

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC JÚLIO DE MESQUITA
Técnico em Mecatrônica**

**Lanna Christynie Fernandes Franco
Lucas Miranda Branco
Luis Felipe Bakanichas Borges
Nayara Souza de Paula
Nicoly Jeronimo Guaraldo
Raphael Ribeiro da Silva
Renan Henrique Esteves**

CAIXA DE AREIA AUTOMATIZADA

**Santo André
2022**

Lanna Christynie Fernandes Franco

Lucas Miranda Branco

Luis Felipe Bakanichas Borges

Nayara Souza de Paula

Nicolly Jeronimo Guaraldo

Raphael Ribeiro da Silva

Renan Henrique Esteves

CAIXA DE AREIA AUTOMATIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Mecatrônica da ETEC Júlio de Mesquita, orientado pelo Prof. Marcos Lopes e Prof. Wilson da Silva Duque, como requisito a obtenção do título de técnico em Mecatrônica.

**Santo André
2022**

RESUMO

O projeto trata-se de uma caixa de areia autolimpante, que facilita o dia a dia de criadores de animais domésticos. Dessa forma, efetuando de modo automatizado a limpeza de dejetos deixados pelo seu animal. Isso será possível através do auxílio de um rastelo, que após a saída do seu pet, irá realizar um percurso horizontal levando todos os dejetos deixados até uma comporta que, internamente, possuirá uma sacola para a retirada desses excrementos. Contudo, a caixa autolimpante irá auxiliar somente na separação das fezes da areia limpa, tendo a necessidade de que alguém realize a parte do descarte desses dejetos em um lixo comum.

Palavras-chave: Caixa de areia; Automático; Descarte; Pet;

ABSTRACT

The project is a self-cleaning sand box, which facilitates the daily life of domestic animal owners. It automatically cleans the waste left by the animal. This will be possible through the aid of a harrow that when the animal gets out will carry out a horizontal route taking all the waste left to a gate that internally will have a bag for the removal of these excrements. However, the self-cleaning box will only help to separate the feces from the sand, then requiring someone to carry out a part of this waste in a common trash.

Keywords: Sand box; Automatically; Waste; Pet

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVO	8
2.1. Objetivo específico	8
3. LISTA DE MATERIAIS E ESTIMATIVA DE CUSTO	9
4. CÁLCULO ESTRUTURAL.....	10
4.1. Cálculo da espessura do material de arraste da caixa.....	10
5. MÃO DE OBRA	12
6. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES	13
7. DIÁRIO DE BORDO	14
8. DESENVOLVIMENTO	15
8.1. Construção Mecânica e Eletrônica da Caixa.....	15
8.1.1. Atuação do sistema mecânico pós-acionamento do microcontrolador	15
8.1.2. Atuação do sistema eletrônico embarcado na caixa.....	15
8.1.2.1. Diagrama Elétrico	16
8.2. Área de descarte.....	16
8.2.1. Construção da área de descarte	16
8.3. Programação.....	17
8.4. Montagem da caixa.....	18
8.4.1. Calha e Cremalheira	18
8.4.2. Engrenagem, motor e seu acoplamento.....	19
8.4.3. Tampa	19
8.4.4. Caixa de descarte	20
8.4.5. Rastelo.....	20
8.4.6. Visão geral da caixa.....	21

9. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO	22
9.1. Construção	22
9.2. Componentes utilizados para a construção das peças do protótipo	23
9.2.1. Impressora 3D	23
9.2.2. Filamento	24
9.3. Parâmetros de impressão	24
9.4. Componentes no software Ultimaker Cura e sua impressão	25
9.4.1. Rastelo, Cremalheira, Caixa de descarte e Caixa de areia	25
9.4.2. Acoplamento do motor e Calha	26
9.5. Tabela de representação das cores no Software Ultimaker Cura	26
9.6. O Protótipo	27
10. DESENHOS	31
11. CONCLUSÃO	40
12. REFERÊNCIAS.....	41

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, ter animais de estimação é comum no ambiente em que se vive, logo, o ramo dos pets nunca irá acabar por conta da afetividade entre dono e animal envolvida. No entanto, quando o assunto envolve cuidar de seu felino, pode-se dizer que é uma rotina um tanto complicada, pois exige tempo e paciência. Normalmente, para criar um gato, é necessário um ambiente adequado e adaptado para ele, pois seus hábitos e comportamentos vão depender disso. Contudo, para criar um ambiente adequado, é preciso pensar na saúde do animal, e isso envolve principalmente a sua caixa de areia, onde deixará suas fezes. A caixa de areia má higienizada e suja pode levar a falta de micção do gato, além de ser um fator de risco para os seres humanos, pois contém doenças e bactérias, como a toxoplasmose.

A caixa facilitará totalmente o processo de higienização do ambiente, pois ao invés de o dono utilizar uma pазinha para retirar os excrementos do seu pet um por um, o rastelo efetuará todo o trabalho, levando a sujeira para seu devido lugar. Sendo assim, só será utilizada a mão humana quando o saco estiver cheio, assim havendo necessidade de descarte. Além disso a caixa possui o objetivo de promover um ambiente limpo e saudável para seus pets, pois com a caixa limpa, o mau odor é eliminado, e não há riscos de seu animal desenvolver futuras doenças.

