



**ESCOLA SENAI “ARMANDO DE ARRUDA PEREIRA”
CURSO TÉCNICO DE MECATRÔNICA**

**ERICK LOPES RODRIGUES
JOSUÉ TAVARES DA SILVA SOUSA
MARLON SOUSA DA SILVA
PEDRO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA
RENATO PONCE BATISTA DE CARVALHO**

SIMV: máquina de vendas 4.0

Comentado [v1]:

Recomenda-se que o título deve ser claro e preciso, identificando o seu conteúdo e possibilitando a indexação e recuperação da informação.

**SÃO CAETANO DO SUL
2019**

ERICK LOPES RODRIGUES
JOSUÉ TAVARES DA SILVA SOUSA
MARLON SOUSA DA SILVA
PEDRO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA
RENATO PONCE BATISTA DE CARVALHO

SIMV: máquina de vendas 4.0

Comentado [v2]:
Recomenda-se que o título deve ser claro e preciso, identificando o seu conteúdo e possibilitando a indexação e recuperação da informação.

Projeto Mecatrônico apresentado à Escola
SENAI “Armando de Arruda Pereira” – Curso
Técnico de Mecatrônica na Disciplina Projetos.
Orientador (es): Professor Valdemar Florencio
da Cruz e George Geraldo de Oliveira Silva

Comentado [S3]: Insira o nome completo do Professor Orientador

Ficha catalográfica a ser elaborada pela Biblioteca da
Escola SENAI "Armando de Arruda Pereira"

Sobrenome, Nome
XXXX Título e subtítulo / Autor 1 -- São Caetano do Sul, 2015. xx f. il.
Inclui bibliografia.
Monografia (Especialização) – Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica.
Orientador: Nome completo.
1. Assunto. 2. Assunto. 3. Assunto. 4. Assunto. 5. Assunto. I. Título.
CDD XXX.XX

AGRADECIMENTOS

(Exemplo)

Aos professores e colegas de curso, que contribuíram para a realização deste trabalho com muita dedicação e conhecimento.

Agradecimentos especiais à minha esposa e filha, pela paciência e carinho.

A toda equipe da Escola SENAI “Armando de Arruda Pereira” – Curso Técnico de Mecatrônica.

Comentado [S4]: Insira agradecimentos (opcional)

RESUMO

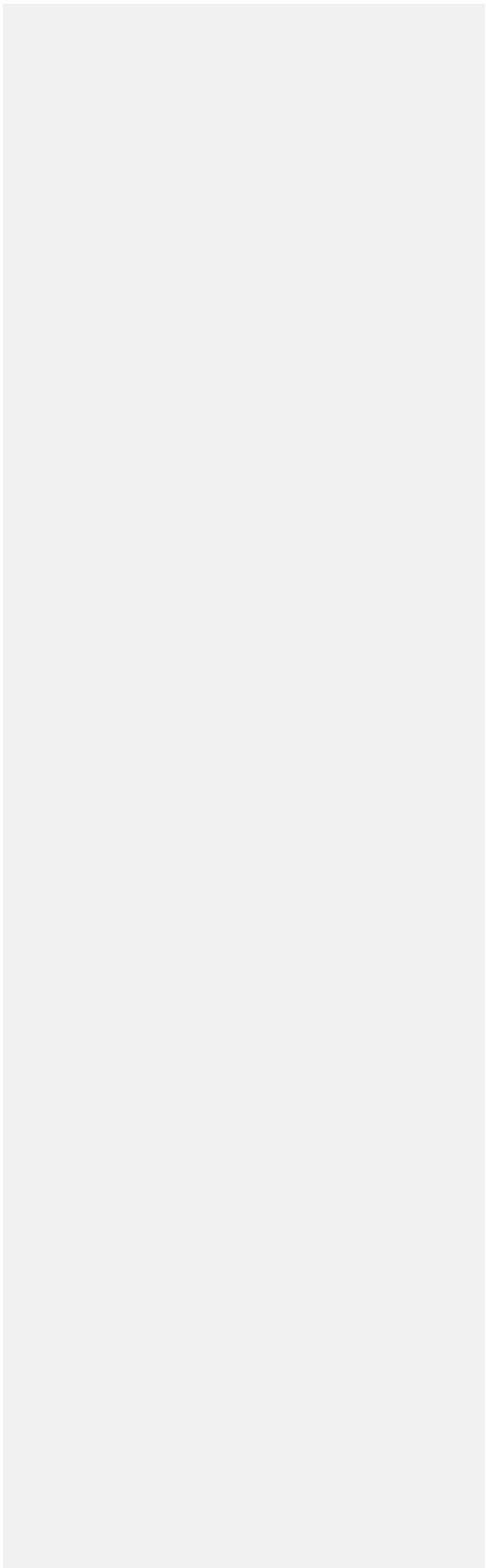
O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento; deve ser composto de uma sequência de frases concisas e objetivas e não de enumeração de tópicos. Recomenda-se o uso de parágrafo único. A primeira frase deve ser significativa, explicando o tema principal do documento, a seguir, deve-se indicar a informação sobre a categoria do trabalho (estudo de caso, análise de situação, etc.). Devem-se evitar nos resumos: símbolos, fórmulas, equações, citações de outros autores. Descrever utilizando a terceira pessoa do plural ou singular, em sua extensão o resumo deve ter de 150 a 500 palavras.

