



**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CENTRO PAULA SOUZA**

TÉCNICO EM MECATRÔNICA

**Cassia Grasiela Manoel do Nascimento
Leandro Gonçalves
Richard Alda Silvestre
Thais Ribeiro**

MAQUINA DE SUCO

**São Carlos - São Paulo
2022**

**Cassia Grasiela Manoel Do Nascimento
Leandro Gonçalves
Richard Silvestre
Thais Ribeiro**

MAQUINA DE SUCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Técnico em Mecatrônica da Etec Paulino Botelho, orientado pelo Prof. Claudio Torres, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Mecatrônica

**Curso Técnico em Mecatrônica apresentado à Etec Paulino Botelho,
Constituído por Cassia Grasiela Manoel Do Nascimento, Leandro
Gonçalves, Richard Silvestre e Thaís Ribeiro**

Aprovado em ____ de ____ de ____.

Aprovado por:

**Anderson Angelo Beluco
Banca**

**Evandra Maria Raymundo
Banca**

**Claudio Torres Gonçalves
Orientador**

DEDICATÓRIA

Este trabalho é todo dedicado aos nossos pais, pois graças aos seus esforços Hoje podemos concluir o nosso curso. Dedicamos este trabalho a Deus; sem Ele, nós não teríamos capacidade para desenvolver e finalizar este trabalho. Dedicamos ainda, para as pessoas que nos aconselharam quando precisamos e que fizeram toda diferença em nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, que nos ajudou suprindo todas as nossas necessidades.

Aos nossos familiares que de maneira direta ou indireta apoiaram os nossos esforços.

Ao Prof. Claudio Torres, que alicerçou o ensino e a aprendizagem a fim de que este projeto pudesse ser concretizado.

A todos os Professores que com carinho e paciência e de uma forma especial, dividiram conosco os seus conhecimentos e habilidades técnicas pois sem esse auxílio, este projeto não teria se transformado em realidade uma vez que partiu de um sonho.

Aos companheiros e amigos do curso, com os quais tivemos a oportunidade de conhecer e conviver durante o período de aprendizagem em busca desta ascensão técnica.

Agradecemos em especial o apoio do Professor **Cláudio Torres Gonçalves**, que muito nos ajudou durante o desenvolvimento do TCC.

A todos, o nosso, muito obrigado!

EPÍGRAFE

“Sou muito grato às adversidades que apareceram na minha vida, pois elas me ensinaram a tolerância, a simpatia, o autocontrole, a perseverança e outras qualidades que, sem essas adversidades, eu jamais conheceria”.

Napoleon Hill

RESUMO

Hoje em dia com o avanço tecnológico da sociedade, a maioria dos processos manuais estão sendo automatizados e pessoas estão sendo substituídas pelas máquinas para maior precisão e rapidez nas suas tarefas. A procura de máquinas eficientes atualmente é muito alta dependendo da sua utilidade e de seu preço. Por conta da grande procura de sistemas inovadores para o meio, estão sendo criados novos tipos de máquinas que realizam o processo de venda autonomamente, ou seja, máquinas que fazem produtos em troca de dinheiro automaticamente sem precisar de um “vendedor”. Através destes conceitos de máquinas automatizadas este trabalho de conclusão de curso visa fabricar uma máquina que produz sucos, de forma autônoma que irá disponibilizar três sabores de suco para serem comprados e consumidos por pessoas interessadas. Visando criar essa máquina com peças de qualidade e menor preço possível, a economia de dinheiro e a inovação de sistemas automatizados foram as principais metas.

Palavras chave: Economia de dinheiro, autonomia, inovação

ABSTRACT

Nowadays with the technological advancement of society, most manual processes are being automated and people are being replaced by machines for greater precision and speed in their tasks. The demand for efficient machines is currently very high depending on their utility and their price. Due to the great demand for innovative systems for the medium, new types of machines are being created that carry out the sales process autonomously, that is, machines that make products in exchange for money automatically without the need for a “salesman”. Through these concepts of automated machines, this course completion work aims to manufacture a machine that produces juices, autonomously, which will provide three flavors of juice to be purchased and consumed by interested people. Aiming to create this machine with quality parts and the lowest possible price, saving money and innovating automated systems were the main goals.