2. OBJETIVO

Atualmente se vive em um mundo em que diversas pessoas possuem pets ou pretendem ter, mas são desprovidas de tempo para higienizar ou até mesmo dar os cuidados necessários.

Para ter um animal de estimação, somente o carinho não é o suficiente. Ele necessita de atenção e principalmente cuidados específicos, como a alimentação cotidiana e os cuidados com o ambiente em que ele faz suas necessidades. Sendo assim, um local mal higienizado pode acarretar diversos problemas para o animal e todos aqueles que convivem no mesmo ambiente. Por isso é importante manter um ambiente limpo e saudável para todos. Pensando naqueles que tem vontade de possuir um pet de estimação, em específico um gato, mas são desprovidos de tempo para higienizar cotidianamente, ou até semanalmente a caixa de areia de seu felino, desenvolveu-se uma caixa de areia automatizada, ou seja, que realiza o processo de higienização necessária para manter o ambiente limpo, sendo necessário somente a retirada dos dejetos e a reposição de areia.

2.1. Objetivo específico

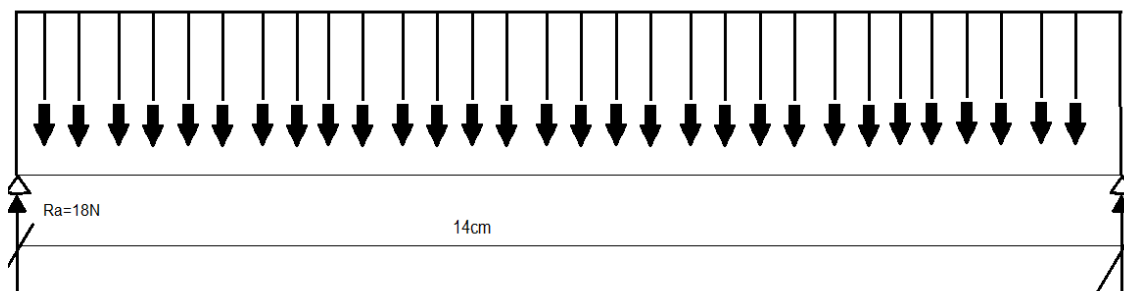
O objetivo deste projeto foi criar uma caixa automatizada para donos de gato que não possuem tempo. A caixa realizará grande parte da higienização. Ela utiliza um rastelo para despejar a sujeira do gato em uma comporta, onde estará localizado um saco de lixo, para após o despejo, ser retirado e descartado.

3. LISTA DE MATERIAIS E ESTIMATIVA DE CUSTO

Qtde.	Nome do produto	Valor unitário	Valor Total
2	Engrenagem 40mm	R\$ 5,00	R\$ 10,00
1	LED Azul	R\$ 0,24	R\$ 0,24
1	LED RGB	R\$ 1,00	R\$ 1,00
1	Raspberry Pi Pico	R\$ 42,90	R\$ 42,90
1	Sensor de Obstáculos Reflexivo Infravermelho KY-032	R\$ 14,90	R\$ 14,90
1	Caixa de Areia por Impressão 3D	R\$ 70,00	R\$ 70,00
1	Driver Motor L298N	R\$ 24,00	R\$ 24,00
2	Cremalheira 30cm	R\$ 5,00	R\$ 10,00
1	Regulador de Tensão 7805	R\$ 3,00	R\$ 3,00
1	Bateria 9V	R\$ 6,99	R\$ 6,99
6	Cabo Flexível 0,70mm (Quantidade em metros)	R\$ 1,00	R\$ 6,00
2	Motor DC 3-6V com Caixa de Redução em Ângulo 90º	R\$ 18,90	R\$ 37,80
Valor Total dos materiais			R\$ 226,83