Palavras-chave: as palavras chaves deverão ser sugeridas e depois verificadas junto à biblioteca a possibilidade de sua utilização – mínimo 3, máximo 5.

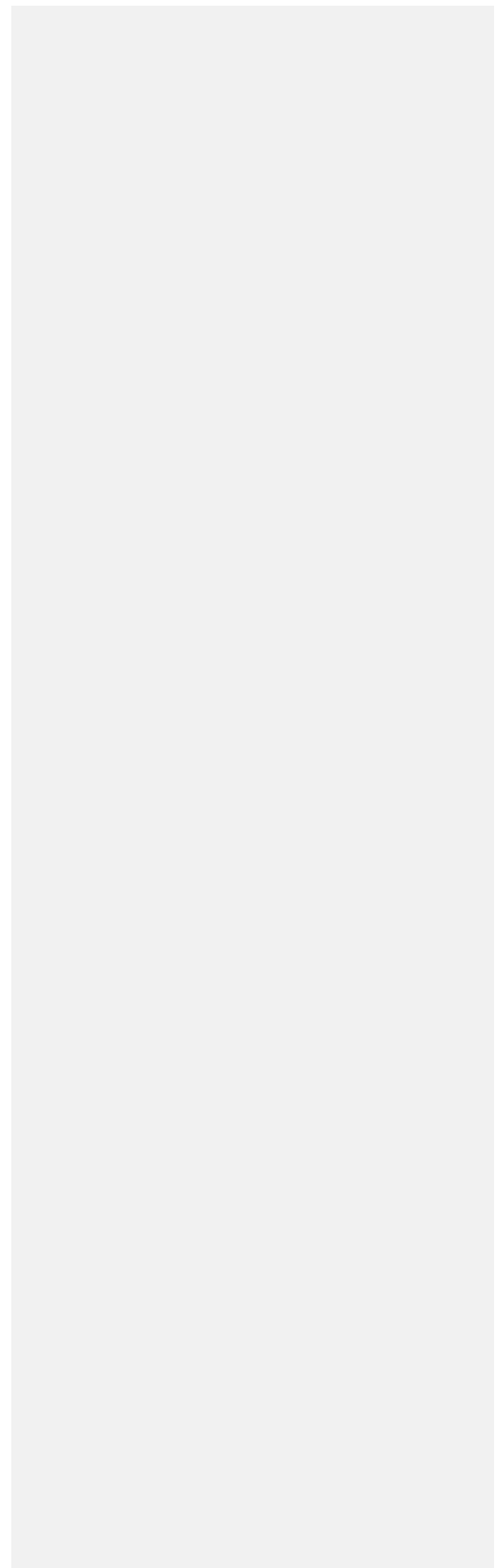
Comentado [B5]: O resumo deverá ser colocado em texto corrido (sem parágrafos). Fonte: Arial – tamanho 12 Espaço: 1,5.

Comentado [S6]:
As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecedidas da expressão Palavras-chave: separadas entre si por ponto e finalizada também por ponto;

ABSTRACT



LISTA DE ILUSTRAÇÕES



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

(Exemplo)

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CLP	Controle Lógico Programável
CNC	Comando Numérico computadorizado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LED	Diodo Emissor de Luz
kw	Quilowatt(s)
kwh	Quilowatt(s)-hora
Mb	Megabit(s)
m/min	Metro(s) por minuto
MEC	Ministério da Educação

Comentado [v7]: As formas abreviadas de nomes (siglas e abreviaturas) são utilizadas para evitar a repetição de palavras usadas com frequência no texto, elaborada em ordem alfabética e com a indicação por extenso do significado de cada termo.

Comentado [v8]: Quando forem usadas menos de 06 (seis) siglas e menos de 06 (seis) abreviaturas deve elaborar uma lista única intitulada "LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS". Quando ultrapassar a quantidade citada acima o trabalho deve compreender uma lista própria para abreviaturas e siglas.

