



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN
LABORATÓRIO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SAÚDE - LAIS

EPITÁCIO DANTAS DE FARIAS FILHO

INTERFACE HOMEM-MÁQUINA

Projeto: Supervisório e Acionamentos

MAR/2021

NATAL/RN



EPITÁCIO DANTAS DE FARIAS FILHO

INTERFACE HOMEM-MÁQUINA

Projeto: Supervisor e Acionamentos

Projeto apresentado à Banca Examinadora do Edital Nº 003/2021 - LAIS/UFRN como requisito para obtenção da nota para a Fase 2 do edital em questão.

MAR/2021

NATAL/RN

1.PROJETO DE PLATAFORMA DE ALARMES E SOLICITAÇÃO

Foi pensada em uma plataforma para a acomodação dos pontos de comando utilizados pelo paciente para sua “comunicação” com seu cuidador e/ou familiar, visando um conforto ergonômico para o paciente acometido pela Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA).

A plataforma se localiza na região do braço da cadeira a qual ele utiliza para sua locomoção próximo ao controle de direção da mesma ou no braço oposto ao do controle, isto considerando que ele ainda tem uma certa mobilidade nos membros superiores, mais especificamente nas mãos.



Figura 1: Exemplo de Posicionamento da Plataforma de Solicitações, fonte: Autor.

Como recomendado nas orientações do projeto, a plataforma de solicitações terá comandos baseados nas necessidades do paciente, sejam elas de caráter fisiológico ou de entretenimento. Foi pensado em realizar inicialmente a construção da plataforma para o atendimento de 6 necessidades do paciente, sendo elas: Fome, Sede, Calor, Frio, Ligar TV e Pânico, para caso ocorra alguma atividade incomum com o paciente.

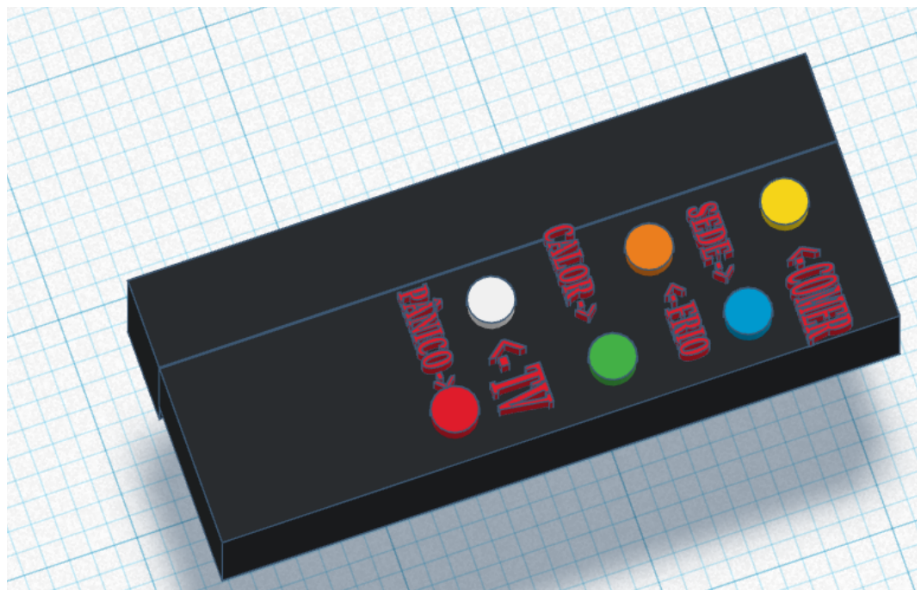


Figura 2: Exemplo da Plataforma de Solicitações, fonte: Autor.

A caixa onde as botoeiras, utilizadas para acionar a sinalização da necessidade do paciente, serão dispostas e onde também o arduino alocado é feita de acrílico com as seguintes medições: 30 cm de comprimento x 12 cm de largura x 8 cm de altura. A dimensão da largura é dividida em 8 cm para a parte onde as botoeiras são alocadas mais 4 cm para onde o arduino será colocado em conjunto com o seu shield de comunicação, que será explicitado nas seções a seguir.



Figura 03: Exemplo da caixa de acrílico, fonte: Loja Elo7.

As botoeiras utilizadas tem dimensões de 22 mm de diâmetro, na parte superior, e 55mm de altura total.



Figura 04: Exemplo de Botoeira a ser utilizada, fonte: Loja ViewTech.

