAES A. CALIXTO
MOUZINHO RAIMUNDO
RONIVON CAVALCANTE DA SILVA
THIAGO PATRICIO CALIXTO**

AUTOMATIZAÇÃO DE AQUARIO DE ÁGUA DOCE

Trabalho de Conclusão de Curso

SÃO PAULO

2023

UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP

DIKEZEKO DA GRAÇA OLIVEIRA – RA: TO204C9

GABRIEL VITAL DE LIMA MOREIRA – RA: D9862G8

JAILTON DE JESUS SILVA – RA: D9865D5

JUNIA GILDESIA DURAES A. CALIXTO – RA: F1254F2

MOUZINHO RAIMUNDO RA: TO32237

RONIVON CAVALCANTE DA SILVA – RA: F0800B7

THIAGO PATRICIO CALIXTO - RA: F1254E4

AUTOMATIZAÇÃO DE AQUARIO DE ÁGUA DOCE

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de conclusão de curso para obtenção
do título de graduação em Engenharia da
Computação apresentado à Universidade
Paulista – UNIP.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Bacci.

Coorientadora: Prof. Dra. Andrea Trindade.

SÃO PAULO

2023

Formulário de solicitação de Ficha Catalográfica

AUTOR:

DIKEZEKO DA GRAÇA OLIVEIRA
GABRIEL VITAL DE LIMA MOREIRA
JAILTON DE JESUS SILVA
JUNIA GILDESIA DURAES A. CALIXTO
MOUZINHO RAIMUNDO
RONIVON CAVALCANTE DA SILVA
THIAGO PATRICIO CALIXTO

TÍTULO: AUTOMATIZAÇÃO DE AQUÁRIO DE ÁGUA DOCE**Subtítulo:** Trabalho de Conclusão de Curso**Local:** São Paulo**Data:** 2023**Nº de folhas:** 40 págs.**Tipo de ilustrações:**

(X) figuras () gráficos () formulários () transparências (X) tabelas
() fotografias () mapas () plantas () quadros () outros:

COLORIDAS?

(X) sim () não

QUAL FONTE UTILIZADA NO TRABALHO?

(X) Times New Roman () Arial

Curso: ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**Nível:**

(X) Graduação () Especialização () Mestrado () Doutorado

Área de concentração: Automação Residencial**Anexo:** () CD-ROM () folder () foto () DVD (X) outros: BANNER e PROTÓTIPO**Orientador:** Ricardo Bacci**CO-Orientador:** Andrea Trindade**Instituto:** UNIVERSIDADE PAULISTA INDIANÓPOLIS**Palavras-chaves:** AQUARIISMO, AUTOMAÇÃO, ARDUINO.**E-mail:** sjailton880@gmail.com**|Telefone:** (11)992761649**E-mail:** juniaduraes2012@outlook.com**|Telefone:** (11)947452911**E-mail:** Thiago_patricio@outlook.com**|Telefone:** (11)942006175**E-mail:** mdumundo18@gmail.com**|Telefone:** (11)981441406**E-mail:** dikezeko.oliveira@gmail.com**|Telefone:** (11)977096899**E-mail:** vitalzzdesign@gmail.com**|Telefone:** (11)940677933**E-mail:** sjailton880@gmail.com**|Telefone:** (11)992761649

R.A.: D9865D-5	 Campus: INDIANOPOLIS
R.A.: F1254F-2	 Campus: INDIANOPOLIS
R.A.: F1254E-4	 Campus: INDIANOPOLIS
R.A.: TO3223-7	 Campus: INDIANOPOLIS
R.A.: TO204C-9	 Campus: INDIANOPOLIS
R.A.: D9862G-8	 Campus: INDIANOPOLIS
R.A.: D9865D-5	 Campus: INDIANOPOLIS

DIKEZEKO DA GRAÇA OLIVEIRA – RA: TO204C9
GABRIEL VITAL DE LIMA MOREIRA – RA: D9862G8
JAILTON DE JESUS SILVA – RA: D9865D5
JUNIA GILDESIA DURAES A. CALIXTO – RA: F1254F2
MOUZINHO RAIMUNDO - RA: TO32237
RONIVON CAVALCANTE DA SILVA – RA: F0800B7
THIAGO PATRICIO CALIXTO - RA: F1254E4

AUTOMATIZAÇÃO DE AQUARIO DE ÁGUA DOCE (TCC)

Trabalho de conclusão de curso para obtenção
do título de graduação em Engenharia da
Computação apresentado à Universidade
Paulista – UNIP.

Aprovado(a) em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. ou Profa. Dr(a). /Me(a).
Universidade Paulista - UNIP

Prof. ou Profa. Dr(a). / Me(a).
Universidade Paulista - UNIP

Prof. ou Profa. Dr(a). / Me(a).
Universidade Paulista - UNIP

DEDICATORIA

Dedico este trabalho à minha família, que é uma fonte inesgotável de amor, apoio e compreensão. Obrigado por cada momento de paciência e incentivo, pois sem vocês essa jornada teria sido muito mais difícil.

Ao meu orientador Ricardo Bacci pela orientação dedicada, paciência infinita e ensinamentos valiosos. Seu apoio foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos e colegas que compartilharam risadas, desafios e conhecimentos durante esta jornada acadêmica. Cada experiência contribuiu para a criação de um profissional mais completo.

Universidade Paulista (UNIP) por proporcionar um ambiente propício ao aprendizado e ao crescimento acadêmico. As oportunidades oferecidas foram essenciais para o desenvolvimento das competências necessárias à realização deste projeto.

Este trabalho é dedicado principalmente aos amantes da tecnologia e da natureza, pois a automação de aquários representa uma convergência entre a engenharia e o cuidado ambiental. Que este projeto inspire novas soluções e contribua para a harmonia entre a tecnologia e a preservação da vida aquática.

Que este trabalho não seja apenas o ponto final, mas sim o início de novas descobertas e contribuições para o avanço da ciência e da tecnologia.

Com gratidão,

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho, representando a culminação de anos de estudo e dedicação.

Primeiramente, agradeço à minha orientadora, por sua orientação excepcional, paciência e expertise que foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho. Suas sugestões e insights foram fundamentais para a qualidade final deste projeto.