LISTA DE SÍMBOLOS

(Exemplo)

ABC	momentos principais de inércia do rotor sobre os eixos.
N	velocidade de rotação do eixo do rotor relativa a carcaça.
S	operador Laplaciano.

Comentado [B9]: Deve ser elaborada de acordo com a ordem de apresentação dos elementos no texto, acompanhados com os devidos significados.

SUMÁRIO

(Exemplo)

1

1 INTRODUÇÃO	12
1.2 Objetivos específicos	13
1.3 Justificativa	13
2 DESENVOLVIMENTO	14
2.1 Texto	Erro! Indicador não definido.
2.1.1 O uso de alíneas	Erro! Indicador não definido.
2.1.2 Ilustrações	Erro! Indicador não definido.
2.1.3 Tabelas e quadros	Erro! Indicador não definido.
2.1.4 Equações e fórmulas	Erro! Indicador não definido.
3 CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS (Exemplos)	24
APÊNDICE A – TÍTULO DO APÊNDICE	Erro! Indicador não definido.
ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO	Erro! Indicador não definido.

Comentado [B10]: Para a elaboração do sumário deve-se consultar a NBR 6027:2003 - Informação e documentação - Sumário - Apresentação. Os elementos pré-textuais (agradecimento, resumo, abstract) não devem aparecer no sumário.

Comentado [VLPBM11]: Apenas os itens de mudança de seção são escritos em letras maiúsculas e negrito, para os demais indicadores de seção (subtítulos) apenas a letra inicial em maiúsculo e o restante das palavras em minúsculo, com exceção de nomes próprios.

Comentado [VLPBM12]: **Paginação:** As folhas pré-textuais do trabalho mecatrônico, a partir da segunda folha, devem ser contadas sequencialmente, entretanto não são numeradas. A numeração é colocada a partir da introdução, em algarismos arábicos, no canto superior direito, em fonte Arial tamanho 10. **Observação:** Se o autor não utilizar algum dos itens opcionais no trabalho (agradecimentos, epígrafe, etc.), será necessário alterar a contagem da paginação.

Comentado [S13]: A numeração é colocada a partir da primeira folha de parte textual, em geral, a introdução, em algarismos arábicos, no canto superior direito, fonte Arial, tamanho 10.

2 1 INTRODUÇÃO

Comentado [S14]:
Introdução: insira uma breve descrição do trabalho.

Durante nossos questionamentos sobre o que faríamos em nosso trabalho de conclusão de curso, chegamos a conclusão, dentre todas as possibilidades, que trabalharíamos com algum projeto que envolveria algum problema que possa ser encontrado no dia a dia de alguém e que não seja tão pensado pelas pessoas.

Refletimos então na questão de máquinas de vendas, onde pode-se encontrar problemas relacionados ao controle que o proprietário tem sobre seu equipamento. Isso ocorre tanto na checagem de vendas de produtos (saber quantos foram vendidos sem precisar contar a cada final de expediente) como na questão de manutenção da máquina – caso a temperatura esteja regulada errada, o proprietário saberia apenas quando fosse observá-la pessoalmente.

Deste meio saiu a ideia do SIMV, que seria uma máquina de vendas 4.0, ou seja, um equipamento com tecnologias automatizadas inclusas em sua estrutura para facilitar o trabalho de seus principais usuários, que seriam o cliente e o proprietário.

Por possuir a utilização prática e intuitiva, com as funções bem estabelecidas, o cliente poderia fazer seu pedido sem encontrar problemas. Já o empreendedor conseguiria possuir um controle autônomo de sua máquina, pois conseguiria chegar a distância elementos como quantidade de produtos vendidos, quando haveria a necessidade de reabastecer algum produto, temperatura, entre outras vantagens.

O SIMV seria algo vantajoso pelo fato de não precisar de checagem presencial constante, com os serviços de banco de dados em nuvem embutidos se encarregando de coletar as informações e repassando-as ao dono em forma de gráficos, que as interpretaria e conseguiria saber se tudo está funcionando nos conformes. Caberia então ao proprietário apenas organizar e aplicar manutenções de rotina para garantir que a máquina funcione sempre em sua capacidade máxima.

1.1 Objetivo geral

Comentado [B15]: **Objetivo geral:** insira um parágrafo sobre o objetivo geral

Identificar problemas encontrados por proprietários de máquinas, realizar a produção de uma estrutura física e programar um local para armazenamento de informações para completar o projeto SIMV.