Keywords: Money saving, autonomy, innovation.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 Sweetmeat Automatic Delivery Co	10
Figura 2 Máquina 1	11
Figura 3 Máquina 2	11
Figura 4 Arduino MEGA	13
Figura 5 Sistema Peltier desmontado	15
Figura 6 Sistema Peltier montado	15
Figura 7 Sistema Peltier	15
Figura 8 Termômetro Digital	16
Figura 9 Bomba de água	17
Figura 10 Esquema elétrico	18
Figura 11 Esquema elétrico via tinkercad	19
Figura 12 Programação via tinkercad	19
Figura 13 Caixa térmica	21
Figura 14 Estrutura elétrica	21
Figura 15 Sistema elétrico integrado	21
Figura 16 Caixa semi-pronta	21
Figura 17 Máquina pronta para uso	21
Figura 18 Primeiro Semestre	22
Figura 19 Segundo Semestre	22

SUMÁRIO

Folha de aprovação	2
Dedicatória	3
Agradecimento	4
Epígrafe	5
Resumo	6
Abstract	7
Lista de figuras e tabelas	8
Sumário	9
Introdução	10
Objetivos	12
Delimitação do tema	12
Relevância do estudo	12
Conclusão de curso	12
O que é arduino e como ele funciona	13
Sistema Peltier	15
Termômetro digital	15
Bomba de água	16
Planejamento do projeto	18
Programação	19
Metodologia	20
Diário de bordo	21
Cronograma TCC	22
Considerações finais	22
Conclusão	23
Bibliografia	23

INTRODUÇÃO

No início da década de 1880, as máquinas de venda automática ganharam força em Londres, Inglaterra. As máquinas eram comumente encontradas em estações ferroviárias e correios porque eram convenientes para a compra de envelopes, cartões postais e papel para cartas. Em 1887, foi fundado o primeiro serviço de máquinas de venda automática, a Sweetmeat Automatic Delivery Co.

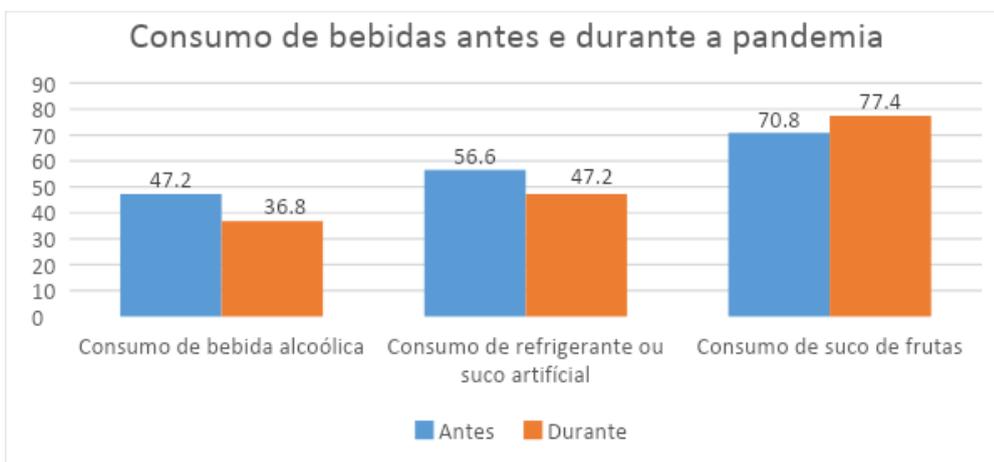
Figura 1 – Sweetmeat Automatic Delivery Co



Desde sempre o homem busca maneiras mais simples, rápidas e precisas de realizar o trabalho. Isso pode ser visto no desenvolvimento e na criação de ferramentas desde o “homem das cavernas”, passando por diversas outras invenções até os dias de hoje, onde são criadas máquinas para realizar desde processos simples até os mais complexos em qualquer tipo de setor.

Nos dias de hoje, há uma maior demanda na procura de bebidas mais saudáveis e de fácil acesso que não sejam prejudiciais à saúde.

Gráfico 1: Consumo de bebidas antes e durante a pandemia.



A problemática deste estudo envolveu a proposta de desenvolver uma máquina que otimiza a agilidade de servir o suco.