À minha família, agradeço por seu apoio incondicional ao longo de toda a jornada acadêmica. Vocês foram a força motriz por trás de cada conquista, e este trabalho é dedicado a vocês, que sempre acreditaram em meu potencial. Aos amigos e colegas de curso, que compartilharam conhecimento, experiências e desafios, formando uma rede de apoio valiosa. Cada interação foi enriquecedora e contribuiu para meu crescimento como profissional. À Universidade Paulista (UNIP), agradeço por proporcionar um ambiente acadêmico estimulante e por investir na formação de profissionais preparados para os desafios do futuro.

Aos professores e colaboradores do curso de Engenharia da Computação, meu agradecimento especial. Suas aulas e orientações foram fundamentais para minha formação e para a concretização deste trabalho.

Por fim, expresso meu reconhecimento a todos os entusiastas da automação e aquarismo, cujo interesse e paixão por essas áreas impulsionam a busca por soluções inovadoras. Que este trabalho contribua para o avanço do conhecimento na área de automação e inspire futuros projetos. Obrigado a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada.

Com gratidão,

RESUMO

O presente trabalho apresenta um sistema automatizado para aquário domésticos, utilizando o conceito de programação e componentes eletrônicos. O objetivo principal do sistema é controlar automaticamente e monitorar alguns fatores que são cruciais para o bem-estar de um habitat aquático dentro de um aquário.

Este trabalho foi planejado e desenvolvido, levando-se em consideração que o aquarismo é uma das paixões cada vez mais aclamadas pelo mundo. O sistema é composto basicamente por um microcontrolador conectado à rede wi-fi, e alguns sensores e atuadores. Com o sistema desenvolvido, é possível obter o controle remoto dos principais fatores que envolvem um aquário, assim como fazer o controle de maneira Manual ou programada de alguns parâmetros do aquário, utilizando o aplicativo específico para smartphones/tablets, ou via browsers em computadores e afins.

Aquário Doméstico Automatizado,
Programação e Componentes Eletrônicos,
Controle Remoto de Aquário,
Microcontrolador e Rede Wi-Fi,
Bem-Estar em Ambiente Aquático.

.

ABSTRACT

This work presents an automated system for domestic aquariums, using the concept of programming and electronic components. The main objective of the system is to automatically control and monitor some factors that are crucial for the well-being of an aquatic habitat within an aquarium.

This work was planned and developed, taking into account that aquarism is one of the most acclaimed passions in the world. The system consists basically of a microcontroller connected to the wi-fi network, and some sensors and actuators. With the system developed, it is possible to obtain remote control of the main factors that involve an aquarium, as well as manually or programmed control of some parameters of the aquarium, using the specific application for smartphones / tablets, or via browsers in computers and related.

Automated Home Aquarium,
Programming and Electronic Components,
Remote Control of Aquarium,
Microcontroller and Wi-Fi Network,
Well-being in Aquatic Environment.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Módulo ESP8266.....	19
FIGURA 02 - Sensor DS18B20.....	19
FIGURA 03 - Aquecedor Heater – 100W.....	20
FIGURA 04 - Cooler para Refrigeração	21
FIGURA 05 - Filtro Externo.....	22
FIGURA 06 - Resistor Filme de Carbono 100R 0, 25W.....	22
FIGURA 07 - Suporte para 4 Pilhas AA com Plug P4.....	23
FIGURA 08 - Jumper Macho – Fêmea.....	23
FIGURA 09 - Jumper Macho – Macho.....	23
FIGURA 10 - Módulo Relé 5V 10A – 4 Canais.....	24
FIGURA 11 - Módulo Sensor de Turbidez.....	25
FIGURA 12 – Sensor de Líquido Nível Flutuador.....	25
FIGURA 13 - Mini Bomba de Água Submersível 3 A 6 VCC.....	26
FIGURA 14 - Mangueira de PVC Cristalina ¼ x-1,00MM.....	26
FIGURA 15 - Protoboards.....	27
FIGURA 16 - LEDs.....	27
FIGURA 17 - Potenciômetro.....	28
FIGURA 18 - Chave Tátil Push Button.....	28
FIGURA 19 - Buzzer.....	29
FIGURA 20 - Servo Motor.....	29
FIGURA 21 - Display LCD 16x2.....	30
FIGURA 22 - Módulo RTC DS1302.....	30
FIGURA 23 - Aquário Completo.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 HISTÓRIA DO AQUARISMO.....	13
2.2 BENEFÍCIOS DE TER UM AQUÁRIO.....	15
2.3 INTERNET DAS COISAS(IOT).....	16
2.4 PROTOCOLO-MQTT.....	17
2.5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
2.5.1 COMPONENTES UTILIZADOS.....	18
2.5.2 CRONOGRAMA.....	31
2.5.3 ORÇAMENTO.....	32
3 DESENVOLVIMENTO.....	33
3.1 ANÁLISE DO APLICATIVO.....	34
4 RESULTADOS.....	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6 REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Estamos vivendo uma época em que presenciamos uma constante evolução da tecnologia, e nessa evolução o conceito de automação está cada vez mais presente nos dispositivos atuais.

A automação surgiu a longos tempos atrás, consiste na substituição de trabalhos realizados por mão de obra humana ou animal pela máquina. Inicialmente desenvolvida para a aplicação industrial, e que no decorrer do tempo foi tendo avanços significativos.

Com o crescimento da tecnologia, cada vez mais estudiosos buscam criar e aperfeiçoar sistemas inteligentes que possam realizar suas tarefas sem a intervenção humana ou com o mínimo possível de intervenção humana.

Tornando a vida das pessoas mais fáceis, e consequentemente dando a elas mais tempo para realização de atividades do cotidiano, atualmente, a maioria das pessoas possuem dentro de suas residências algum animal de estimação. A grande maioria desses animais, ainda são cães e gatos, entretanto, uma nova espécie de animal doméstico vem ganhando espaço dentro das residências, os peixes.

A presença desses seres no ambiente familiar tem se tornado cada vez mais frequente e, consequentemente, a preocupação com o bem-estar deles também.

Esse dispositivo, se propõe a utilizar o conceito de automação para desenvolver um sistema que permita ao usuário determinar a temperatura, a iluminação, os horário e a quantidade de ração que será dada aos peixes, além de realizar o monitoramento do pH e nível de água, criando um alerta sempre que esses entrarem em um nível críticos preestabelecido, viabilizando assim maior flexibilidade para o dono em monitorar e controlar tudo em seu smartphone quando ele não estiver em sua residência para fazê-lo.

