



ETEC JORGE STREET

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

KIDA
(Kit didático de Arduino)

Elen Camilli Oliveira Soares
Felipe Junio Soares de Melo
Helder Narciso Inácio Filho
Júlia Galhardi Cerqueira
Leonardo Laforé de Souza
Lívian Bella Lima
Tereza Beatriz de Matos Torres
Victor Makarewicz

Professor(es) Orientador(es):
Larry Aparecido Aniceto\\Luiz Antônio Carnielli

São Caetano do Sul / SP
2019

KIDA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção do Diploma de Técnico em Mecatrônica.

**São Caetano do Sul / SP
2019**

RESUMO

Esse projeto tem como objetivo proporcionar melhor entendimento para os alunos da Etec Jorge Street que tem no seu componente curricular a área de eletrônica que envolve a programação do Arduino. O kit consiste em uma maleta com diferentes componentes eletrônicos que proporciona diversas montagens e programações para que o aluno aprimore seu conhecimento desde o nível fácil até um mais complexo

Palavras-chave: (Arduino; didático; conhecimento)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rampa grandeza analógica e digital -----	11
Figura 2 - Arduino MEGA -----	13
Figura 3 - Resistor -----	14
Figura 4 - Desenho do projeto no software CAD 3D Autodesk Inventor	14
Figura 5 - ARDUINO MEGA 2560 -----	15
Figura 6 – Arruelas -----	16
Figura 7 - Desenho técnicos arruelas -----	18
Figura 8 - Cantoneira -----	19
Figura 9 - Chapa de acrílico -----	20
Figura 10 - Correias -----	20
Figura 11- Manta de borracha -----	20
Figura 12 – Parafusos -----	20
Figura 13 - Sensor Infravermelho -----	21
Figura 14 - Servo motor -----	21
Figura 15 – Tarugo -----	22
Figura 16 - Desenvolvimento do desenho técnico do projeto -----	22
Figura 17 - Sensores de obstáculo e servos motores empacotados -----	23
Figura 18 - Sensor de obstáculo empacotado -----	23
Figura 19 - Estrutura da esteira sendo montada -----	24
Figura 20 - Chapa de madeira sendo montada -----	26
Figura 21 - Integrantes do grupo na FABLAB -----	27
Figura 22 - Desenvolvimento da programação -----	27
Figura 23 - Montagem para o teste da programação -----	28
Figura 24 - Teste do braço robótico -----	28
Figura 25 - Arduino Mega embrulhado -----	28
Figura 26 - Integrantes do grupo executando a monografia -----	29
Figura 27 - Chapa de acrílico envelopada -----	29
Figura 28 - Criação da apresentação de slides -----	30
Figura 29 - Criação do banner -----	31
Figura 30 - Execução da monografia -----	31
Figura 31 – Chapa de acrílico envelopada -----	32

Figura 32 - Execução da apresentação da banca -----	32
Figura 33 - Execução do banner -----	33
Figura 34 - Projeto finalizado -----	34
Figura 35 - Vista superior do projeto finalizado -----	34
Figura 36 - Maleta -----	35

Sumário

Introdução -----	8
1 - Fundamentação teórica -----	9
1.1 - Arduino -----	9
1.2 - Programas no display LCD -----	10
1.3 - Saídas e entradas analógicas e digitais -----	10
1.3.1 - Entradas e saídas digitais -----	11
1.3.2 - Características de uma entrada digital -----	12
1.3.3 - Características de uma saída digital -----	12
1.3.4 - Entradas analógicas -----	12
1.3.5 - Características de uma entrada analógica -----	12
1.3.6 - Saídas analógicas -----	13
1.4 - Potenciômetro -----	13
1.5 – Transistor divisão de tensão -----	14
1.6 - Resistores -----	14
2 - Planejamento do projeto -----	15
3 - Desenvolvimento do projeto -----	26
4 - Resultados obtidos -----	33
Conclusão -----	36
Referências -----	37
Apêndice A -----	38

Introdução

O KIDA (kit didático de Arduino) trata-se de uma maleta composta por diversos componentes eletrônicos junto de uma esteira rolante e um braço robótico com objetivo de auxiliar alunos no processo de aprendizagem de Arduino e servir como ferramenta de apoio aos professores durante suas aulas. O KIDA além de fácil transporte conta com diferentes combinações de montagens e programações podendo variar desde o nível fácil até o difícil. O projeto foi desenvolvido a partir da necessidade de aprimorar as condições das aulas práticas de programação envolvendo Arduino.

Tema e delimitação.

O tema escolhido foi a educação visando em primeiro lugar um melhor aproveitamento do aluno que tem como objetivo aprender ou aperfeiçoar conhecimento em Arduino.

Objetivos – geral e específico(s)

O objetivo do projeto KIDA é auxiliar na experiência individual de cada aluno em relação ao Arduino que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, além de proporcionar aos professores um método de apoio ao que diz respeito às aulas práticas.

Justificativa

No atual projeto, por meio de observações realizadas pelos integrantes do grupo durante três decorridos anos de formação técnica na instituição de ensino ETEC Jorge Street foi constatado a necessidade de um diversificado meio didático em relação as aulas práticas de Arduino. Após a análise realizada surgiu a intenção de pensar em futuras gerações da mesma instituição que poderiam vir a ter déficit de uma metodologia mais visual e interativa.

Metodologia

Em nosso projeto realizamos pesquisas de mercado através da internet para melhor fundamentação e visibilidade da situação comercial de produtos parecidos ou relacionados ao nosso na cidade de São Paulo. Paralelamente a isto buscamos críticas de nosso público alvo, professores e alunos, para confeccionar nosso projeto com base nas informações apuradas.

1 – Fundamentação Teórica

O trabalho apresentado é um estudo para a realização do projeto em questão, cujo objetivo principal é aprimorar o conhecimento de estudantes técnicos sobre o Arduino e sua aplicabilidade.

Portanto é importante ressaltar que se trata de uma pesquisa sobre a construção do projeto. E os temas a serem abordados, respectivamente dentro desta pesquisa são:

Arduino, programas LCD, saídas e entradas analógicas, transístor, potenciômetros e resistores.