Figura 2 – Máquina 1



Figura 3 – Máquina 2



OBJETIVOS

Fabricar uma máquina que substitui o processo manual de obtenção de sucos, otimizando o tempo e o trabalho, atendendo a demanda com maior praticidade, num tempo hábil e sem perder a qualidade do produto.

DELIMITAÇÃO DO TEMA

A partir de pesquisas feitas, notou-se uma alta demanda de consumo de sucos, tendo-se uma lentidão entre o pedido e a entrega, através dessas observações gerou a confecção de uma máquina de sucos, satisfazendo o cliente com maior rapidez.

RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A industrialização constituiu, historicamente, o fator mais poderoso no processo de aceleração do crescimento econômico. O setor industrial exerceu impacto dinâmico sobre outros setores da economia e sobre todo o ambiente social e institucional.

O desenvolvimento desta máquina auxilia a todos que buscam praticidade no consumo de sucos, ou para pessoas que trabalham com eventos, instituições de ensino, etc.

Nos dias atuais, por conta da escassez de tempo, a intervenção da tecnologia é necessária, gerando máquinas ágeis e eficientes.

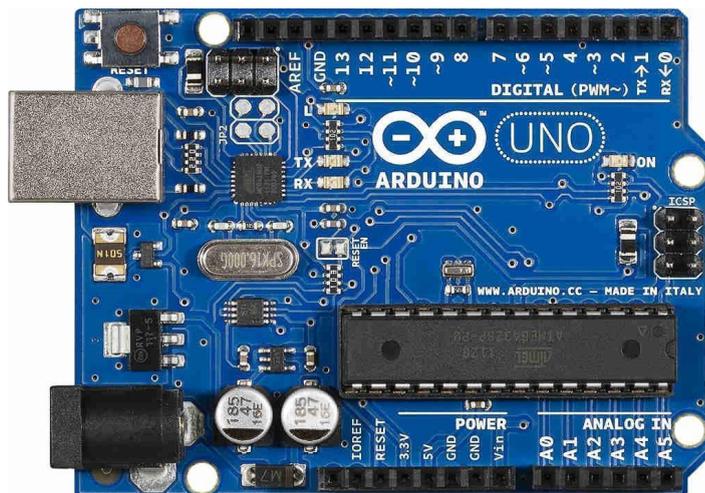
CONCLUSÃO DE CURSO

Este trabalho foi organizado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, o qual foi destinado à Introdução, explicou a importância do desenvolvimento da máquina

de suco para a sociedade e a necessidade de acelerar e mecanizar o serviço; deu ênfase ao problema da pesquisa; expôs o objetivo geral, os objetivos específicos, a problemática de estudo, sua delimitação e relevância. No segundo capítulo foram apresentadas as seguintes teorias: “O que é um Arduino e seu funcionamento”, “Sistema de refrigeração Peltier”. No terceiro capítulo foi explanado o método de estudo; no quarto capítulo foram abordados os resultados e a discussão e o quinto e último capítulo ficou reservado para as considerações finais.

O QUE É ARDUINO E COMO ELE FUNCIONA

Figura 4 – Arduino MEGA



Arduino é uma plataforma de código aberto (hardware e software) criada em 2005 pelo italiano Massimo Banzi (e outros colaboradores) para auxiliar no ensino de eletrônica para estudantes de design e artistas. O objetivo principal foi o de criar uma plataforma de baixo custo, para que os estudantes pudessem desenvolver seus protótipos com o menor custo possível. Outro ponto interessante do projeto, foi a proposta de criar uma plataforma de código aberto, disponível para a comunidade, o que ajudou em muito no seu desenvolvimento. “O Arduino é

uma plataforma de prototipagem eletrônica *open-source* que se baseia em hardware e software flexíveis e fáceis de usar”. É destinado a artistas, designers, hobbistas e qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos.

Existem diversas placas oficiais de Arduino e muitas outras não oficiais.

A alimentação da placa pode ser feita a partir da porta USB do computador ou através de um adaptador AC. Para o adaptador AC recomenda-se uma tensão de 9 a 12 volts.

O software para programação do Arduino é uma IDE que permite a criação de *sketches* para a placa Arduino. A linguagem de programação é modelada a partir da linguagem Wiring. Quando pressionado o botão upload da IDE, o código escrito é traduzido para a linguagem C e é transmitido para o compilador avr-gcc, que realiza a tradução dos comandos para uma linguagem que pode ser compreendida pelo micro controlador.