2.1 1.2 Objetivos específicos

Comentado [B16]:
Objetivos específicos: insira um parágrafo sobre os objetivos específicos

- 1.2.1 Compreender as dificuldades enfrentadas por donos de máquinas de vendas;
- 1.2.2 Analisar maneiras possíveis de amenizar as problemáticas encontradas;
- 1.2.3 Elaborar a estrutura de uma máquina de vendas, especificando desde suas medidas aos materiais, ferramentas e máquinas a serem utilizadas;
- 1.2.4 Pensar, criar planos de controle e estabelecer uma conexão entre a parte informacional da máquina, conversando os equipamentos entre si;
- 1.2.5 Integrar a estrutura física a inteligência da máquina;

2.2 1.3 Justificativa

Comentado [B17]:
Justificativa: corresponde a defesa do tema da pesquisa quanto à sua importância, relevância e contribuições.

As máquinas de vendas são equipamentos que podem ser essenciais em situações que se possa apresentar adversidade, oferecendo produtos de maneira rápida e prática.

Mas sua manutenção e controle de vendas pode ser um problema em alguns casos, pois o proprietário deve fazer visitas constantes ao lugar em que a instalou. E como pode acontecer, eles podem possuir diversas máquinas operando em locais distantes uma da outra, havendo dificuldades então em realizar esse controle.

Por oferecer um controle a base de dados salvos em nuvem em um monitoramento constante, o SIMV tende a eliminar esse problema, pois o dono das máquinas poderá analisar o controle remotamente, levando a um aumento de eficiência.

2 DESENVOLVIMENTO

Para começar, vamos falar sobre as partes do projeto separadamente, de forma a manter as explicações fluídas e fáceis de compreender.

Iniciando pela inteligência. Precisávamos de alguma maneira para realizar o monitoramento dos dados recebidos pelos nossos equipamentos de campo, e para isso idealizamos e desenvolvemos uma recepção de informações em um servidor na nuvem.

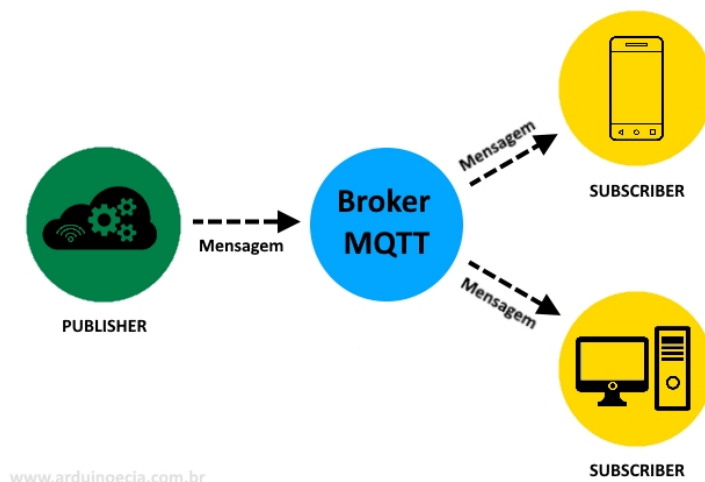
3 SITE SIMV

SERVIDOR CLOUD MQTT

Para o uso de servidor em nuvem, resolvemos utilizar um serviço disponibilizado pela Cloud MQTT, onde ele traz as funções do broker ativas. Um broker seria o local designado para que seja realizado a troca de mensagens entre dois pontos na nuvem.

A vantagem em o utilizarmos está no fato de, dessa forma, a programação principal do projeto ter mais possibilidade de focar nas programações que envolveriam o desenvolvimento do site e do código em Arduino que seria responsável por implementar uma troca de informações seguras e eficientes.

Figura x – Mapa Mental: Funcionamento de um Broker



Comentado [B18]:

Após o título da seção o texto deve iniciar-se seguido de 1 espaço de 1,5 entrelinhas. Todas as subseções deverão ser elaboradas conforme texto relacionado ao título da seção principal.