Como as botoeiras vão enviar a informação para o supervisor, e nem sempre vai ter um familiar e/ou o cuidador a postos no local de visualização para saber que o paciente precisa de algo, se faz necessário a colocação de um alarme/buzzer para que seja notado mais facilmente. Sendo assim, pensou-se na disposição de uma saída de som na própria plataforma de solicitação.



Figura 05: Exemplo de buzzer a ser utilizado, fonte: Amazon.

2. PROJETO DE SUPERVISÓRIO

Com o intuito de realizar a comunicação do paciente com os seus familiares e/ou cuidadores, foi planejado um sistema supervisor para realizar o repasse das informações de suas necessidades como também para mapear o seu posicionamento no interior da sua residência. Nos subtópicos seguintes serão descritos os planejamentos e projetos da parte eletroeletrônica da plataforma de solicitações, como também a parte visual do supervisor e a comunicação entre os mesmos.

2.1. PROJETO ELETROELETRÔNICO DA PLATAFORMA DE ALARME E SOLICITAÇÕES.

Visando automatizar e facilitar todo esse processo de solicitação do paciente, decidiu-se usar o **Arduino** que é um tipo de microcontrolador reconfigurável, de fácil montagem/programação e com uma grande gama de funcionalidades desenvolvidas por ele a partir do próprio microcontrolador ou a partir do módulos e/ou shields que podem ser acoplados a ele fazendo assim com ele admita novas funcionalidades.



Figura 06: Exemplo de Microcontrolador Arduino, Fonte: Arduino.cc

Como descrito anteriormente a plataforma de solicitações e alarmes contará com 6 botões que irão atender algumas necessidades do paciente, podendo ser modificadas seja substituindo, removendo ou adicionando funções já que o microcontrolador reconfigurável/reprogramável.

Com isso foi pensado em um circuito de acionamento controlado pelo arduino, composto pelo microcontrolador, uma fonte de 5V, 6 resistores de 100Ω, 6 botoeiras do tipo normalmente aberta (NA) / normalmente fechada (NF) e fios de cobre com uma seção transversal de 0,3mm e o buzzer piezo elétrico. A montagem dos mesmos na placa de fenolite será baseada na imagem a seguir, que representa só o circuito elétrico do acionamento.

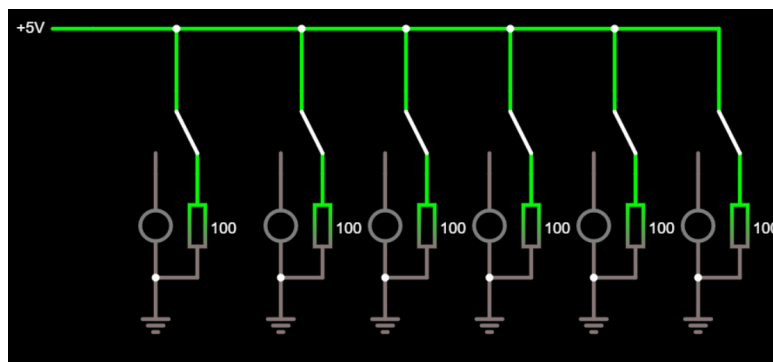


Figura07: Representação do circuito de acionamento focado no elétrico, fonte: Autor

Na representação utilizada nas simulações realizadas para verificar a sua funcionalidade foram utilizados leds para ilustrar a solicitação do paciente, onde foram utilizadas as cores amarelo, azul, laranja, verde, branco e vermelho, que representam fome, sede, calor, frio, ligar tv e o botão de pânico, respectivamente.