A IDE apresenta um alto grau de abstração, possibilitando o uso de um microcontrolador sem que o usuário conheça o mesmo, nem como deve ser usado os registradores internos de trabalho.

A IDE do Arduino possui uma linguagem própria baseada na linguagem C e C++.

O Ciclo de programação do Arduino pode ser dividido da seguinte maneira:

1. Conexão da placa a uma porta USB do computador;
2. Desenvolvimento de um *sketch* com comandos para a placa;
3. Upload do *sketch* para a placa, utilizando a comunicação USB.
4. Aguardar a reinicialização, após ocorrer a execução do *sketch* criado.

A partir do momento que foi feito o *upload* o Arduino não precisa mais do computador: o Arduino executará o *sketch* criado, desde que seja ligado a uma fonte de energia.

SISTEMA PELTIER

Os elementos Peltier são provavelmente a aplicação industrial mais conhecida do efeito Peltier. Estes estão conectados em série. A contaminação com átomos estranhos causa uma diferença na condutividade dos dois materiais. Se uma tensão é aplicada aos terminais nos semicondutores, parte da energia é convertida em calor. Um lado do elemento Peltier fica frio, à medida que a energia é extraída dele por meio de uma corrente elétrica, enquanto o outro lado libera o calor extraído do lado frio para o meio ambiente. Os elementos Peltier funcionam basicamente como uma bomba de calor eletrônica, com a qual a energia térmica é transportada do lado frio para o lado quente. Dependendo da direção do fluxo da corrente, eles podem ser usados para resfriamento ou aquecimento.

Figura 5 – Sistema Peltier desmontado **Figura 6 – Sistema Peltier montado**

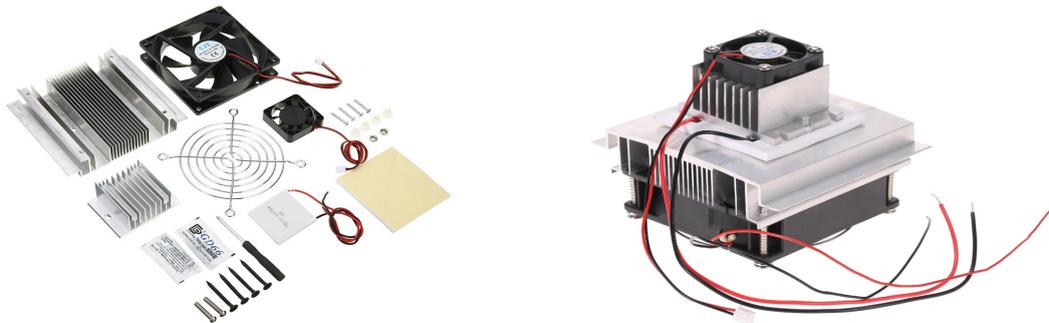
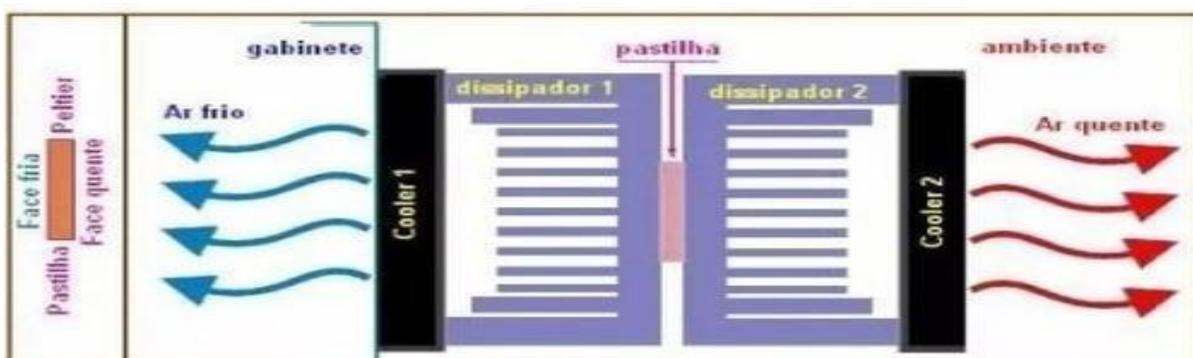