1.1 ARDUINO

Em 2005, 5 pesquisadores: Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis, criaram o Arduino com o objetivo de efetuar um mecanismo funcional, barato e com uma programação simples assim sendo acessível tanto para estudantes quanto para programadores leigos.

Junto disso foi inventado o conceito de hardware livre que significa que qualquer um pode modificar, aprimorar, montar e até personalizar o Arduino tudo a partir do mesmo hardware básico.

A placa é composta por um microcontrolador Atmel, circuitos de entrada/saída e pode ser ligado a um computador e programado via IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) usando linguagem baseada em C/C++, apenas com auxílio de um cabo USB.

O microcontrolador pode ser utilizado de diversas maneiras independentes, como colocá-lo para controlar robôs, automatizar processos e podendo aplica-lo como dispositivo de medição ou qualquer outro projeto que sua criatividade mandar.

Para isso, ele possui diversos componentes e sensores para ser utilizado em seus projetos. A maioria do material está disponível em módulos, que são pequenas placas que contém tanto os sensores quanto os outros componentes auxiliares (resistores, capacitores e leds).

Para ampliar suas funcionalidades você pode conectar placas ao Arduino, que são chamadas de Shields, como o Arduino Ethernet Shield que encaixado no Arduino ao mesmo tempo que permite o acesso a uma rede ou até mesmo à internet, deixa os demais pinos disponíveis para uso, assim podendo utilizar os pinos para obter dados de umidade ou temperatura do local e verifica-los em qualquer lugar do mundo.

Outro recurso do Arduino é a comunicação serial que é utilizado para fazer comunicação entre o Arduino e um computador, um módulo ou até com outro Arduino. Todo Arduino possui as portas TX (transmitter) e RX (receiver) pois são as portas digitais usadas para fazer a comunicação serial.

Com a comunicação serial no Arduino é possível estabelecer comunicação com microcontrolador por meio de portas USB, dispositivos bluetooth, entre outros, precisando apenas saber configurar e programar as portas de comunicação serial do Arduino, bem como receber e visualizar os dados resultantes da comunicação.

Modelos de placas do Arduino.

O modelo de placa a ser utilizado dependerá do projeto a ser desenvolvido e número necessário de portas. Há desde opções mais comuns, como o Arduino Uno com 6 portas analógicas e 14 digitais, até placas com grande poder de processamento, como o Arduino Mega com microcontrolador ATmega256 e 54 portas digitais e o Arduino Due que se baseia em um processador ARM de 32 bits e 512 Kbytes de memória.

1.2 - PROGRAMAS NO DISPLAY LCD

Esse display LCD (16x2) possui 16 colunas e 2 linhas, com backlight (luz de fundo) azul e letras na cor branca. Para conexão, são 16 pinos, dos quais usamos 12 para uma conexão básica, já incluindo as conexões de alimentação (pino 1 e 2) backlight (15 e 16) e contraste (pino 3).

Na conexão do display com o Arduino uno, utiliza-se apenas 4 pinos de dados sendo eles 2, 3, 4, e 5 e dois pinos de controle (pino 15 e 16). Para o ajuste de contraste, usamos um potenciômetro de 100K porém é possível testar com outros valores como 50K ou 10K.

O controle desse display pode ser feito utilizando-se a biblioteca liquidCrystal já embutida no IDE do Arduino. No início do programa (linha 8) definimos os pinos que serão utilizados pelo display. Exemplo:

```
LiquidCrystal lcd(<pino RS>, <pino enable>, <pino D4>, <pino D5>, <pino D6>,  
<pino D7>)
```

No setup, inicializa-se o display definindo o número de linhas e colunas com o comando

```
lcd.begin(16,2)
```

1.3 – SAÍDAS E ENTRADAS ANALÓGICAS E DIGITAIS

As grandezas analógicas são aquelas que, ao contrário das grandezas digitais, podem assumir infinitos valores de amplitude dentro de uma faixa de valores. Já as grandezas digitais são aquelas que podem ser definidas por meio de saltos entre valores bem definidos dentro de uma faixa de valores.

Uma analogia interessante que pode ser feita é a comparação de uma escada com uma rampa, pois, enquanto uma rampa sobe de forma contínua, assumindo todos os valores de altura entre a base e o topo, a escada sobe em saltos, com apenas alguns valores de altura definidos entre a base e o topo. A escada representa, portanto, uma grandeza digital, enquanto a rampa representa uma grandeza analógica.

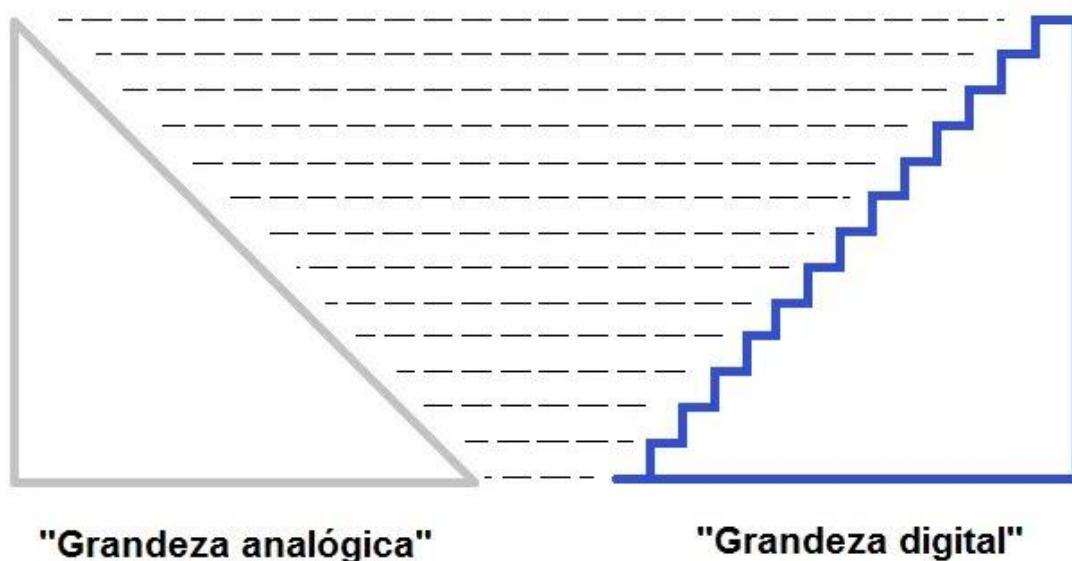


Figura 1

Uma placa Arduino possui um conjunto de pinos destinados a lidar com este tipo de grandeza, onde, alguns são utilizados como entradas analógicas, isto é, possuem a função de receber dados provenientes de grandezas analógicas, enquanto outros possuem a função de produzir informações que simulam o comportamento de grandezas analógicas.