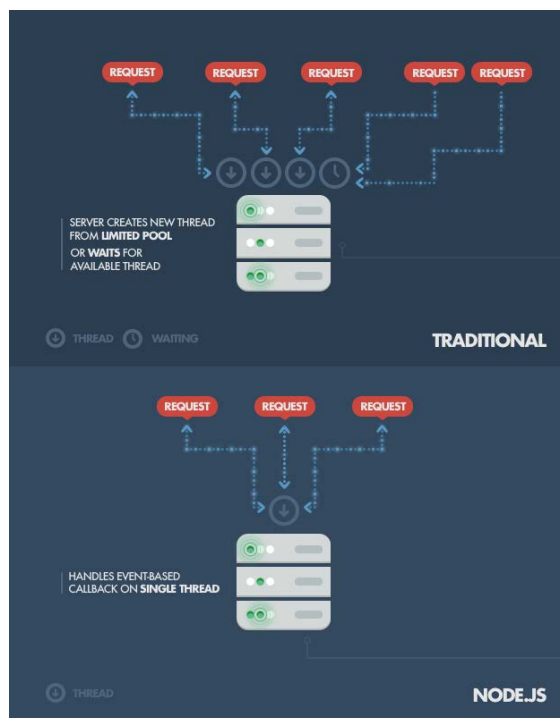
Node.js

O que é:

Uma função do java script que permite a execução de diversas funções pré-programadas de maneira simultânea. Sendo assim, ele permite que a aplicação realizada seja mais eficiente, pois não permite que a programação crie muitas linhas de execução (comumente chamadas de “multi threads”) a cada função executada. Consequentemente a aplicação também não terá grande demanda de memória RAM, pois será necessária apenas uma thread para executar as ações solicitadas, em um efeito chamado de “EVENT LOOP” – que nada mais é do que um programa que, sempre ativo, busca identificarmantendo assim a integridade do sistema.

Vantagens de uso:

- Menor gasto de memória;
- Maior número de ações sendo executadas simultaneamente;
- Sistema único para troca de informações;
- Compatibilidade com outras linguagens de programação (em nosso caso, utilizaremos a HTML e a css).



Qual a necessidade do uso da função Node.js em nosso programa?

Anteriormente ao uso do Node.js, via-se que havia uma dificuldade em realizar uma troca de dados eficiente com nosso equipamento de campo, ESP32, que deveria enviar dados de temperatura, humidade e informações sobre pedidos (números totais). O problema que encontrávamos era que não havia como enviar dados de todas as informações simultaneamente por limitações de processo.

Depois de analisarmos e tentarmos diferentes tipos de programação para o nosso site, acabamos por decidir usar a função Node.js em prol da sua capacidade de atender nossas expectativas, pois precisávamos de um componente que realizasse todas as trocas de informações.

E o Node.js consegue cumprir com esse objetivo, pois realiza a troca de dados em seu sistema de loop, culminando em todas as aplicações sendo executadas de forma ordenada, sem atrasos ocasionados por espera na transação entre uma leitura e outra e com pouco gasto de memória – o que evita a sobrecarga dos sistemas ESP32 e SIMV (site em nuvem criado pelo grupo para receber e gerar relatórios).

ELEMENTOS QUE COMPOEM UMA PROGRAMAÇÃO EM HTML

Durante a realização de uma programação em linguagem HTML, inserido nas diversas camadas de programação - html, head, body, que serão explicadas posteriormente – existe a organização das linhas em três tipos diferentes:

<h> Do inglês “header”, seria o cabeçalho, onde sua principal função é identificar os sub-títulos de uma página. Normalmente se há uma hierarquia na hora de utilizá-los, com “<h1>” sendo lido como um código de maior importância, possuindo características como fonte maior e uma aparição de mais destaque na programação final.

Dentro de um código há a disponibilidade de utilizar inúmeras headers, com seu número sendo definido exclusivamente pelo tamanho do programa que será produzido.

Seu uso é opcional, não trazendo danos a programação caso não seja utilizado;

GIT HUB

(A acrescentar)

TEMPLATES

(Definição dos templates)

ASPECTOS MECÂNICOS

ASPECTOS ELÉTRICOS

MOTORES

Vamos utilizar motores de vidro elétrico, pela sua compactabilidade física (ou seja, que se integra na estrutura sem grandes problemas) e pela potência (que é o suficiente para movimentar grandes massas), dando tranquilidade no quesito de realizar a movimentação de nossas espirais.

Elas possuem a função de derrubar os produtos inseridos na máquina no espaço selecionado, assim como funciona uma máquina de vendas comum. Serão 3 motores, pelo fato de haver três espirais em nossa estrutura.

Figura x – Motor de Vidro Elétrico



SENSORES

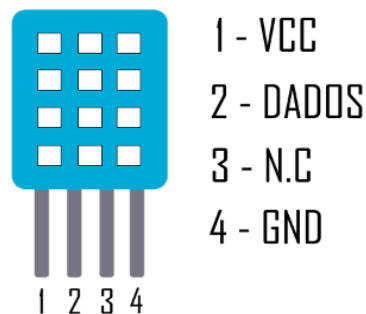
Para monitorarmos o andamento da máquina, observando se ela está funcionando dentro de parâmetros previamente estabelecidos (temperatura e umidade), utilizaremos dois tipos de sensores: para a função citada acima, aplicamos o uso de um sensor de temperatura e humidade (DHT11).