Para obter os resultados esperados serão estudados os microcontroladores, módulos de conexão com esses microcontroladores, e serão estudados os fatores ideias para se obter uma boa qualidade de vida no habitat aquático.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRIA DO AQUARISMO

Para falar da história dos aquários é preciso falar da história da piscicultura. Ambas as atividades seguem paralelas a séculos, basta olhar de perto para reconhecer a beleza de um peixe.

A piscicultura começou com os sumérios por volta de 3.000 a.C., que construíram represas nas margens dos rios Tigre e Eufrates para alimentação, foram eles que nos deram as primeiras dicas terapêuticas e relaxantes para observar os peixes nadando, no antigo Egito, por volta de 1700 a.C., além da alimentação, o comportamento dos peixes também era observado em vasos de barro com frente de vidro, ao observar as mudanças no comportamento dos peixes, os sacerdotes egípcios puderam prever as enchentes e secas do Nilo, que é a base de toda a sua civilização.

Disse o historiador grego Heródoto em 5^a.C., “O Egito é uma Dádiva do Nilo” logo tudo referente ao Nilo era considerado sagrado, inclusive os peixes,



Peixe Oxyrhynchus, representa a virilidade do Deus Osiris.

O fascínio pela beleza dos peixes acabou conquistando admiradores, e os tanques, embora tivessem uma função escolhida, tornaram-se requintados, integrando-se nos interiores de palácios e templos, os egípcios eram grandes admiradores de plantas higrófitas, como ninfeias e papiros, grandes templos e palácios sempre tiveram pelo menos um grande lago onde estas e outras plantas ribeirinhas cresciam e floresciam. As nações quanto a quantidade de luz necessária para as plantas começara aí, nada fascinante para um povo adorador do Sol.

Mas o aquarismo nasceu na China durante a Dinastia Tang, entre os anos de 618 a 917 D.C., Durante a dinastia Ming, por volta do século VI, a aquarismo tornou-se muito popular na China. Muitos dos famosos vasos Ming eram na verdade tigelas onde belos exemplos vermelhos de Kinguio ou KIN-TSI-YU. No final do século XIV, os Kinguios eram comuns até entre os plebeus. O primeiro livro sobre aquarismo, Chi Shayu Pu, Chang Chi'en Te "Livro do Peixe Vermelho", publicado em 1596.

No século XVIII, o aquário chegou finalmente à Europa a título experimental, enriquecido por séculos de investigação nas colônias orientais, americanas e africanas. No século XVI, o cientista sueco Carl Von Linné, Linneus, foi o responsável pelo sistema de classificação dos organismos vivos, um dos primeiros estudos de aquarismo e impulsionadores de aquários, pois mantinha tanques de vidro nas suas instalações. no laboratório onde guardava exemplares de peixes estudados em todo o mundo. Em maio de 1853, o primeiro aquário público do mundo foi inaugurado no Zoológico de Londres, entre as classes abastadas, houve um repentino interesse em manter o peixe como elemento decorativo nas residências. Aquário doméstico europeu, século XVIII.



Aquário doméstico europeu, século XVIII.

O Queen's Aquarium, projetado por William Alford Lloyd, é chamado de "o primeiro aquário". claro que a eletricidade e a revolução industrial trouxeram novas armas e oportunidades para os aquaristas pioneiros, especialmente a invenção do mini compressor nas primeiras décadas do século XX. Aquário no Brasil O nascimento do aquarismo no Brasil deve ter ocorrido na mesma época, no final do século XIX. Não há informações exatas sobre quem e quando, mas existem certas referências. Na verdade, já existiam precedentes muito antes disso. Os índios brasileiros criavam animais não para abate, mas para companhia.

2.2 BENEFÍCIOS DE TER UM AQUÁRIO

Quem tem aquário em casa ou no trabalho já deve ter usufruído dos principais benefícios do cultivo em aquários. É mais que um hobby, mas uma paixão que move milhões de pessoas ao redor do mundo. Um ambiente de aquário bem cuidado e planejado irá misturar-se com o ambiente da sua propriedade e criar um espaço único, elegante e vibrante. Mas ter um aquário vai muito além da composição do ambiente interno e externo. Listados abaixo estão os benefícios mais importantes da aquariofilia para nossas vidas. Vamos até eles?

Bom para o estresse diário quando observamos o movimento tranquilo dos peixes no aquário, definitivamente nos sentimos muito mais calmos e tranquilos. Esta sensação agradável é muito eficaz no combate ao stress acumulado do dia a dia. Um estudo realizado na década de 1980 descobriu que ter um aquário no consultório reduziu a ansiedade dos pacientes em mais de 12%, e também relatou que olhar para o aquário durante a cirurgia aumentava o relaxamento. Usar um aquário ajuda a diminuir a frequência cardíaca e também a pressão arterial, o que induz relaxamento e reduz o estresse.

Ideal para quem sofre de insônia quem sofre de insônia pode encontrar nos aquários um remédio natural quase milagroso. Isso ocorre porque os movimentos calmos e elegantes dos peixes durante a natação melhoram o sono. Quando observamos a vida no aquário, sentimos que o sono chega lenta e naturalmente.

Estimula a criatividade O primeiro processo de concepção de um aquário é uma porta aberta para a infinidade ilimitada da nossa criatividade. Desde as cores das lâmpadas ao formato do aquário, do local escolhido às decorações e às espécies de peixes que vivem no aquário. A criatividade é estimulada de uma forma agradável que reflete sutilmente o gosto pessoal e a personalidade do fundador do aquário. Hoje, verdadeiras obras de arte podem ser

criadas no aquário, onde são reproduzidas cenas encontradas na natureza com pedras, troncos, cascalhos, areia e plantas. Tudo é extraído de experiências criativas.

Enriquece a informação A aquicultura é um universo enriquecedor de conhecimento. Precisamos estar conscientes de todas as nossas espécies. Tudo deve ser estudado, selecionado e calculado de acordo com as necessidades dos peixes: condições ideais de temperatura da água, parâmetros, alimentação, comportamento, intensidade luminosa. Existe uma vasta gama de temas para ajudar a manter o espírito do aquarista saudável, jovem e bem-informado.