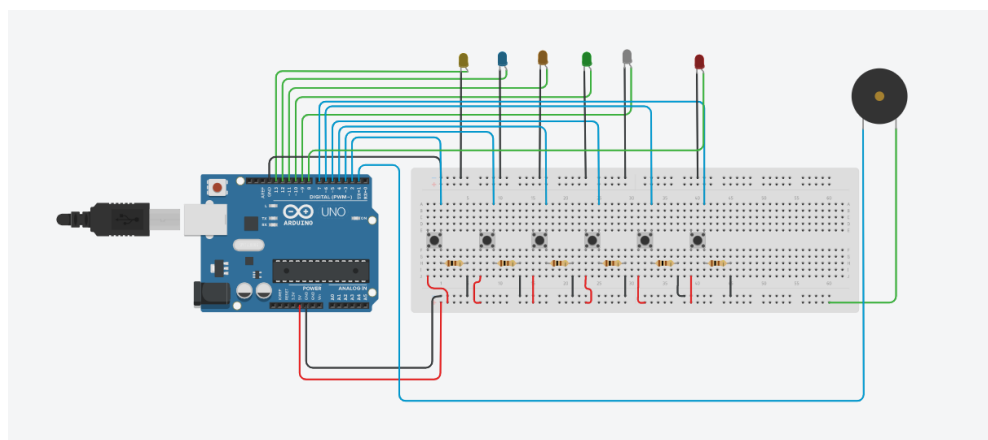


Figura 08: Representação do simulador para os botões de acionamento, fonte: Autor

Como estamos utilizando o arduino, que é um microcontrolador com sua linguagem de programação baseada em C/C++ foi feito um código para seu pleno funcionamento a partir do acionamento das botoeiras. Esse código está disponível no GitHub, sendo possível ser acessado pelo seguinte endereço:

<https://github.com/epfarias/selecaolais-epitaciofarias.git>

2.2. PROJETO VIEWER DO SUPERVISÓRIO

Com o intuito de realizar a visualização das solicitações do paciente a partir de sua cadeira, foi pensado na utilização de uma plataforma Scada (Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados), que são as mais usuais para a supervisão de projetos e aquisição dos seus respectivos dados.

Sendo assim, foi escolhida a plataforma Elipse Scada para ser utilizada como viewer das ações do paciente, devido ao seu fácil manuseio, fácil configuração, fácil acesso a informações e em português, como também o seu pequeno tamanho, ocupando pouco espaço no computador que for ser utilizado como base de aquisição de dados.



Figura 09: Logo do Sistema Elipse Scada, fonte: Automação em 5 Minutos

Para a situação, somente duas páginas de supervisório se mostraram necessárias, já que o intuito era ver qual solicitação dele e também sua localização dentro da residência.

A primeira página do supervisório, nomeada com tela inicial, apresenta os sinalizadores com suas respectivas cores informando qual a solicitação feita pelo paciente, dois botões, um para fechar a aplicação e outro para a página seguinte.



Figura 10 : Exemplo da Tela inicial do Supervisório, fonte: Autor.

Quando ocorre a solicitação de alguma das botoeiras na cadeira, o estado de iluminação do botão selecionado modifica e aparece uma mensagem nessa caixa de texto ao lado do sinalizador, mostrando qual a solicitação do paciente. No canto direito dessa tela existem dois botões, um para fechar a aplicação e outro para levar para a próxima tela, a de visualização de câmeras.

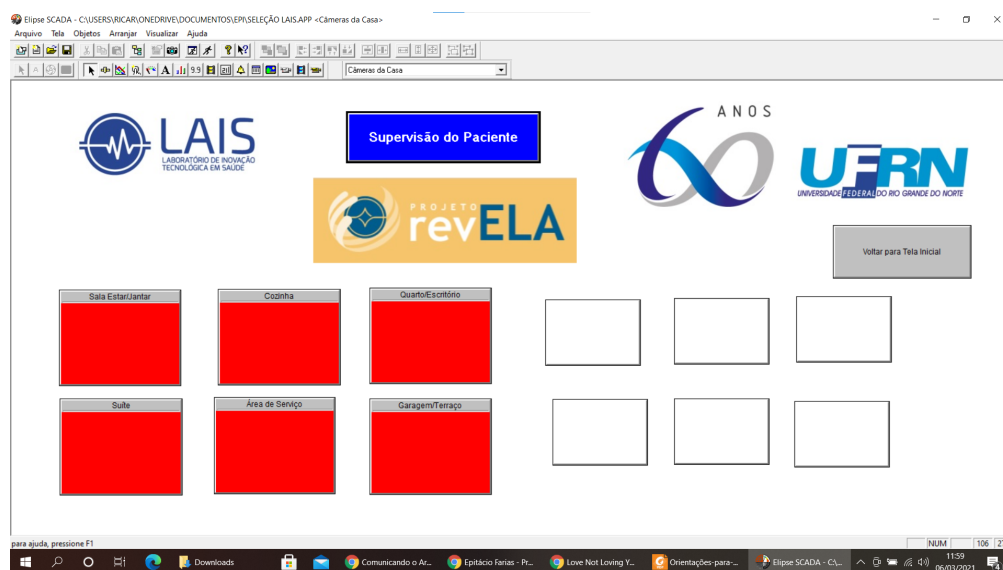


Figura 11: Tela de Visualização de Câmeras, fonte: Autor.