Em um Arduino MEGA, as entradas analógicas estão localizadas do pino A0 até o pino A15. Por outro lado, os elementos que podem atuar fornecendo sinais que simulam o comportamento de uma grandeza analógica, são alguns dos pinos caracterizados como pinos de entrada/saída digital.

1.3.1 - ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS

Os circuitos e equipamentos elétricos ditos digitais trabalham com apenas dois níveis de tensão definidos. No caso do Arduino MEGA, estes são:

*Um nível lógico alto, correspondente a 5V.

*Um nível lógico baixo, z correspondente a 0V.

No Arduino MEGA, as entradas e saídas digitais estão localizadas desde pino 0 até o pino 53. Note que, estes pinos devem ser configurados previamente para que atuem como entradas ou saídas.

1.3.2 - CARACTERÍSTICAS DE UMA ENTRADA DIGITAL

Quando configuramos um pino como entrada digital ele apresentará uma característica chamada alta impedância. Isso significa que uma pequena corrente consegue fazer com que seu estado mude.

Caso um determinado pino seja configurado como entrada digital, mas não esteja conectado a nada, seu estado poderá ser alterado aleatoriamente em virtude de ruídos elétricos do ambiente. Para evitar esse problema utiliza-se um resistor de pull up ou pull down, cuja função é fazer com que a tensão na entrada em questão esteja bem definida quando a mesma não estiver conectada a nada.

1.3.3 - CARACTERÍSTICAS DE UMA SAÍDA DIGITAL

Os pinos podem fornecer 0 ou 5 V fazendo com que eles drenem ou forneçam corrente. O valor máximo dessa corrente em geral é de 30mA.

1.3.4 - ENTRADAS ANALÓGICAS

Um Arduino MEGA possui um conjunto de pinos destinados a serem utilizados como entradas analógicas.

Como no Arduino MEGA tudo é processado de forma digital, é necessário converter as grandezas analógicas em digitais. Para realizar esta tarefa existem conversores já embutidos na placa.

A resolução de um conversor indica o número de valores discretos (degraus) que o mesmo pode produzir. Quanto mais intervalos existirem, mais perto estará um sinal digital de um sinal analógico.

1.3.5 - CARACTERÍSTICAS DE UMA ENTRADA ANALÓGICA

Os conversores analógico-digital do Arduino MEGA possuem uma resolução de 10 bits e o intervalo de tensão é de 0 a 5V, além de possuírem 16 pinos para entradas analógicas e possuir um pino reset.

1.3.6 - SAÍDAS ANALÓGICAS

O Arduino MEGA conta também com pinos que podem ser usados para simularem saídas analógicas através do PWM, que por sua vez, é uma técnica para obter resultados analógicos por meios digitais.



Figura 2

Este recurso consiste na geração de uma onda quadrada, na qual, controla-se a porcentagem do tempo em que a onda permanece em nível lógico alto. Esta porcentagem é chamada de Duty Cycle e sua alteração provoca mudança no valor médio da onda, indo desde 0V (0% de Duty Cycle) a 5V (100% de Duty Cycle) no caso do Arduino UNO.

O Duty Cycle é a razão entre o tempo em que o sinal permanece na tensão máxima (5V no Arduino UNO) e o tempo total de oscilação.

1.4 – POTENCIÔMETRO

Potenciômetros e trimpots são resistores variáveis e ajustáveis, portanto, são bastante utilizados para realizar o controle analógico de algumas funcionalidades de aparelhos eletrônicos, como por exemplo, o volume de um aparelho de som.

Geralmente, estes dispositivos possuem três pernas, de modo que, duas destas são ligadas às extremidades de um material resistivo resistência (A e B), que por sua vez, são ligadas em dois potenciais distintos, enquanto a terceira, é conectada a um cursor que se movimenta ao longo do material citado. Este deslocamento faz com que seja possível obtermos diferentes níveis de tensão, obviamente, entre os valores de potenciais.

1.5 - TRANSÍSTOR DIVISÃO DE TENSÃO

Um circuito divisor de tensão é justamente aquele em que podemos extrair apenas uma fração da tensão aplicada nos terminais do mesmo.

Quando temos duas resistências são associadas em série e o conjunto é sujeito a uma diferença de potencial, ambas serão percorridas pela mesma corrente.

Onde a corrente é o resultado da razão entre a tensão pela soma dos valores das resistências.

Quando estamos utilizando um potenciômetro, estamos recorrendo ao conceito de divisor de tensão para obter diferentes valores de tensão em virtude da rotação do mesmo, de modo que, com a tensão total e a resistência total fixas, o divisor de tensão vai variar com a resistência entre A0 e GND.

1.6 - RESISTORES

Resistores são dispositivos que compõem circuitos elétricos diversos, a sua finalidade básica é a conversão de energia elétrica em energia térmica. Outra função dos resistores é a possibilidade de alterar a diferença de potencial em determinada parte do circuito, isso ocorre por conta da diminuição da corrente elétrica devido à presença do equipamento.



Figura 3



Figura 4

Para melhor garantia de entendimento sobre os valores de resistores usados nos projetos foram utilizados aplicativo online para a distinção de valores dos resistores.