2.3 INTERNET DAS COISAS (IOT)

A internet das coisas é um conceito que se refere à capacidade de dispositivos eletrônicos conectados à internet de trocarem informações e tomar decisões de forma autônoma e inteligente, sem intervenção humana direta.

Esses dispositivos, que incluem desde eletrodomésticos e sistemas de segurança até carros autônomos e equipamentos industriais, estão equipados com sensores, processadores e software que lhes permitem coletar, analisar e compartilhar dados em tempo real. Esses dados podem ser usados para detectar problemas, otimizar processos e prever tendências, entre outras coisas.

A IoT está mudando a forma como as pessoas interagem com o mundo ao seu redor, tornando a vida mais conveniente, segura e eficiente. A inteligência das coisas também está abrindo novas possibilidades para a indústria, permitindo que empresas de diversos setores usem dados e análises para melhorar a eficiência e a produtividade.

Para o equipamento se adequar no conceito da IoT, é indispensável uma conexão à rede. Essa conexão pode ser cabeada ou sem fio, sendo essa última mais desejada por permitir maior liberdade no uso dos equipamentos.

Para possibilitar a troca de informações entre o usuário e o controlador é necessário um protocolo de comunicação. Para isso, será usado o MQTT e seu funcionamento será explicado a seguir.

2.4 PROTOCOLO MQTT

O MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) é um protocolo de comunicação leve, projetado especificamente para a Internet das Coisas. Ele foi desenvolvido para permitir a comunicação entre dispositivos com capacidades de processamento e conectividade limitadas.

O MQTT é amplamente utilizado em projetos de IoT e é suportado por várias plataformas e linguagens de programação. Ele é considerado um dos protocolos mais eficientes para a comunicação entre dispositivos IoT.

Já falamos sobre a Internet das coisas e sobre o protocolo de comunicação a ser usado, vamos falar agora sobre o microprocessador a ser usado.

2.5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a implementação do sistema automatizado de controle de aquário doméstico, serão utilizados os seguintes métodos:

- 1) Monitoramento de parâmetros: Serão utilizados sensores para monitorar os parâmetros do aquário, como temperatura, pH e iluminação. Esses sensores serão conectados a uma placa micro controladora, que irá processar as informações e enviar comandos para os atuadores.
- 2) Controle de parâmetros: Serão utilizados atuadores, como aquecedores, ventiladores e bombas dosadoras de CO₂, para ajustar automaticamente os parâmetros do aquário. Os comandos para esses atuadores serão enviados pela placa micro controladora, de acordo com as informações obtidas pelos sensores.
- 3) Alimentação automático: Será utilizado um sistema de alimentação automático, que irá fornecer a quantidade certa de alimento para os peixes, de acordo com a programação definida pelo proprietário.
- 4) Interface de controle: Será desenvolvida uma interface de controle para o proprietário, que permitirá monitorar o aquário em tempo real, ajustar as configurações e receber alertas em caso de problemas.

2.5.1 COMPONENTES UTILIZADOS

MICROCONTROLADOR

O microcontrolador é um dispositivo semicondutor em forma de circuito integrado, que integra as partes básicas de um microcomputador: microprocessador, memórias não-voláteis e voláteis e portas de entrada e saída. Geralmente, é limitado em termos de quantidade de memória, principalmente no que diz respeito à memória de dados, é utilizada em aplicações específicas, ou seja, naquelas que não necessitam armazenar grandes quantidades de dados, como automação residencial, automação predial, automação industrial e automação embarcada. (GIMENEZ, 2005).

O microcontrolador é um circuito único integrado e programável, contemplando um CPU, memória de dados e programa, sistema de clock, portas, além de outros periféricos como conversores A/D entre outros. Pode ser usado para controlar uma grande quantidade de aparelhos, coordenando suas funções e ações.

Normalmente, microcontroladores são “embarcados” em algum outro aparelho, executando o controle de ações e respostas. O programa é registrado na memória ROM, fazendo com que o programa não mude depois de gravado na memória, dedicando o microcontrolador à uma tarefa única, rodando o programa específico. Possui um dispositivo de entrada dedicado e normalmente um display de LCD ou LED para saída, facilitando a comunicação com o usuário e a sua aplicação no produto.

Além de receber entradas do usuário, o microprocessador também recebe informações do próprio produto no qual está embarcado, e controla o aparelho mandando sinais para diversos componentes do mesmo. É também, de certa forma, resistente, podendo ser aplicado em condições mais extremas onde computadores normais não conseguiriam.

FIGURA 01 – Modulo ESP8266



SENSOR DE TEMPERATURA

Manter a temperatura em uma faixa adequada conforme a espécie do peixe é um fator essencial para garantir a sobrevivência dele, pois isso influencia tanto na alimentação, quanto na defesa imunológica dos peixes. Outro fator prejudicial decorrente da variação da temperatura é a proliferação de bactérias e algas na água.

Para a medição da temperatura da água, utilizou-se o sensor DS18B20, como mostrado abaixo na figura, que fornece de 9 a 12 bits de precisão. Além disso, possui internamente um conversor A/D, que fornece a temperatura em formato digital por meio do barramento one-wire direto para o barramento do microcontrolador. O one-wire é um sistema de barramento que tem como característica fornecer dados de baixa velocidade, sinalização e sinal único de energia. Tem apenas dois cabos que são dados e GND e dispõe de um capacitor de 800 pF para armazenar carga e alimentar o dispositivo durante os períodos em que o cabo de dados estiver sendo usado para o tráfego de dados.

FIGURA 02 – Sensor DS18B20



Depois de tornar o conhecimento da temperatura, vamos falar como mantê-la na faixa desejada, começando pelo aquecedor quando estiver abaixo da temperatura mínima desejada.

AQUECEDOR

Para fazer o aquecimento da água foi usado o aquecedor da Heater com potência máxima de 100 Watts, o qual ficará submerso na água.

Este aquecedor é capaz de aquecer um aquário com capacidade de até 100 litros, sendo adequado ao presente trabalho, onde é utilizado um aquário de (x litros). Quando solicitado, o aquecedor operará na potência máxima e quando atingir a faixa de temperatura especificada irá se desligar automaticamente.