Nesta segunda tela pode-se observar esse espaços em vermelho que são onde as imagens obtidas pelas câmeras de vídeo, que foi um requisito obrigatório imposto para à equipe de hardware de automação, serão reproduzidas.

Os quadros brancos ao lado são onde as respostas dos sensores, que também foi um requisito proposto à equipe de hardware de automação, irão ser exibidas, mostrando onde o paciente está.

Estes arquivos estão disponibilizados junto dos códigos do arduino no projeto do GitHub, acessado a partir do seguinte link:

<https://github.com/epfarias/selecaolais-epitaciofarias.git>

2.3. COMUNICAÇÃO ENTRE ARDUINO E ELIPSE SCADA

A partir dos processos realizados nos tópicos anteriores, programação do arduino e montagem do supervisório no Elipse Scada, agora trataremos da comunicação entre os dois sistemas, para que seja possível ter uma supervisão completa do paciente dentro da sua residência.

Para realizar a comunicação entre ambas as partes e o ponto de visualização/acompanhamento pelos familiares e/ou cuidadores, será necessário o acoplamento de um shield com aplicabilidade de conectividade via Wi-Fi ao arduino, para que a transferência dos dados de solicitações sejam enviados diretamente da cadeira/paciente para o computador/ponto de informações.

Com a escolha desse shield, o ESP8266, para a transferência dos dados, o próximo passo será a configuração do mesmo em conjunto com o arduino como também a configuração da aplicação do Elipse Scada, para que a comunicação do hardware com o software seja efetivada.

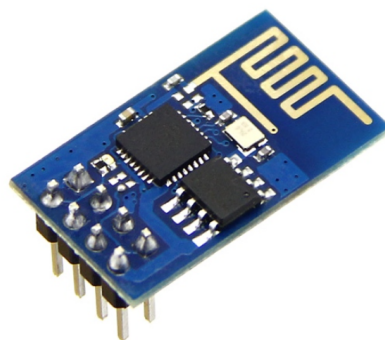


Figura 12: Exemplo de Shield ESP8266, fonte: Site FilipeFlop.

Iniciando com a configuração da aplicação do Elipse Scada, para que exista uma comunicação plena entre os sistemas de software e hardware é necessário a utilização de um driver que permita e facilite a comunicação entre ambos, para essa situação foi escolhido o driver **Modbus**, obtido de maneira gratuita no site da *Elipse Software*, que é amplamente utilizado nas ações de comunicação do software com o Arduino e como com outros microcontroladores.

Para configurar o driver no primeiro tem que ir ao menu **Organizer** existente na barra de ferramentas e no selecionar a opção **Drivers** localizada na lista à esquerda e depois carregar o driver que foi baixado a partir do site da Elipse Software.

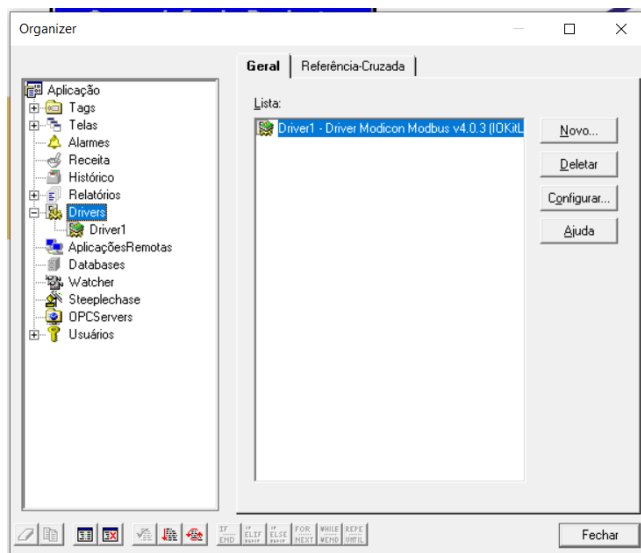
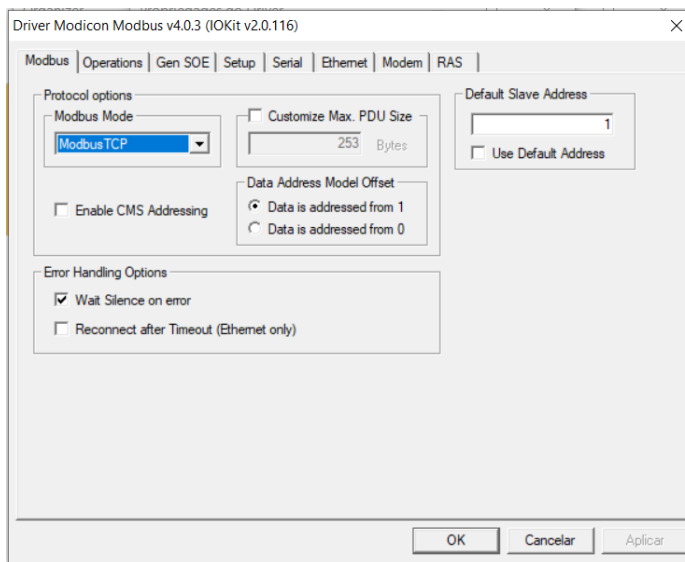