2 – Planejamento do Projeto

DIAGRAMA EM BLOCOS - KIDA

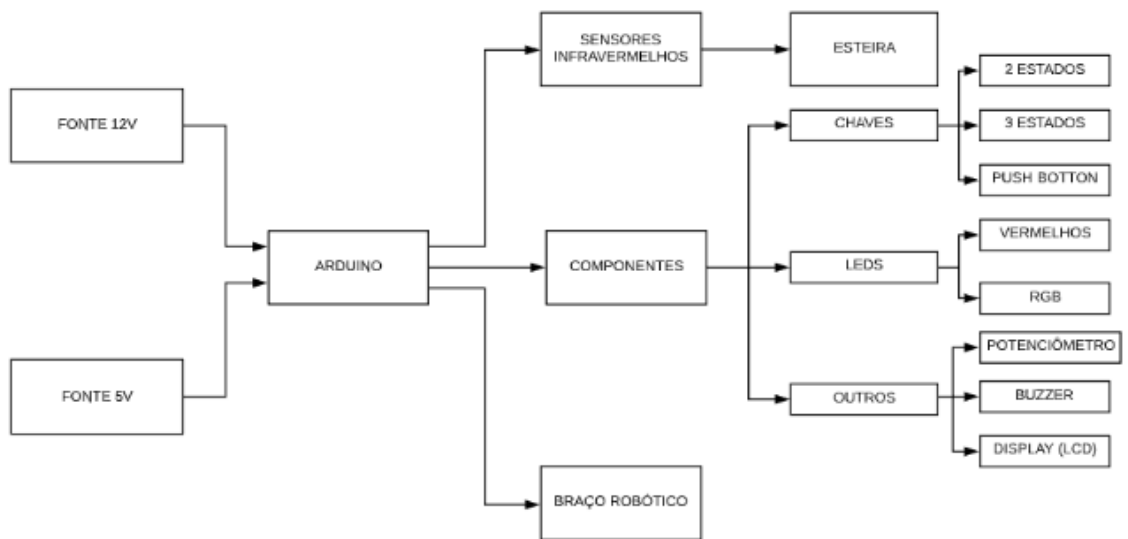


Figura 5

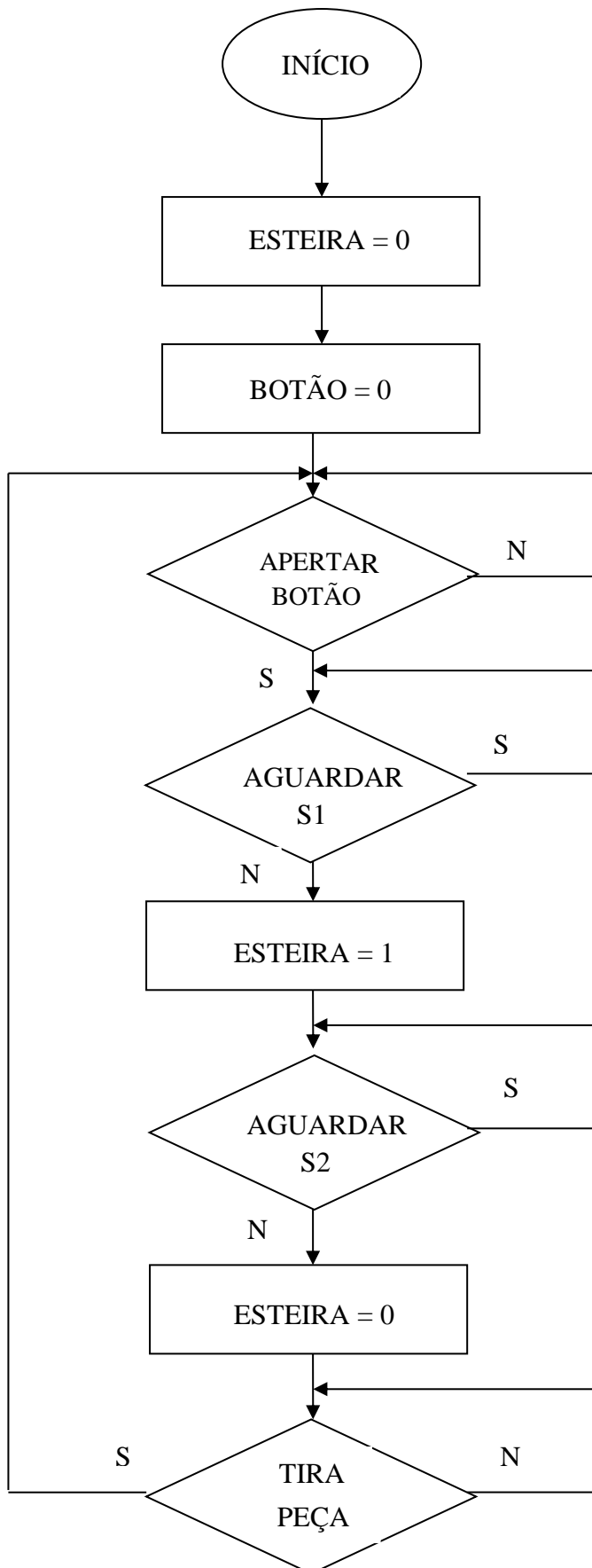
PROGRAMAÇÃO DO ALIMENTADOR DE PEÇA E DA ESTEIRA

```
1  const int botão = 2, start = 8, stop = 10, esteira = 3;
2
3
4  void setup()
5  {
6    pinMode(botão, INPUT);
7    pinMode(start, INPUT);
8    pinMode(stop, INPUT);
9    pinMode(esteira, OUTPUT);
10
11    digitalWrite(botão, LOW);
12    digitalWrite(esteira, LOW);
13  }
14
15 void loop()
16 {
17   while(digitalRead(botão)==LOW) {}
18
19   while(digitalRead(start)==LOW) {}
20
21       digitalWrite(esteira, HIGH);
22
23   while(digitalRead(stop)==LOW) {}
24
25       digitalWrite(esteira, LOW);
26
27   while(digitalRead(stop)==HIGH) {}
28
29 }
```

Figura 6

Parte Lógica:

FLUXOGRAMA DO ALIMENTADOR DE PEÇA E DA ESTEIRA



Parte Mecânica:

- Desenho

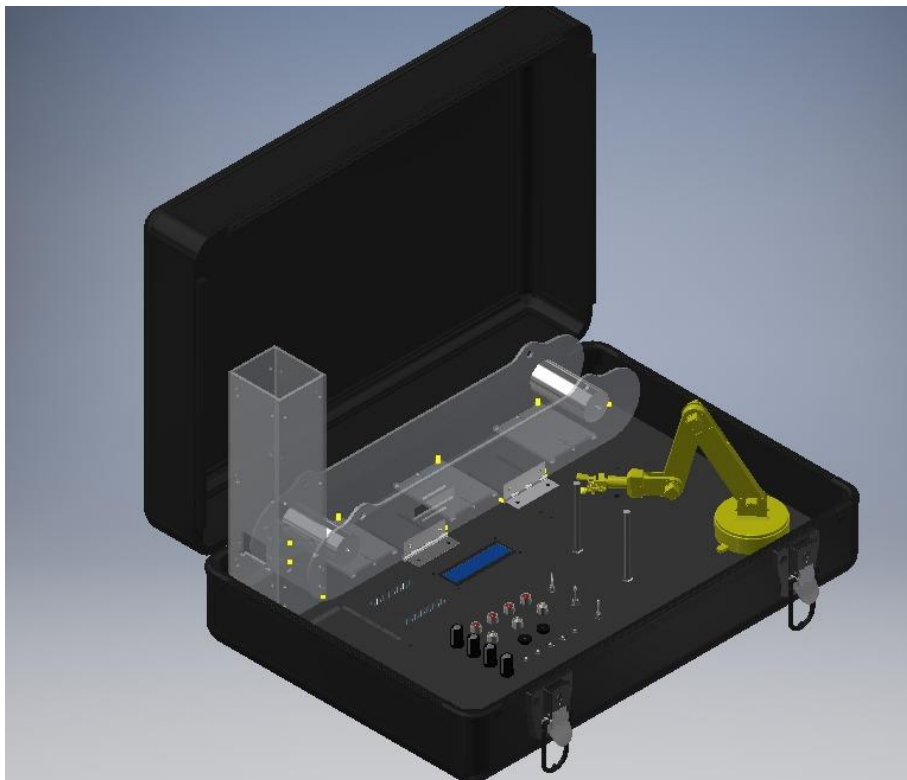


Figura 7

ARDUINO MEGA 2560



Figura 8

Placa de microcontrolador baseada na ATmega2560. Possui 54 pinos de entrada/saída digitais, 16 entradas analógicas, 4 UARTs (porta seriais de hardware), oscilador de cristal 16MHz, conexão USB(usado para comunicação), entrada de alimentação, conexão ICSP (In-Circuit Serial Programming: protocolo de comunicação), um botão de reset, compatibilidade com Shields do Arduino Uno e o dobro da memória do antigo Mega.

O arduino Mega 2560 opera com 5V de alimentação feita por conexão USB ou fonte externa, 6V a 20V de entrada porém a sua recomendação é de 7V a 12V, 40mA contínua por pino I/O, 50mA contínua para o pino 3.3V, memória Flash 256KB dos quais 4KB é usado para bootloader, SRAM 8KB, EEPROM 4KB e velocidade de clock 16MHz.

Os pinos digitais de entrada e saída podem ser usados com as funções `pinMode()`, `digitalWrite()`, `digitalRead()`. Alguns pinos possuem funções específicas:

- Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX). Usados para receber (RX) e transmitir (TX) dados seriais TTL. Pinos 0 e 1 são também conectados aos pinos correspondentes do chip serial FTDI USB-to-TTL.
- Interruptores externos: 2 (interruptor 0), 3 (interruptor 1), 18 (interruptor 5), 19 (interruptor 4), 20 (interruptor 3), and 21 (interruptor 2). Estes pinos podem ser configurados para disparar uma interrupção por um valor baixo, um limite diminuindo ou subindo, ou uma mudança em um valor. Para mais detalhes veja a função `attachInterrupt()`.
- PWM: 0 a 13. Fornecem saída analógica PWM de 8-bits com a função `analogWrite()`.
- SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Estes pinos dão suporte à comunicação SPI que, embora suportada pelo hardware, ainda não está incluída na linguagem Arduino.
- LED: 13. Há um LED conectado ao pino digital 13. Quando o pino está em HIGH o led se acende.

- I²C: 20 (SDA) and 21 (SCL). Fornecem suporte à comunicação I²C (TWI) usando a bibliotecaWire(documentação no site do Wiring). Note que estes pinos não estão na mesma posição que os pinos I²C pins no Duemilanove ou no Diecimila.

ARRUELA



Figura 9

Formadas de aço ou latão, a função de uma arruela é distribuir igualmente a força de aperto uma porca/parafuso e o objeto.

Sua estrutura pode variar entre uma forma cilíndrica ou prismática, mas todas possuem um furo roscado no meio o que permite o encaixe entre arruela e parafuso.

A arruela lisa não só distribui igualmente o peso, mas também melhora a característica do conjunto entre arruela e parafuso e por não possuírem elementos de trava são usadas em máquinas que sofrem pequenas vibrações.

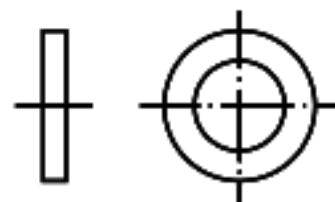


Figura 10

CANTONEIRA



Figura 11

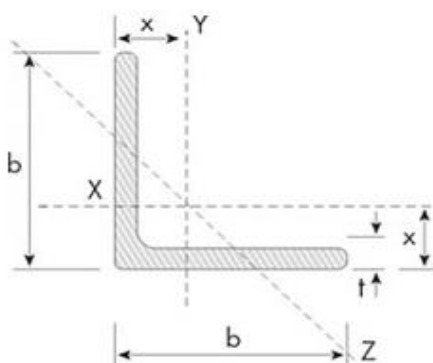


Figura 12

Cantoneira é um objeto, flexível, de resistência m sua composição que formam um ângulo de 90 graus. H

bas em
igação

por contato e atrito (utilizada com maior frequência pois libera maior quantidade de tensão da estrutura), cada uma com seu tamanho adequado de parafuso.

Em sua utilização, o aço da cantoneira necessita ser mais resistente do que a estrutura em que será aplicada, como por exemplo: se a estrutura possui 200Mpa, a cantoneira precisa ter 250Mpa para que exerça sua função com um desempenho adequado.