FIGURA 03 – Aquecedor Heater – 100W.



Assim como temos o aquecedor para realizar o aquecimento, devemos ter um dispositivo para realizar o resfriamento quando em temperaturas acima da faixa desejada.

COOLER PARA REFRIGERAÇÃO

Para realizar o resfriamento de água usaremos o cooler.

Os coolers utilizados em aquários são sistemas que utilizam o ar atmosférico em volta do aquário para evaporar a água é o processo de evaporação que depende de uma série de fatores para ter resultado.

A água ao evaporar remove do aquário calor reduzindo a temperatura do sistema. É por esse sistema que nosso corpo mantém a temperatura ideal, através da transpiração, que, ao acontecer a evaporação do suor, o calor é dissipado e o corpo resfriado. É por isso também que sentimos frio ao passar molhado na frente do ventilador ou ao sair da piscina ou do mar.

O processo de evaporação retira calor da água na taxa de quase 600000 calorias para cada quilo de água evaporada (1 litro de água), o que quer dizer que se um litro de água evaporar de uma vez, um aquário de 600 litros de água (600000 gramas de água) abaixa 1°C.

Para o projeto então usaremos um cooler para essa tarefa, tendo em vista que não é um método de grande eficácia, ele estará em nosso projeto mais de forma representativa e temporária, ao encontrar uma maneira mais eficaz e de baixo custo bastará plugar na saída que está destinada ao cooler que funcionará da mesma maneira, pois toda a lógica e hardware já estarão prontos.

FIGURA 04 – Cooler para Refrigeração.



O próximo tópico a ser tratado é sobre como será realizada a manutenção da água, para que essa se mantenha sempre limpa, para isso usaremos um filtro externo.

FILTRO MECÂNICO EXTERNO

Um filtro mecânico é afixado na borda do aquário, e capta a água do aquário por meio de uma bomba eletromagnética de sucção. A água entra numa câmara, passa por uma manta acrílica virgem e outra impregnada de carvão ativado antes de retornar para o aquário. Este filtro é muito utilizado, e com grande eficiência, na retirada de substâncias químicas e de partículas sólidas em suspensão na água.

Este tipo de filtro deve ser deixado em funcionamento constante no aquário, ele é capaz de filtrar aproximadamente 378 litros de água por hora quando funcionando na potência máxima.

FIGURA 05 – Filtro Externo.



RESISTOR FILME DE CARBONO

Foram utilizados resistores para regular a corrente elétrica do circuito, convertendo energia elétrica em energia térmica.

FIGURA 06 - Resistor Filme de Carbono 100R 0, 25W.



SUPORTE PARA PILHAS

Como fonte de alimentação do circuito utilizamos um suporte para pilhas, uma de suas extremidades conta com um suporte para 4 pilhas AA e a outra extremidade com um pino p4 para que possa ser feito a conexão.

Com esse suporte é possível alimentar de maneira simples projetos eletrônicos projetados com um controlador que possua um pino P4, como uma placa de Arduino. É um equipamento de fácil mobilidade o que facilita colocar o projeto para funcionar em qualquer lugar.

FIGURA 07 – Suporte para 4 Pilhas AA com Plug P4.



JUMPERS

Utilizado para fazer a conexão elétrica entre os componentes do circuito, possibilitando a passagem de eletricidade ao longo do mesmo. Trata-se de um pequeno condutor que pode ser utilizado para conectar dois pontos de um circuito eletrônico.

Neste projeto foi utilizado dois kits de jumper, um contendo jumpers Macho – Fêmea de 30 cm com um total 20 peças e o outro contendo jumpers Macho – Macho de 20 cm com um total de 20 peças.

FIGURA 08 – Jumper Macho – Fêmea.



FIGURA 09 – Jumper Macho – Macho.



MÒDULO RELÈ

No projeto foi utilizado um módulo relé 5 Volts 10 Ampères, de 4 canais. Sua função basicamente é acionar os componentes, esse módulo pode acionar dispositivos que exijam no máximo 10 Ampères. Sendo assim, podemos dizer que ele funciona exatamente como um interruptor.

FIGURA 10 – Módulo Relé 5V 10A – 4 Canais.



MÒDULO SENSOR DE TURBIDEZ

Para monitorar a qualidade da água foi utilizado um sensor de turbidez, este sensor detecta a qualidade da água medindo o nível de turbidez, a medição é feita baseada na emissão de feixes de luz. Ele é capaz de detectar partículas suspensas na água medindo a transmissão e a taxa de dispersão da luz, que variam de acordo com a quantidade de sólidos suspensos totais (SST). A medida que a sobreposição de tempo e temperatura (TTS) aumenta, o nível de turbidez da água também aumenta.

No caso desse projeto, é possível determinar três níveis de qualidade da água, indicados pelo acionamento de LEDs com cores que indicam a qualidade da água. Se o LED da cor verde estiver aceso indica que a água está limpa, caso o LED da cor amarela seja acendido indica é sinal de que a água está um pouco turva, e por último, caso o LED da cor vermelha seja acendido é uma indicação de que a água está muito turva.

FIGURA 11 – Módulo Sensor de Turbidez.



SENSOR DE LÍQUIDO NÍVEL FLUTUADOR

Para realizar o monitoramento do nível de água no aquário foi utilizado um sensor de nível de água, o mesmo funciona como uma chave liga e desliga, podendo acionar e parar a bomba sempre que for necessário para que o aquário seja mantido com a quantidade de água ideal, sem causar derramamento.

Esse sensor é utilizado quando é necessário constantemente regular e controlar o nível do líquido. Sendo assim, no caso de um aquário é muito ideal. Ele é equipado com um flutuador que pode deslocar para baixo caso o líquido diminua ou para cima caso aumente, desta forma é possível detectar o nível do líquido.

FIGURA 12 – Sensor de Líquido Nível Flutuador.



MINI BOMBA DE ÁGUA SUBMERSÍVEL

Na elaboração desse projeto, utilizamos uma mini bomba de água submersível 3 A 6 VCC devido a possibilidade de ser utilizada submersa na água, possuindo total vedação do seu

sistema elétrico, também, é possível trabalhar com tensões baixas de 3 a 6 VDC.