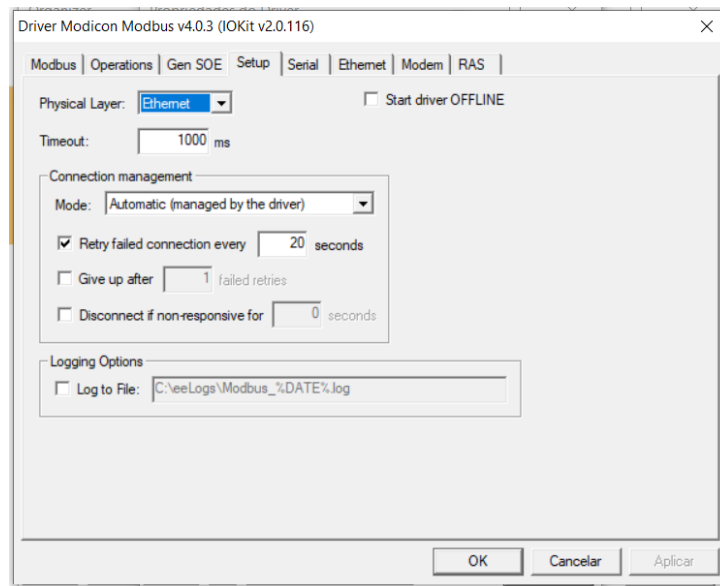
Figura 13: Tela da opção Drivers após a adição do driver Modbus, fonte: Autor.

Após a adição do driver de comunicação é feita a configuração do mesmo para que possa entrar em funcionamento, realizando a comunicação entre o mestre e o escravo, já que este é o princípio de funcionamento desse driver. Entrando no menu configurações do driver temos que realizar os seguintes passos:

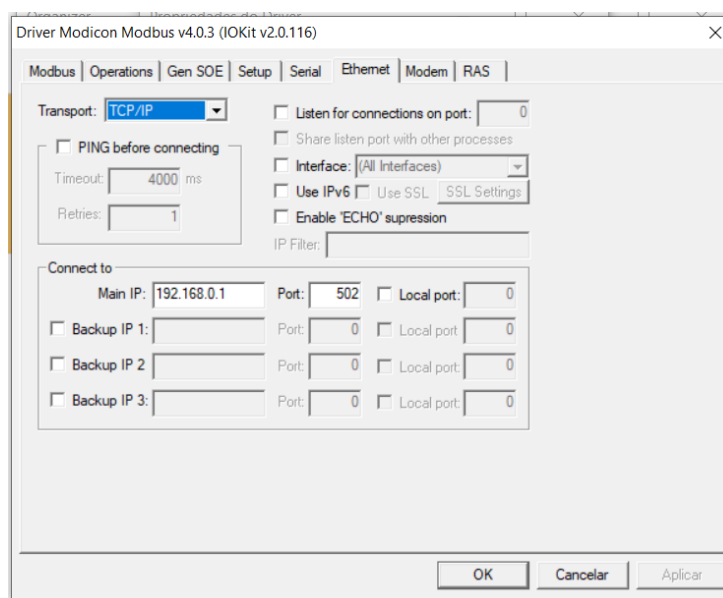
1. Na aba **Modbus**, configure a opção **Modbus Mode** como **Modbus TCP**.