Figura 7 – Sistema Peltier



TERMÔMETRO DIGITAL

Figura 8 – Termômetro digital



O princípio de funcionamento do sensor DS18B20 é como um sensor de temperatura. A resolução desse sensor varia de 9 a 12 bits. Mas a resolução padrão usada para ligar é de 12 bits. Este sensor obtém energia em uma condição inata de baixa energia. A medição da temperatura, bem como a conversão de A-D, podem ser feitas com um comando converte-T. As informações de temperatura resultantes podem ser armazenadas no registro de 2 bytes do sensor e, após isso, este sensor retorna ao seu estado inativo.

BOMBA DE ÁGUA

Figura 9 – Bomba de água



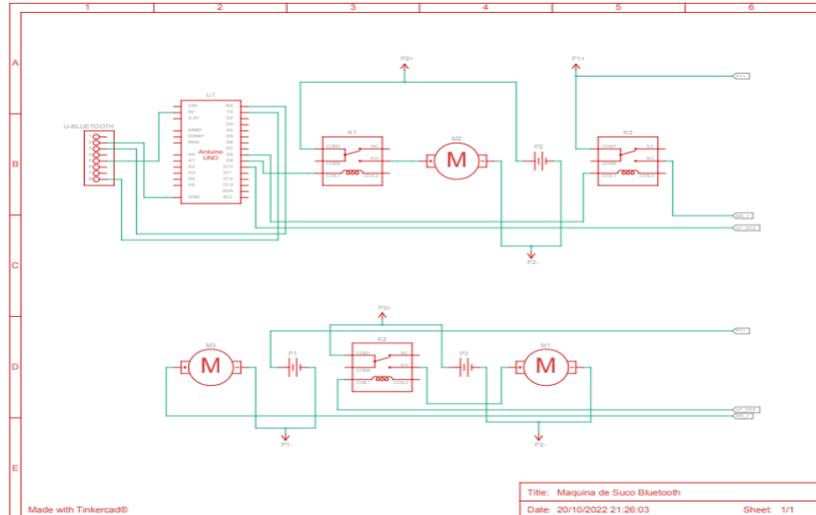
Indicadas para transferir água de um lugar para o outro, as bombas de água são interligadas a canos ou tubos, responsáveis por essa passagem.

Existem no mercado as bombas submersas, centrífugas, autoaspirantes, periféricas e injetoras. A bomba utilizada na máquina é a bomba submersa.

Submersas: produtos que ficam submersos na água, divididos em dois grupos chamados de submersíveis e submersas. A bomba submersível realiza o trabalho por um determinado período (que varia de acordo com o fabricante), mas deve ser retirada da água após o seu uso, ser secada e guardada. Por isso, essa bomba é indicada para casos de inundações. Já as submersas são produzidas para permanecer dentro da água. Os modelos podem ficar a, no máximo, 20 metros de profundidade - valor que varia de produto para produto. Para controlar o volume de água dentro do reservatório, é indicada a instalação de uma bóia de nível.

PLANEJAMENTO DO PROJETO

Figura 10 – Esquema elétrico



Antes da montagem física foi elaborado o seguinte esquema elétrico que tem como principal objetivo a esquematização dos componentes, bem como a elaboração do código de programação digitado na IDE do arduino que controla a rotação do motor como também os sensores e micro servo.

A esquematização foi elaborada no Tinkercad, onde inserimos um conjunto de componentes para o funcionamento da máquina de suco, como também a seleção de pinos adequados para suas respectivas conexões sendo: Arduino, relé, micro controlador, micro servo, sensor infravermelho e sensor indutivo. E as escolhas de cor dos fios se deu da melhor forma para identificação da conexão.