Com o seu motor compacto, o mesmo pode impulsionar por volta de 2 mil ml de água por minuto. Este modelo é bastante utilizado no desenvolvimento de projetos de prototipagem, como irrigadores automáticos e, no caso de automação residencial pode ser utilizado para o desenvolvimento de aquário, que é o caso desse nosso projeto. Por ser de porte pequeno e peso baixo, sua mobilização é simples.

FIGURA 13 – Mini Bomba de Água Submersível 3 A 6 VCC.



MANGUEIRA PCV CRISTALINA

Para o transporte de água do reservatório até o aquário utilizamos uma mangueira PVC $\frac{1}{4}$ x-1,00MM feita de cristalina, o que facilita a visualização do líquido que está sendo transportado. Além de possuir boa flexibilidade e resistência, com ótima durabilidade garantindo longa duração de vida útil e ainda pode ser adquirida por preços bem, o que reduziu o gasto no projeto.

FIGURA 14 – Mangueira de PVC Cristalina $\frac{1}{4}$ x-1,00MM.

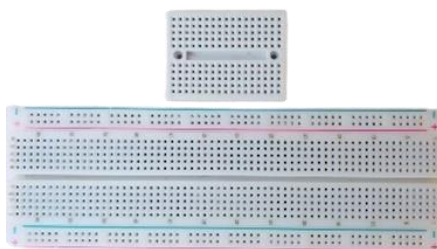


PROTOBOARDS

Para conectar os componentes eletrônicos foram utilizadas duas placas protoboard, uma mais cumprida e outra de tamanho menor. Uma das vantagens de utilizar estas placas é não ter que fazer sondagem.

São compostas por vários furos, sendo possível vários contatos, possibilitando a construção de circuitos eletrônicos sem a necessidade de fazer sondagem, permitindo a agilidade no desenvolvimento do projeto.

FIGURA 15 – Protoboards.



LEDS

Para sinalização dos componentes foram utilizados LEDs, como exemplos, indicar a qualidade da água, neste caso, foram utilizados três LEDs e para verificar se a ligação dos componentes está funcionando corretamente.

FIGURA 16 – LEDs.



POTENCIÔMETRO

Para regular a tensão foi utilizado um potenciômetro, o qual trata-se de um tipo de resistor ajustável que é possível fazer o ajuste da resistência.

FIGURA 17 – Potenciômetro.



CHAVE TÁCTIL PUSH BUTTON

No projeto foi utilizado uma chave tátil (push button) para acionar outros componentes do circuito, por exemplo um led. O mesmo funciona como um botão pulsador, sendo acionado somente enquanto está pressionado.

O botão utilizado possui 4 terminais, terminal A, B, C e D. O terminal A está sempre conectado com o C e o B ao D, independente se o botão está pressionado ou não, ou seja, esses terminais estão fechados. Já os demais terminais A-B, A-D, C-D, e C-B estão abertos, ou seja, não estão conectados, porém ao pressionar o botão todos esses terminais são conectados, fazendo com que o botão seja acionado.

FIGURA 18 – Chave Tátil Push Button.



BUZZER

Responsável pela emissão de sons (beeps), um exemplo de utilização deste componente é no micro-ondas para indicar a finalização do tempo que colocamos para um determinado alimento aquecer. No caso desse projeto foi utilizado um buzzer passivo, por ser mais fácil de utilizar.

O buzzer passivo recebe a frequência do circuito e emite aquela frequência, sendo assim o som pode variar, pois a frequência pode ser variada, no caso o buzzer ativo ele emite uma única frequência emitindo um único som. A escolha por um destas duas opções vai depender do projeto que estamos construindo.

FIGURA 19 – Buzzer.



SERVO MOTOR

Utilizado para que seja possível o movimento de forma precisa e controlada.

FIGURA 20 – Servo Motor.



DISPLAY LCD

Para ver as informações do circuito utilizamos um visor LCD 16x2 (16 colunas e duas linhas). O display LCD 16x2 é um modelo de display muito utilizado em projetos que necessitam de Interface Homem Máquina (IHM).

O display LCD 16x2 usa o controlador HD44780, que é usado em toda a indústria de LCD como base para a interface, e pode operar em paralelismo de 4 ou 8 bits. Ele é conectado através de 16 pinos dos quais 12 são usados para conexão básica com o microcontrolador, 11 dos quais são pinos de entrada/saída (E/S) e os pinos restantes são usados para passar potenciômetros, potenciômetros trimmer etc. para energia e luz de fundo.

FIGURA 21 – Display LCD 16x2.



MÓDULO RTC DS1302 – Real Time Clock.

Neste projeto foi utilizado um RTC (Real Time Clock), o módulo DS1302 é um relógio de tempo real com calendário completo. Possui 31 bytes de SRAM, fornece informações de horas, minutos, segundos, dia, data, mês e ano.

O módulo de relógio de tempo real RTC DS1302 combinado com Arduino ou outros tipos de plataformas embarcadas permite o desenvolvimento dos mais diversos projetos envolvendo relógios de tempo real, principalmente projetos de automação residencial, que é o caso deste. Dessa forma, com este módulo podemos programar ações específicas em horários determinados, de acordo com a necessidade de quem utiliza o aquário.

FIGURA 22 – Módulo RTC DS1302.



2.5.3 ORÇAMENTO

Descrição	Valores estimado R\$
MATERIAL DE CONSUMO	
Impressão e Cópias	20, 00
Impressão final	16, 00
COMPONENTES UTILIZADOS	
Placas WIFI WEMOS d1 mini ESP8266	65, 90
Sensor de PH – 4502C	150, 00
Sensor de Temperatura DS1B820 – 1 Metro	21, 80
Aquecedor Heater - 100W	60, 00
Cooler para Refrigeração	24, 00
Filtro Externo	30, 00
Resistor Filme de Carbono 100R 0, 25W	0, 50
Suporte para 4 pilhas AA com plug p4	6, 90
Kit Jumper Macho x Fêmea 30 cm - 20 peças	15, 80
Kit Jumper Macho x Macho 20 cm – 20 peças	12, 80
Cabo usb A Fêmea x Micro USB VB Macho	9, 80
Modulo Relé 5V 10A 4 canais	38, 90
Módulo Sensor de Turbidez	119, 80
Sensor de Liquido Nível Flutuador	34, 80
Mini Bomba de Água Submersível 3 A 6Vcc	22,90
Mangueira PVC Cristalina ¼ x-1,00MM	5, 00
Protoboards	20, 00
LEDs p/ sinalização	30, 00
Potenciômetro	5, 00
Uma chave tátil Push Button	4, 00
Buzzer	3, 00
Servo Motor	10, 00
Display LCD	15, 00
Módulo RTC DS 1302 – Real Time Clock	10, 00

3.0 DESENVOLVIMENTO

Primeiramente foi realizado uma apuração de todos os dispositivos que seriam usados no projeto e atribuído um pino que os atenda, abaixo vamos trazer a disposição dos pinos com seus respectivos periféricos.