CHAPA DE ACRILICO



Figura 13

Chapa feita de um material rígido, transparente e sem cor.

O acrílico é um material muito popular devido a sua facilidade no manuseio, pois além de poder ser remodelado após atingir uma certa temperatura, possui alta resistência sem perder sua característica leve assimilando-se assim com o vidro.

Este material possui uma densidade de 1.19g por centímetro cúbico, com ponto de fusão variando de 130 a 140 graus Celsius. Com uma densidade baixa, o acrílico se torna mais resistente a impactos e não gera estilhaços quando quebrado.

CORREIA LISA



Figura 14

As correias são elementos feitas de um material flexível, usadas com a finalidade de transmitir força e movimento de uma polia/engrenagem ou para transporte de carga.

As correias são usadas com o objetivo de transmitir força, trabalhando com grandes unidades de força e rotação já que apenas um lado entra em contato com a polia, gerando menores atritos e maiores ruídos e conseqüentemente mais carga nos mancais.

MANTA DE BORRACHA



Figura 15

Usadas para revestimento de superfícies lisas, a manta de borracha tem um formato de cobertor e a borracha usada em sua composição tem ligação direta com suas características.

Quando usadas para isolamento elétrico, a espessura da manta tem influência com a voltagem suportada.

PARAFUSO



Figura 16

Usados para fixar uma peça a outra, os parafusos são feitos de metais, característica que os permite sustentar peças de tamanhos variados a uma certa estrutura.

Este objeto dispõe de uma forma larga e pontas arredondadas ou achatadas, com o formato de sua cabeça pode variando entre hexagonais, quadrados ou arredondados.

SENSOR INFRAVERMELHO

Figura 17



Os sensores tem seu funcionamento em função a alteração de grandezas físicas emitindo sinais elétricos. Já o sensor infravermelho detecta radiação infravermelha, podendo medir o calor de um objeto e movimentação.

Num sensor infravermelho a radiação entra na parte frontal do dispositivo e atinge o sensor a maioria dos detectores de movimento são equipados com um tipo especial de lente, chamada de lente de Fresnel, sobre a face do sensor. Um conjunto dessas lentes sobre um detector de movimento pode focar a luz de muitas direções, dando ao sensor uma visão de toda a área. Alguns detectores de movimento são equipados com pequenos espelhos parabólicos que servem para o mesmo propósito.

SERVO MOTORES

Figura 18



Os servos motores recebem sinal de controle, verificam a posição atual, atuam no sistema indo para a posição desejada. Seus eixos possuem liberdade de 180 graus, mas são precisos em relação a posição e é dividido em 3 componentes básicos: sistema atuador, sensor e circuito controle.

Sistema Atuador é constituído por um motor elétrico, na maioria dos casos com motores de corrente contínua, mas pode também ser encontrado de corrente alternada.

Sensor normalmente é um potenciômetro acoplado ao eixo do servo, pois com o valor de sua resistência elétrica determinaremos a posição angular do eixo.

Circuito de Controle - O circuito de controle é formado por componentes eletrônicos discretos ou circuitos integrados e geralmente é composto por um oscilador e um controlador que recebe um sinal do sensor (posição do eixo) e o sinal de controle e aciona o motor no sentido necessário para posicionar o eixo na posição desejada.

Servos possuem três fios de interface, dois para alimentação e um para o sinal de controle. O sinal de controle utiliza a modulação por largura de pulso que possui três características básicas: Largura mínima, largura máxima e taxa de repetição.

TARUGO

Os tarugos de alumínio são hastes do metal com forma cilíndrica, comprimento e diâmetro diferentes (4", 5", 6", 7", 8", 9", 10") que podem, inclusive, podendo personalizados e usinados de acordo com cada necessidade



Figura 19

TABELA DE CUSTOS

MATERIAL	PREÇO UNITÁRIO	QTE. COMPRADA	CUSTOS	QTE. USADA
			R\$ 153,0	
MALETA	R\$ 153,00	1	0	1
ARDUINO MEGA	R\$ 50,00	1	R\$ 50,00	1
SERVO MOTOR	R\$ 10,00	7	R\$ 70,00	6
KIT BRAÇO ROBÓTICO	R\$ 40,00	1	R\$ 40,00	1
SENSORES INFRAVERMELHOS	R\$ 12,00	3	R\$ 36,00	2
ARDUINO UNO	R\$ 27,00	1	R\$ 27,00	1
BARRA ROSCADA	R\$ 4,00	1m	R\$ 4,00	30cm
CABOS	R\$ 0,50	40m	R\$ 20,00	28m
CANTONEIRA	R\$ 15,00	6m	R\$ 30,00	2,5m
DOBRADIÇAS	R\$ 2,00	4	R\$ 8,00	2
PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS	R\$ 4,00	9 pct	R\$ 36,00	9 pct
			R\$ 180,0	
ACRÍLICO	R\$ 180,00	4 chapas (80x60cm)	0	4 chapas
PROTOBOARD	R\$ 30,00	1	R\$ 30,00	1
SUORTE SENSORES	R\$ 1,00	6	R\$ 6,00	4
LED VERMELHO	R\$ 0,20	8	R\$ 1,60	5
LED RG	R\$ 0,80	3	R\$ 2,40	3
POTENCIÔMETRO	R\$ 1,30	5	R\$ 6,50	4
BUZZER	R\$ 1,60	2	R\$ 3,20	2
PUSH BOTTON	R\$ 0,20	8	R\$ 1,60	5
CHAVES 3 ESTADOS	R\$ 2,50	3	R\$ 7,50	2
CHAVES 2 ESTADOS	R\$ 2,10	1	R\$ 2,10	1
JUMPERS	R\$ 0,25	40	R\$ 10,00	X
TERMO RESTRÁTIL 2mm	R\$ 2,00	1m	R\$ 2,00	1m
TERMO RESTRÁTIL 9mm	R\$ 4,00	1m	R\$ 4,00	1m
TRANSISTOR	R\$ 0,40	10	R\$ 4,00	5
DISPLAY	R\$ 16,00	2	R\$ 32,00	1
PLACA DE COBRE	R\$ 15,00	1	R\$ 15,00	1
TOTAL			R\$ 781,9	
			0	

3 – Desenvolvimento do Projeto

- Do mês de **março** ao começo do mês de **agosto** efetuamos a escolha do projeto, pensamos em diversas ideias para serem realizadas, mas haviam muitos obstáculos em sua maioria, por fim decidimos propor o KIDA e foi a ideia acatada.