PROGRAMAÇÃO

Figura 11 – Esquema elétrico via Tinkercad

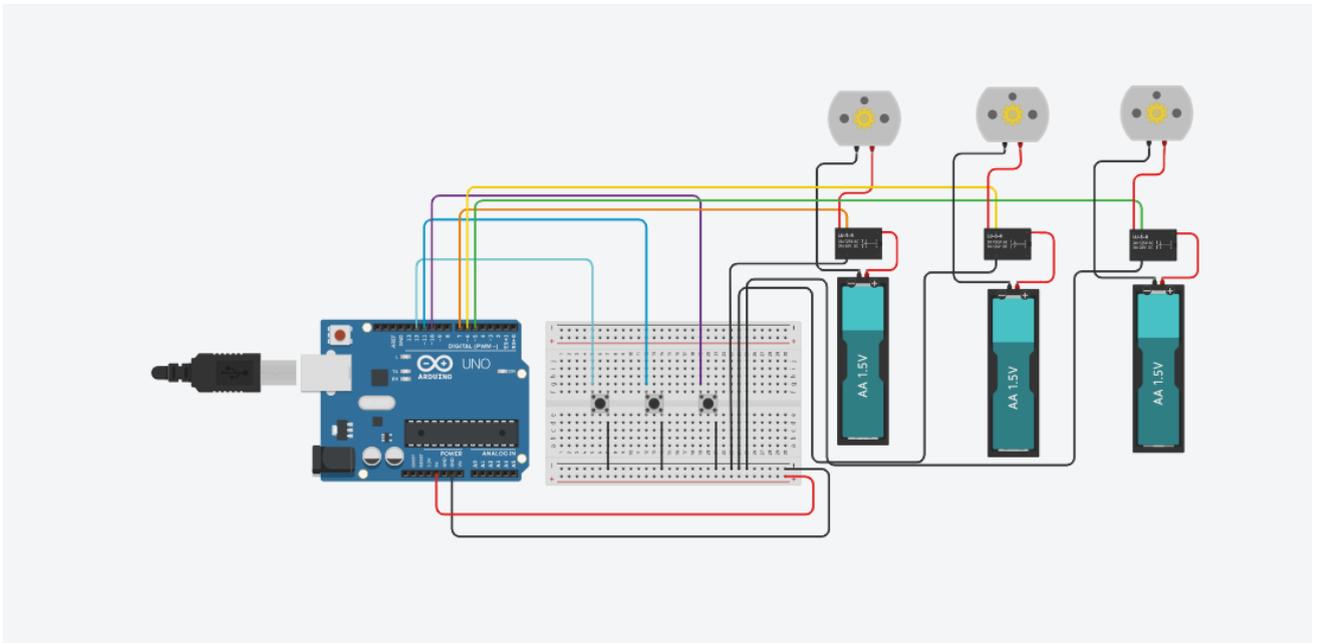


Figura 12 – Programação via Tinkercad

```
sketch_dec05a $
int readBluetooth;//Variável que irá receber o valor enviado do celular para o bluetooth
int suco1=2;
int suco2=5;
int suco3=8;

void setup(){
  Serial.begin(9600);//Inicia Comunicação Serial
  pinMode(suco1,OUTPUT);
  pinMode(suco2,OUTPUT);
  pinMode(suco3,OUTPUT);//Definindo o pino 13 como saída
}

void loop(){
  if(Serial.available()){
    readBluetooth = Serial.read();//Valor lido na Serial será guardado na variável readBluetooth
    if(readBluetooth == '1'){
      digitalWrite(suco1,HIGH);
      delay(4000);
      digitalWrite(suco1,LOW);
    }
    if(readBluetooth == '2'){
      digitalWrite(suco2,HIGH);
      delay(4000);
      digitalWrite(suco2,LOW);
    }
    if(readBluetooth == '3'){
      digitalWrite(suco3,HIGH);
      delay(4000);
      digitalWrite(suco3,LOW);
    }
  }
}
```

O C++ é uma linguagem de programação de nível médio, baseada na linguagem C, é uma linguagem que começou na década de 80 por Bjarne Stroustrup. O C++ tem uma enorme variedade de códigos além de seus códigos, pode contar com vários da linguagem C, possibilitando a programação em alto e baixos níveis.

Ela apresenta grande flexibilidade, fazendo com que a programação seja muito mais cuidadosa para não haver erros.