CALIBRAGEM DO SENSOR DE pH

Para utilizar o sensor de pH precisamos basicamente de duas coisas, um código que faça a conversão do valor lido em volts na porta analógica A0 da ESP e adaptação na saída do sinal para a faixa desejada, pois a faixa de sinal que sai do potenciômetro chega em 5V ultrapassando a faixa de leitura da ESP-12E que é até 3,3V.

CONFIGURAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA

Para realizar a instalação do sensor DS18B20 foi realizada a alimentação do mesmo na tensão de 3,3V e ligado o outro terminal para leitura no pino D6 da ESP-12E, a partir disso basta programar o trecho de código utilizado para leitura da temperatura.

A partir que temos o conhecimento da temperatura podemos ligar/desligar o aquecedor/cooler quando houver a necessidade para tal. A temperatura mínima e máxima desejada no aquário também pode ser ajustada através do broker, abaixo temos a figura que ilustra esse ajuste.

ILUMINAÇÃO

Para a iluminação utilizaremos a fita LED que possui três cores ordenadas alternadamente, onde cada cor é ligada independente da outra. A fita LED possui 4 terminais, sendo um deles para a alimentação positiva e os outros três para acionar cada cor, sendo assim será deixada o terminal positivo já alimentado na fonte de 12V e para cada um dos outros terminais utilizaremos um transistor do tipo NPN para fazer o acionamento.

NÍVEL DE ÁGUA

Com apenas 2 fios nesse sensor, ele é de simples instalação, para realizar a instalação foi ligado um fio na tensão de 3,3V e outro ao pino D7, que é o responsável por verificar o nível.

3.1 ANÁLISE DO APLICATIVO

My Aquarium

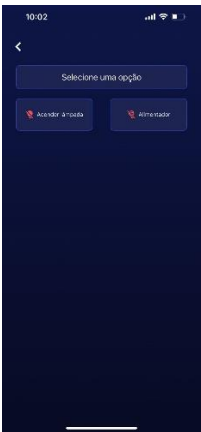
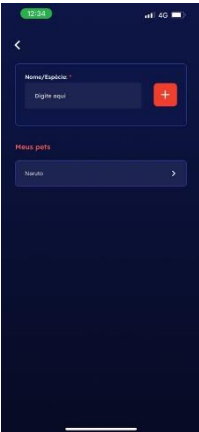
O aplicativo de aquário de peixes (My Aquarium) é uma ferramenta muito útil para quem deseja criar e manter um aquário em casa ou no trabalho, pois permite você monitorar, organizar e controlar diversos aspectos do aquário, como temperatura, iluminação, pH e outras condições da água, por meio de dispositivos eletrônicos conectados ao aplicativo mesmo estando distante. Com o uso desse aplicativo, é possível aprender mais sobre os diferentes tipos de peixes e suas necessidades, além de receber dicas valiosas sobre como cuidar dos animais e manter o aquário saudável.

Entre as funcionalidades que o aplicativo pode oferecer, estão a possibilidade de criar perfis individuais para cada peixe, registrar informações importantes sobre a alimentação, a saúde e o comportamento dos animais, bem como acompanhar os níveis de pH e outras condições da água e a possibilidade de programar horários para a iluminação, o controle automático da temperatura da água, a dosagem de produtos químicos, entre outros recursos.

O aplicativo vai contar com uma série de sensores e dispositivos que são instalados no aquário e que se conectam ao aplicativo por meio de uma rede sem fio. Dessa forma, o usuário pode acompanhar todas as condições do aquário em tempo real, bem como realizar ajustes e mudanças nas configurações de cada componente eletrônico. Além disso, o aplicativo pode contar com uma comunidade de usuários engajados, onde é possível trocar experiências, compartilhar fotos e vídeos dos aquários e receber orientações de outros entusiastas da área. Em resumo, O aplicativo pode ser uma ferramenta valiosa para quem deseja se aventurar no mundo da criação de peixes em aquários. Com ele, é possível aprender mais sobre esses animais fascinantes, além de receber orientações preciosas sobre como cuidar deles de forma correta e manter um aquário saudável e bonito em casa ou no trabalho.

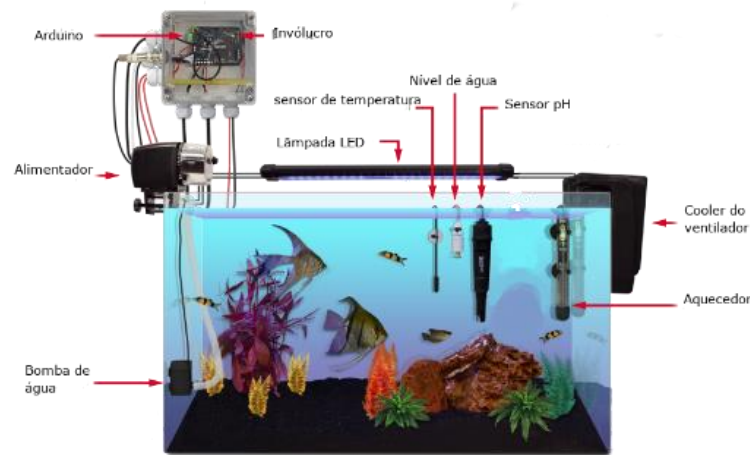
Com ele, é possível monitorar e controlar diversos aspectos do aquário de forma precisa e eficiente, o que pode contribuir para a saúde e bem-estar dos peixes e para a beleza do aquário.

Abaixo seguem algumas imagens Ilustrativa do Aplicativo



Por fim iremos mostrar como ficou o esboço do projeto.