Figura x – Sensor DHT11



O DHT11 possui 4 terminais sendo que somente 3 são usados: GND, VCC e Dados. Se desejar, pode-se adicionar um resistor pull up de 10K entre o VCC e o pino de dados.

Figura x – Definição de Pinos DHT11



Este sensor inclui um componente medidor de umidade e um componente NTC para temperatura, ambos conectados a um controlador de 8-bits. O interessante neste componente é o protocolo usado para transferir dados entre o MCDU e DHT11, pois as leituras do sensor são enviadas usando apenas um único fio de barramento.

Suas especificações são:

- Modelo: DHT11 ([Datasheet](#))
- Alimentação: 3,0 a 5,0 VDC (5,5 Vdc máximo)
- Corrente: 200uA a 500mA, em stand by de 100uA a 150 uA
- Faixa de medição de umidade: 20 a 90% UR
- Faixa de medição de temperatura: 0° a 50°C

- Precisão de unidade de medição: $\pm 5,0\%$ UR
- Precisão de medição de temperatura: $\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Tempo de resposta: $< 5\text{ s}$
- Dimensões: 23mm x 12mm x 5mm (incluindo terminais)

O outro tipo de sensor utilizado é o ultrassônico, que tem a função de identificar distâncias, que podem variar entre 2cm e 4m, e possuem precisão de 3mm.

Figura x – Sensor Ultrassônico

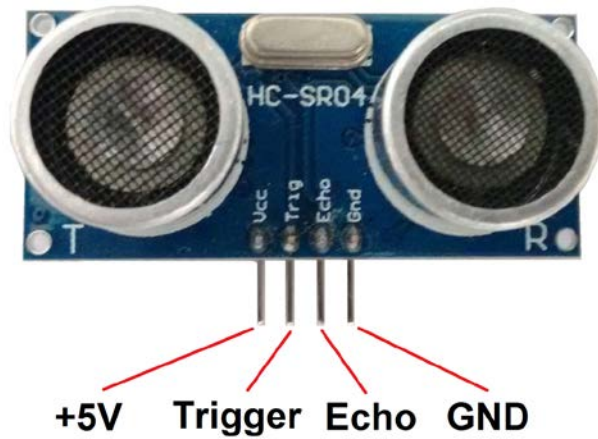
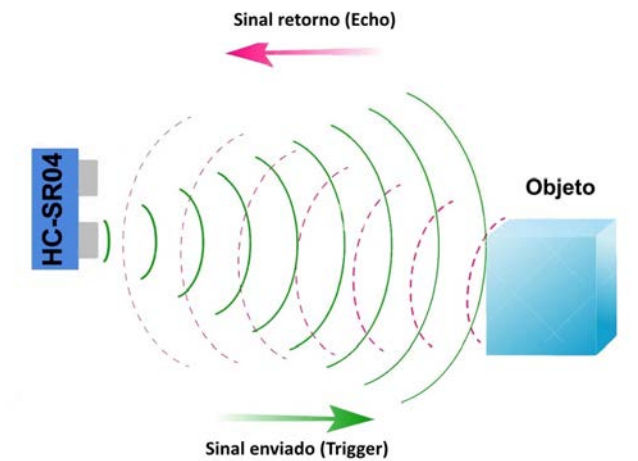


Figura x – Diagrama Explicativo do Funcionamento de um Sensor Ultrassônico



ARDUÍNO

O arduíno foi utilizado para integrar os sensores a programação de nosso broker, de forma a fazer o monitoramento do envio de dados constantemente.

Escolhemos utilizar o Arduino Mega, por conta de tatata, e pela disponibilização do mesmo em obter as funções necessárias de integração aos sensores.