- Em **agosto**, fizemos o planejamento do projeto para que pudéssemos realiza-lo com o mínimo de atraso e com total êxito, além disso dividimos as tarefas de produção em dois grupos.

- Em **setembro** o projeto começou a ser colocado em prática, neste mês foi se feito:

Desenho das peças no software CAD 3D Autodesk **Inventor**.

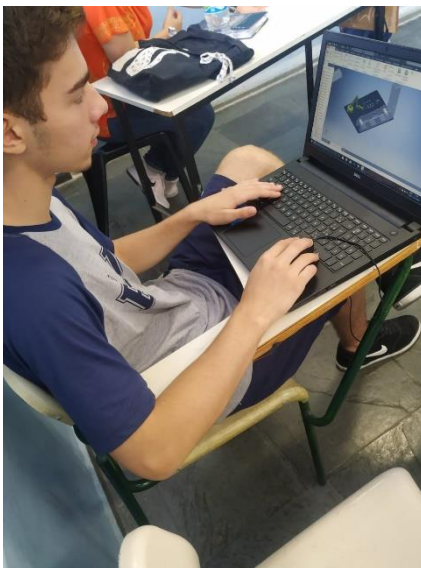


Figura 20

Compra dos materiais: sensores de obstáculo, servos motores e maleta de alumínio.



Figura 21



Figura 22

Corte de materiais na rede de laboratórios públicos **FAB LAB**.



Figura 23

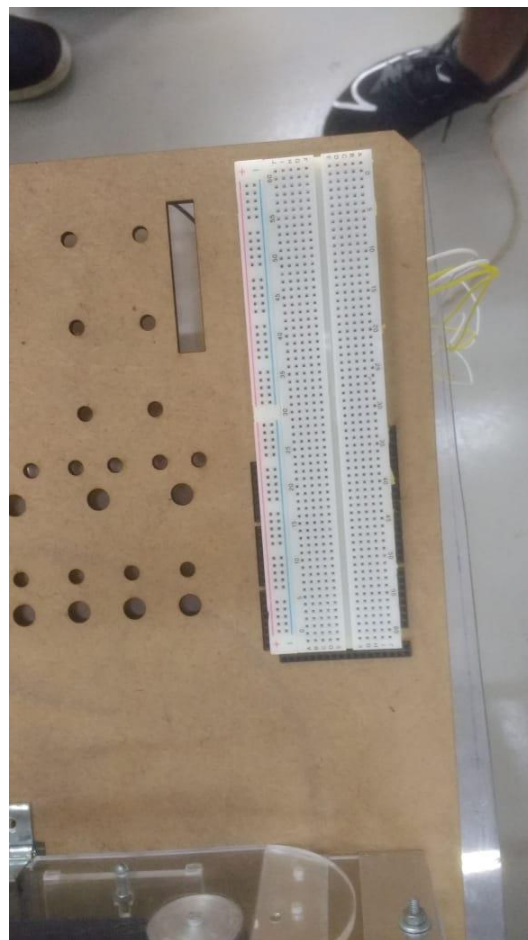


Figura 24

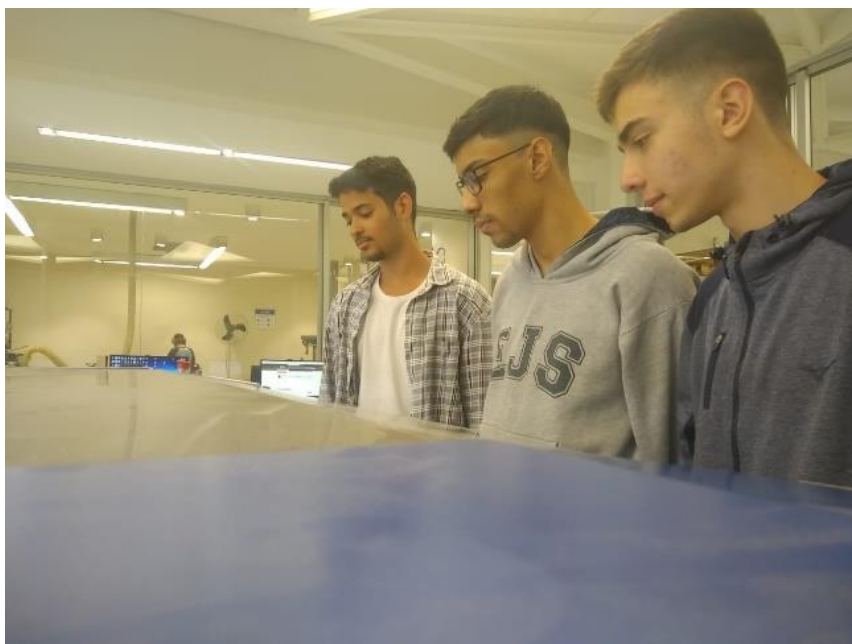


Figura 25

Montagem da programação do Arduino e teste da mesma.



Figura 26

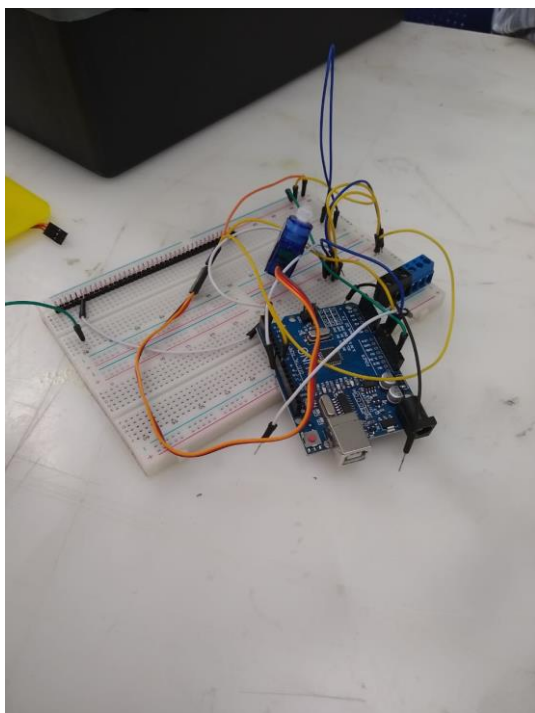


Figura 27

Teste da programação com braço Robótico.