Figura 23 - Aquário completo



4.0 RESULTADOS

Durante a elaboração do nosso TCC sobre a “Automação do Aquário de Água Doce”, empregamos diversos componentes que foram integrados a um Arduino. Realizamos uma série de testes, enfrentamos erros e conquistamos acertos. Utilizamos sensores para monitorar os parâmetros do aquário, como temperatura, pH e iluminação, e para ajustar o alimentador. O alimentador foi construído com material reciclado. Não encontramos grandes dificuldades com o termômetro e a bomba. Da mesma forma, os sensores de luz e turbidez foram implementados sem problemas.

Veja a seguir exemplos de erros e resultados:

PROBLEMA NA INTEGRAÇÃO DE COMPONENTES:

Enfrentamos dificuldades na integração entre os componentes eletrônicos. Adaptar o alimentador para dosar a quantidade correta de alimento e ajustar o timer foi um desafio, principalmente devido à variação na quantidade de peixes e ao tempo necessário para calcular a quantidade adequada de comida para evitar a falta de alimento para os peixes.

Também tivemos dificuldades para integrar os componentes uns com os outros e fazer com que eles “conversassem” entre si. As falhas e a precisão dos sensores e componentes foram outros obstáculos. Se os sensores não estiverem devidamente calibrados, o sistema pode fornecer informações incorretas.

Os códigos que estão ligados ao sistema do aquário, os componentes e os códigos precisam estar interligados corretamente para manter o controle do aquário. Portanto, garantir essa integração correta foi uma parte crucial do nosso projeto.

PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO:

A complexidade da programação do sistema ou a dificuldade na configuração inicial podem representar desafios para os usuários. Isso pode limitar a adoção do sistema, resultando em dificuldades na utilização do aplicativo e no manuseio dos componentes, como por exemplo, LEDs queimados.

Portanto, a realização de vários testes foi de extrema importância para identificar possíveis erros e desafios potenciais, permitindo-nos encontrar soluções para os problemas que surgiram durante o desenvolvimento do projeto.

BONS RESULTADOS: ACERTOS

EXEMPLO:

Êxito na Integração Tecnológica: Acerto: A integração bem-sucedida entre os componentes eletrônicos, o microcontrolador e a rede Wi-Fi resultaram em um sistema funcional. Este sistema está conectado a um aplicativo que permite o controle remoto do aquário.

Controle Preciso do Aquário: Acerto: O sistema, através do aplicativo, permite o monitoramento e controle do aquário. Parâmetros como temperatura, pH, iluminação, oxigenação, turbidez, nível da água, e a presença de fumaça e fogo podem ser monitorados. Isso é considerado um sucesso na gestão da qualidade do ambiente aquático.

Adaptação às Necessidades do Aquarista: Acerto: O sistema oferece a flexibilidade desejada para a operação manual e programada do aquário. Isso permite que os aquaristas,

mesmo quando estão viajando, tenham a tranquilidade de monitorar o aquário de forma remota.

Feedback e Monitoramento Eficientes: Acerto: O sistema fornece feedback eficiente, alertando sobre condições anormais no aquário e permitindo um monitoramento constante. Isso contribui para a prevenção de problemas.

Melhoria na Experiência do Usuário: Acerto: No geral, o projeto resultou em uma melhoria tangível na experiência do aquarista. Ele proporciona maior comodidade, controle e segurança na manutenção do aquário. Para facilitar a vida dos donos de peixes (aquaristas), criamos um aplicativo.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia está em constante evolução e isso faz com que soframos mudanças na maneira que interagimos. Esse avanço revela a cada dia novas formas de fazermos tarefas cotidianas de maneiras mais simples e eficientes.

A automação e internet das coisas traz muitos benefícios para a sociedade, auxiliando a realização das tarefas cotidianas, e integrando cada vez mais todos os dispositivos presentes na residência.

No presente projeto foi apresentado o desenvolvimento de um sistema para integrar, controlar o aquário de maneira remota, seja por computador, celular ou então qualquer outro dispositivo que seja capaz de manter uma conexão à internet.

De acordo com os resultados obtidos durante os testes, conclui-se que o sistema se apresentou eficiente, permitindo de maneira simples a conexão com a internet e uma rápida e eficaz troca de informações.

O sistema aqui desenvolvido pode ser usado como referência e inspiração para o desenvolvimento de sistemas similares, pois assim como no projeto, que o objetivo visa facilitar a tarefa de quem possui aquário, e principalmente a melhoria da qualidade de vida dos peixes presentes nele, toda aplicação desenvolvida que tem como objetivo beneficiar de alguma maneira a sociedade, a natureza ou a relação entre ambos é uma ótima maneira de se aplicar os conhecimentos adquiridos dentro de sala de aulas na sociedade.

6.0 REFERÊNCIAS

BORGES, Juliana Torres; FERNANDES, Silas Evandro Nachif – **SISTEMA INTELIGENTE DE BAIXO CUSTO PARA CONTROLE DE UM AQUÁRIO RESIDENCIAL UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**. Bauru- SP, 2018.

JUCÁ, Sandro. Apostila de Microcontroladores PIC e Periféricos. Disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAmX0AH/apostila-microcontroladores-picperifericos.html>. Acesso em: 12 de outubro, 2018.

PEREIRA, F. Microcontroladores PIC: Programação em C. 7ª. Ed. São Paulo: Éri-ca, 2007.

BOYLESTAD, ROBERT; NASHELESKY, LOUIS. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 11º Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, p. 36-37, 2013.

<https://www.osetoreletrico.com.br/relés-e-contatores/>. Acesso em 05 de nov. 2018.

<https://www.embarcados.com.br/transistor-pnp-canal-eletronica-facil/>. Acesso em 10 nov. 2018.

<https://www.mundodaeletrica.com.br/controlar-nivel-de-reservatorio/>. Acesso em 5 out. 2018.

AGRAWAL, S.; VIEIRA, D. A survey on internet of things. Abakós, v. 1, n. 2, p. 78–95, 2013.

LIMA, W. D. A internet das coisas. TECNOLOGIAS EM PROJEÇÃO, v. 8, n. 2, p. 67–78, 2017.

[https://www.aquarismopaulista.com/História do aquarismo/](https://www.aquarismopaulista.com/História-do-aquarismo/)

FIM!