FIGURA X – Arduino Mega

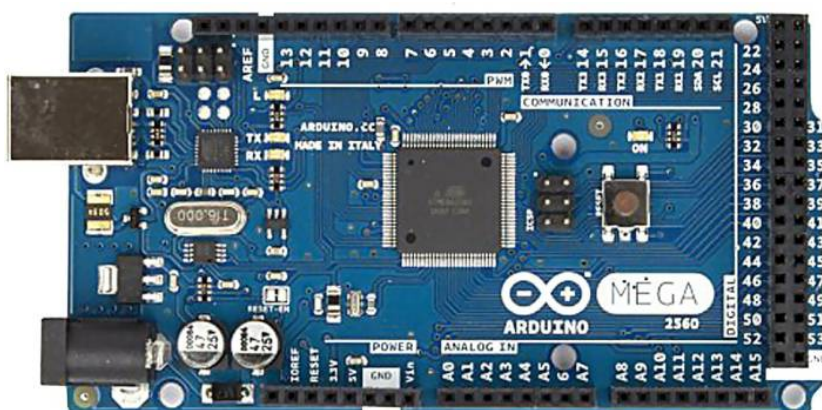


Figura x – Conexão entre Sensor DHT11 e Arduino

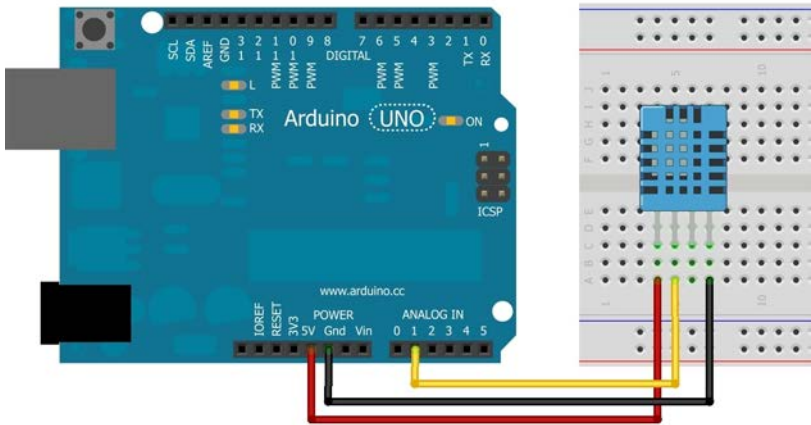


Figura x – Conexão entre Sensor Ultrassônico e Arduino

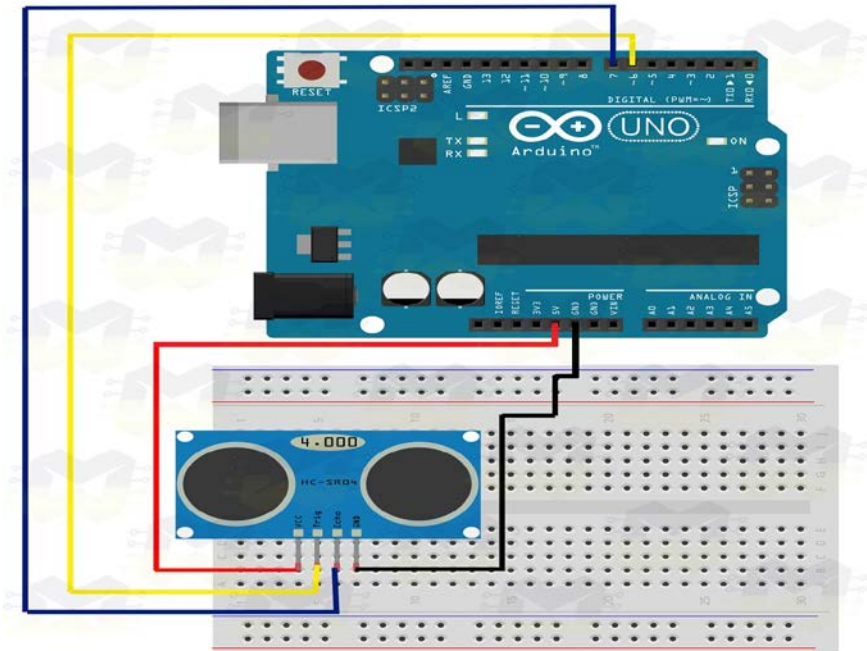
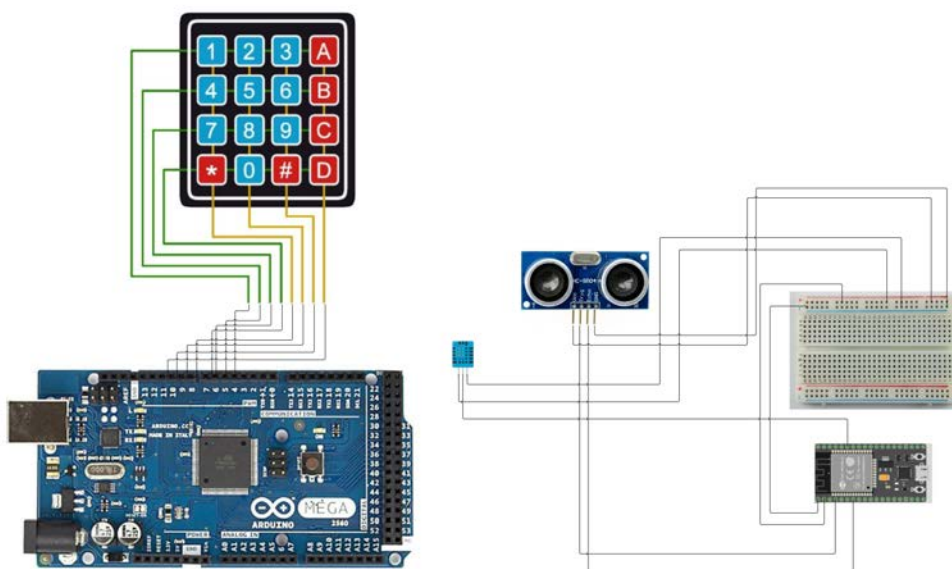