Figura 28

Erros foram encontrados na programação.

Erros foram encontrados nas medidas das peças desenhadas.

- Em **outubro** o projeto estava em andamento e neste mês executamos:

Compra do Arduino Mega.



Figura 29

A monografia começou a ser executada na biblioteca da instituição Etec Jorge Street onde se tem alguns computadores para utilizarmos.



Figura 30

- Em **novembro** o projeto estava em sua reta final e neste mês executamos:

Envolvimento da chapa de acrílico.



Figura 31

A execução da apresentação de slides para a banca.



Figura 32

Criação do banner.



Figura 33

4 – Resultados Obtidos

Após o brainstorm, o projeto começou a ser desenvolvido pela compra da maleta, de servo motores e usinagem do rolete da esteira. Em seguida foi elaborado através do Inventor, um programa de desenhos técnicos, o alimentador, a esteira e a base.

Após a conclusão das etapas anteriores, houve a aparição de alguns empecilhos na produção do projeto como: encaixe da base na maleta, problemas na dimensão de componentes eletrônicos, na compra do material e no alimentador que não conseguia realizar sua função de forma adequada.

Para solucionar tais contratemplos e permitir que a produção do projeto prosseguisse, foi necessário o uso de ferramentas precisas como o paquímetro, para os problemas de medidas, uso do corte a laser, uma pesquisa seleta de lugares acessíveis para a compra dos materiais e colocar um servo motor ao lado do alimentador, para que assim sua função pudesse ser realizada com êxito.

Com a elucidação dos problemas, o projeto teve seu desenvolvimento concluído. Para que ele possa cumprir com seu propósito, o kit deve ser alimentado através de uma fonte de 12V e ao ativar a chave geral, um LED vermelho irá acender. Para colocar os componentes, interligados por uma placa de prototipagem com ilhas de cobre, em funcionamento, primeiro se deve fazer a elaboração de um programa Arduino no computador e através de uma compilação entrará em comunicação com a maleta, que tem em sua composição um alimentador (alimentar a esteira com peças e armazenar as mesmas que já estiverem prontas), uma esteira (simulação de linha de produção), um braço robótico (4 servos motores, 4 graus de liberdade e operado por potenciômetro ou programação Arduino), um display (LCD 16X2) e para que o operador possa desenvolver sua própria programação está a disposição chaves, pushbutton, buzzer e LEDs.

Evidencia-se, portanto, que com essas características possui uma fácil locomoção, diversidades em componentes e um preço acessível, tornando-o prático e efetivo.



Figura 34



Figura 35



Figura 36

Conclusão

Ao longo da execução do projeto o grupo teve que solucionar certos problemas que apareceram. Problemas tanto na parte técnica quanto na relação entre os próprios integrantes.

Na parte técnica um dos principais problemas foi na confecção das peças com corte a laser, pois necessitávamos do acesso a rede de laboratórios públicos FAB LAB e essa rede é muito requisitada, já que os alunos do Instituto Mauá de Tecnologia também utilizam os laboratórios, além disso tivemos alguns imprevistos com o desenho técnico para assim fazermos a manipulação do equipamento que necessitávamos utilizar.

Na relação entre os integrantes tiveram momentos de falta de comunicação entre o grupo, acarretando alguns erros no desenvolvimento da monografia. Também existiram momentos em que integrantes do grupo quiseram fazer mais que sua função e membros que na hora de se reunir tiveram contratempos e não puderam estar presentes em momentos importantes. Apesar de tudo o grupo acabou se entendendo e começou a trabalhar como uma equipe e foi neste momento em que o projeto tomou uma direção definitiva e foi possível finalizá-lo, ficando de lição para todos os membros à importância do trabalho em equipe.

O KIDA nos ensinou a pensar no próximo pois vimos a necessidade de novos meios didáticos para aperfeiçoar o aprendizado de novas gerações, além de servir como método de apoio nas aulas para os professores. Nos ensinou também a colocarmos em prática as teorias ensinadas em sala de aula durante os três anos estudados na instituição de ensino Etec Jorge Street, como nas partes de programação, instalações elétricas e desenho técnico.

Referências

<https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>

<https://athoselectronics.com/comunicacao-serial-arduino/>

<https://portal.vidadesilicio.com.br/grandezas-digitais-e-analogicas-e-pwm/>

http://www.audioacustica.com.br/exemplos/Valores_Resistores/Calculadora_Grafica_Resistores_4-bandas.html

<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-sao-resistores.htm>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Tarugo>

<https://jflalarmes.com.br/sensores/o-que-sao-e-para-que-servem-os-sensores-infravermelhos-passivos-num-sistema-de-alarme/>

<https://www.angare.com/blog/entenda-o-que-e-manta-de-borracha>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Parafuso>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Correia_\(mecânica\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Correia_(mecânica))

<https://www.centraldoacrilico.com.br/produtos/chapa-de-acrilico>

Apêndice A

Cronograma mensal

Atividades	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19
Escolha do projeto									
Pesquisa do assunto									
Maquete									
Pesquisa dos componentes									
Montagem eletrônica									
Monografia									
Dreamshaper									
Slides									
Apresentação									
Encardenação									
Entrega do trabalho									
Banca de validação									

Tabela hora/homem

	Preço por hora	Horas trabalhadas	Salário
Elen Camilli de Oliveira Soares	R\$5,00	120	R\$600,00
Felipe Junio de Melo	R\$5,00	120	600
Helder Narciso	R\$5,00	120	600
Júlia Galhardi Cerqueira	R\$5,00	120	600
Leonardo Laforé de Souza	R\$5,00	120	600
Lívian Bella Lima	R\$5,00	120	600
Tereza Beatriz de Matos Torres	R\$5,00	120	600
Victor Makarewicks	R\$5,00	120	600
Valor total dos salários			R\$4.800,00