METODOLOGIA

Para melhor desenvolvimento desse projeto, o trabalho foi dividido em duas fases. A primeira fase se dá através de pesquisas bibliográficas. Através dela é feito um levantamento bibliográfico sobre máquinas de sucos automáticas. Essa fase tem como objetivo obter uma amostragem do panorama atual das máquinas de suco automático no cenário brasileiro. Este capítulo se concentra nas vantagens e serviços de uma máquina automática de suco com sabores variados. A segunda fase se compõe, quanto ao registro da parte prática do projeto (desenvolvimento da programação e execução do serviço), a estrutura textual utilizada foi a descrição técnica de processos com a exposição sequencial pormenorizada das fases de execução do produto ou do serviço.

DIÁRIO DE BORDO

Figura 13– Caixa térmica



Figura 14 – Estrutura elétrica



Figura 15 – Sistema elétrico integrado



Figura 16 – Caixa semi-pronta



Figura 17 – Máquina pronta para uso



CRONOGRAMA DO TCC

Figura 18 – Primeiro Semestre

		CRONOGRAMA DO TCC 3º MECATRÔNICA 1º SEMESTRE 2022												
		TEMA:												
		FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO							
ITENS	DESCRIÇÃO													
1	DEFINIÇÃO DO GRUPO	■	■	■										
2	DEFINIÇÃO DO TEMA (PROJETO)	■	■	■										
3	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	PESQUISA BIBLIOGRAFICA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	ESQUEMA ELÉTRICO													
6	LEITURA DA BIBLIOGRAFIA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7	REDIGIR OBJETIVO DO TCC													
8	ORÇAMENTO (PLANILHA DE CUSTOS)													
9	PLANEJAMENTO													
10	DESENVOLVIMENTO TEÓRICO													
11	REFERENCIAL TEÓRICO													
LEGENDA		PLANEJADO	■											
		REALIZADO	■											
		ATRASO	■											

Figura 19 – Segundo Semestre

		CRONOGRAMA DO TCC 4º MECATRÔNICA 4º SEMESTRE 2022												
		TEMA:												
		AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO									
ITENS	DESCRIÇÃO													
1	PLANEJAMENTO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	DESENVOLVIMENTO TEÓRICO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3	REFERENCIAL TEÓRICO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	CONFECÇÃO DO BANNER													
5	AQUISIÇÃO DO MATERIAL													
6	CONFECÇÃO DO PROJETO													
7	REVISÃO TEXTO													
LEGENDA		PLANEJADO	■											
		REALIZADO	■											
		ATRASO	■											

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento do projeto, surgiram algumas dificuldades, como:

- Equipamentos com mau contato – **solução**, realização de novas soldas.
- Quebra de componentes – **solução**, substituição dos componentes.

CONCLUSÃO

Com os conhecimentos adquiridos durante um curso de dois anos em Mecatrônica voltado para a criação/fabricação de dispositivos autônomos. Com observações físicas e eletrônicas, conseguimos visualizar a necessidade de atender a demanda de pedidos de suco por meio de uma máquina com maior agilidade na operação e produção. Com base nessas pesquisas, desenvolvemos uma máquina funcional e autônoma com foco no preço e na manutenção da qualidade do produto

BIBLIOGRAFIA

- Medidor de temperatura - DS18B20
https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1688999069-medidor-de-temperatura-digital-com-sensor-externo-termometro-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=3e2a5cc5-03d8-45b4-b010-c7a2aa5bd914
- Mini bomba de água - RS 385
- <https://www.robocore.net/atuador/mini-bomba-de-agua-12v-rs-385>
- Caixa Térmica 26 Litros Mor Azul
- https://www.amazon.com.br/Caixa-T%C3%A9rmica-Litros-Porta-Copos/dp/B076X8KGLZ/ref=asc_df_B076X8KGLZ/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=392795393267&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=16872073345027910851&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1031677&hvtargid=pla-1041669755272&th=1
- <https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/movimentacao-e-armazenagem/pologel/produtos/filtracao/maquina-de-suco-refresqueira/>
- <https://www.rgssucos.com.br/suco-concentrado-maquina>
- <https://blog.cimautomacao.com.br/maquinas-automatizadas-beneficios-para-sua-producao/>
- <https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/9833/1/TCC%20-%20ESTEIRA%20SELETORA%20DE%20METAL%20E%20N%C3%83O%20METAL.pdf>
- <https://www.jorgestreet.com.br/wp-content/uploads/2020/03/TCC-S.S.I.-SISTEMA-DE-SEGURAN%C3%87A-INTELIGENTE.pdf>