Figura xx – Diagrama Elétrico SIMV



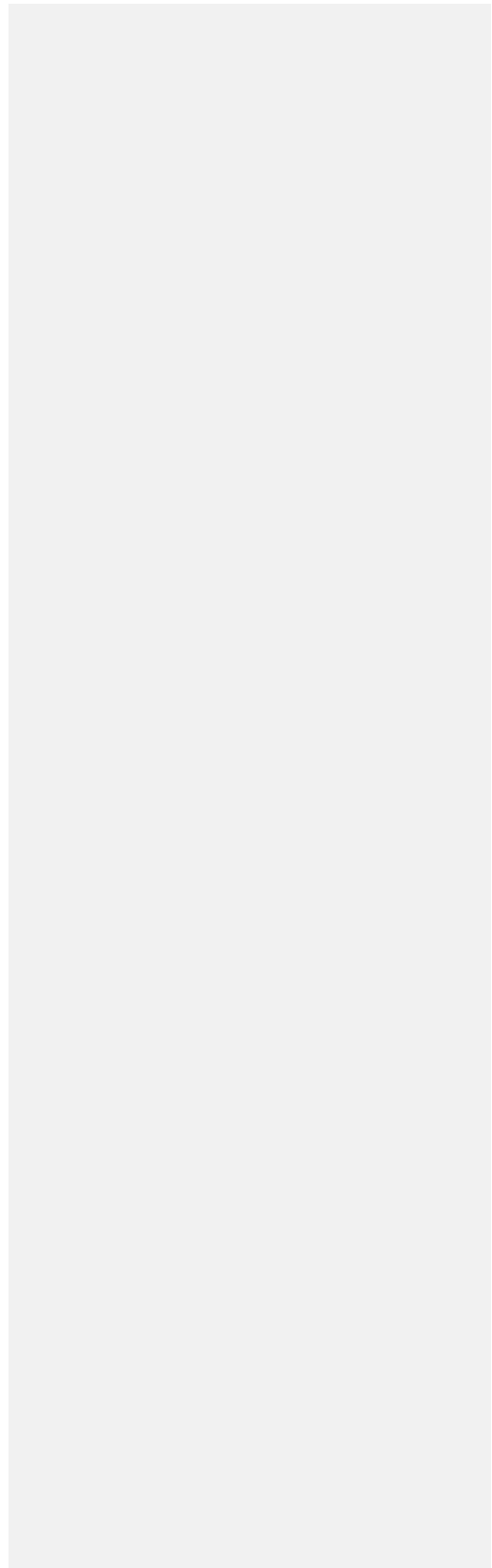
ANEXOS

3 CONCLUSÃO

Deve ser breve, exata, concisa e convincente.

Recapitulam-se as principais partes do trabalho, evidenciando as etapas mais relevantes do caminho, alcançando as conclusões finais do trabalho elaborado.

Comentado [S19]: É a síntese interpretativa dos principais argumentos expostos no desenvolvimento.



4 REFERÊNCIAS

Lista de materiais	Preço unt	Qty	Preço
Motor DC	R\$ 25,00	3	R\$ 75,00
LCD 16x2	R\$ 17,90	1	R\$ 17,90
Fio de arame 5mm		1	R\$ 0,00
Placa de acrílico (50x50cm)	R\$ 50,00	1	R\$ 50,00
Sensor de temperatura digital	R\$ 14,00	1	R\$ 14,00
Madeira A/B natural	R\$ 16,00	7	R\$ 112,00
Cantoneiras	R\$ 2,00	10	R\$ 20,00
Abraçadeira	R\$ 4,00	5	R\$ 20,00
Teclado Numérico	R\$ 10,00	1	R\$ 10,00
Capacitivo	R\$ 60,00	0	R\$ 0,00
			R\$ 318,90