2. Na aba **Setup**, configure o **Physical Layer** (meio físico) como **Ethernet**.



3. Configure o IP do Arduino e a porta de comunicação, além do campo **Transport** (como **TCP/IP**)



As configurações referentes ao Elipse Scada estão feitas, agora seguimos para as configurações referentes ao microcontrolador, que partem desde da sua IDE para a produção do código, com a inclusão de bibliotecas para facilitar a codificação e funcionamento do shield.

Inicialmente configura-se a IDE de acordo com a porta e banda utilizadas para a comunicação dela com o arduino, na situação a placa é “**Arduino/Genuino Uno**” e a porta é a “**Ethernet**”, para que em seguida possa ser feita a configuração do hardware como escravo para a rede Modbus, que funciona em um protocolo mestre-escravo, com isso se faz necessário uma biblioteca.

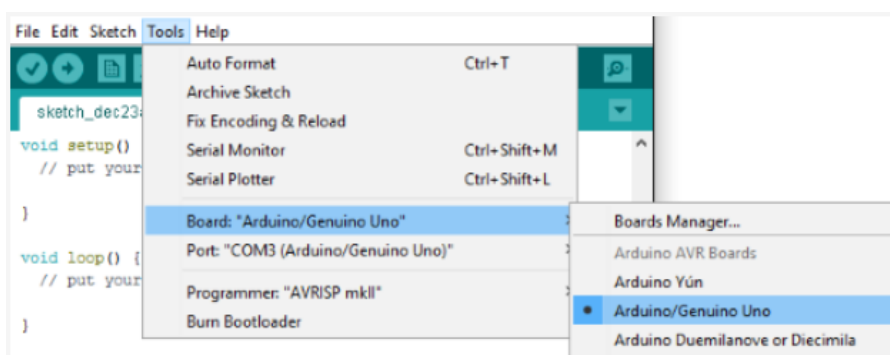


Figura 17: Exemplo de configuração da IDE, fonte: Elipse Knowledgebase.

Após a configuração da IDE temos que configurar o hardware do arduino para o protocolo Modbus Slave, dentre as várias bibliotecas disponíveis na internet, utilizaremos neste projeto a modbus-esp8266, que pode ser encontrada [neste site](#) (ou no repositório do GitHub).

Para configurar o hardware temos que incluir a biblioteca explicitada anteriormente à IDE e em seguida construir o código de comunicação entre ambos, acoplado ao código de acionamento das botoeiras que foi citado na seção 2.1 deste presente projeto.

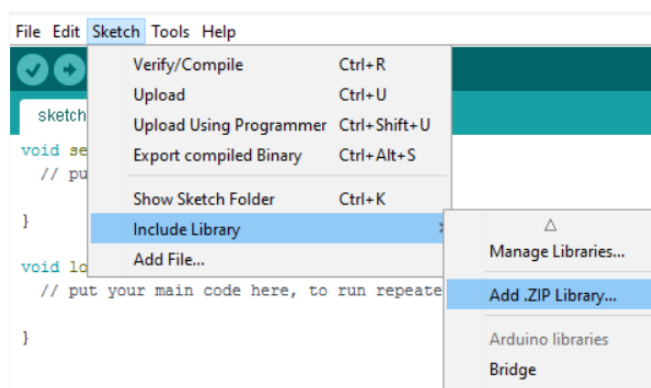


Figura 18: Inclusão da biblioteca ao IDE do Arduino, fonte:Elipse Knowledgebase.

Após realizar esses processos de configurações em ambas as estruturas o próximo passo será a construção do código fonte, relacionando as entradas e saídas do microcontrolador com as tag's existentes na aplicação scada, configurando a leitura do sinal Wi-Fi com a sua rede.

3. ORÇAMENTO

Peça	Fornecedor	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Caixa de Acrílico	-	100,00	1	100,00
Botoeiras	Altronic	15,00	6	90,00
Arduino	Arduino cc.	140,00	1	140,00
Buzzer: Kit com 5	-	16,36	1	16,36
Resistores: Kit com 10 unds.	Tecnotronics	1,00	2	2,00
Bateria Recarregável Elgin 9v	Amazon	30,67	2	61,34
Placa de Fenolite 20x20 cm	-	21,00	2	42,00
Percloroeto de Ferro 500mL	-	22,00	1	22,00
Shield ESP266	-	27,90	1	27,90
Total	-	-	-	501,60