4. CÁLCULO ESTRUTURAL

4.1. Cálculo da espessura do material de arraste da caixa



$$2,57 \cdot 14 = 36 \text{ N}$$

$$x = 18 / 2,57 = 7 \text{ cm}$$

$$0 < x < 14$$

$$Q = R_A - 2,57 \cdot X$$

$$X = 0 \rightarrow 18 - 2,57 \cdot 0 = 18 \text{ N}$$

$$X = 14 > 18 - 2,57 \cdot 14 = -18 \text{ N}$$

$$X = 0 \rightarrow M = 0 \text{ N}$$

$$M = R_A \cdot X - 2,57 \cdot X \cdot (X/2)$$

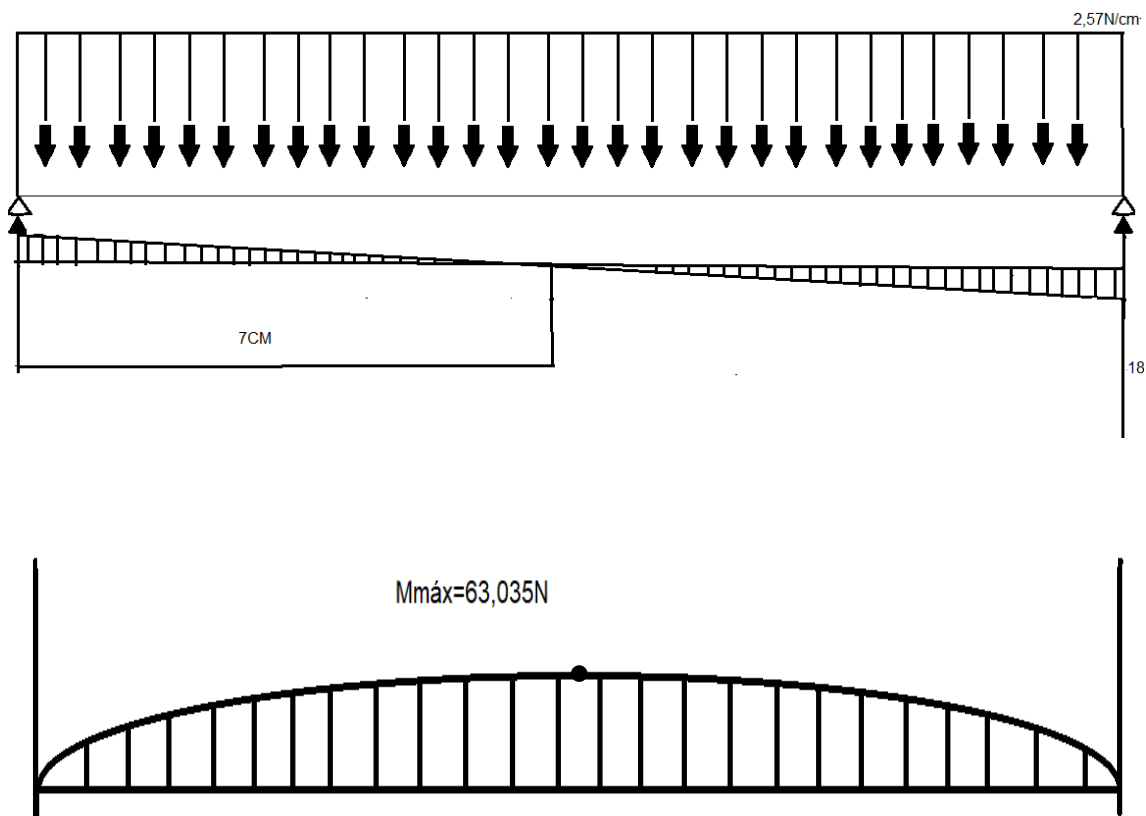
$$X = 0 \rightarrow M = 0 \text{ N}$$

$$M = R_A \cdot X - 1,285 \cdot X^2$$

$$X = 7 \text{ cm} = \text{Momento máximo}$$

$$M_{\text{max}} = 18 \cdot 7 - 1,285 \cdot 7^2$$

$$M_{\text{max}} = 63,035 \text{ N}$$



$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6} \quad W_x = \frac{M_{\text{max}}}{T} \quad \sigma = \text{Tensão de ruptura} \quad \sigma = 29 \text{ Mpa} \quad \sigma = 4,5 \text{ CM}$$

$$W_x = \frac{63,035 \text{ N}}{29 \cdot 10^6 \text{ Pa}}$$

$$W_x = \frac{63,035 \cdot 10^6}{29} = 2,1737 \cdot 10^6 \text{ m}^3 = 2,174 \text{ cm}^3$$

$$2,174 = h \cdot 4,5^2 \rightarrow 2,174 \cdot 6 = b \cdot 4,5^2 \rightarrow b = \frac{(2,174 \cdot 6)}{4,5^2} = 0,644 \text{ cm} = b$$

Se $b = 0,644 \text{ cm}$, portanto a espessura mínima para suportar a carga será de $0,644 \text{ cm}$

5. MÃO DE OBRA

Mão de Obra					
Preço diário	Preço por hora	Dias de trabalho	Horas trabalhadas por dia	Total de horas utilizadas	Valor total por mão de obra
R\$ 50,00	R\$ 10,00	7	5	35	R\$ 350,00
Mão de Obra por atividade					
Atividades Realizadas	Hora total trabalhada	Dias Utilizados	Valor da mão de obra da atividade		
Construção das partes mecânicas	5	1	R\$ 50,00		
Construção das partes eletrônicas	5	1	R\$ 50,00		
Programação	25	5	R\$ 250,00		

6. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

TCC Mecatrônica - 2022												
Tarefas	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Decisão de tema												
Pesquisas e materiais												
Calculos especificos												
Calculo de orçamento												
Desenhos CAD do projeto												
Resumo de projeto												
Criação de slides												
Relatório												
Definição de componentes												
Fichamento												
Desenvolvimento do projeto												
Desenvolvimento das partes teoricas												

7. DIÁRIO DE BORDO

FEVEREIRO	
DATA	ATIVIDADE
25/02/2022	*DISCUSSÃO DE IDEIAS PARA O TCC -SISTEMAS DE PLANTAÇÃO AUTOMATIZADO -COMPARTIMENTO DE REMÉDIOS AUTOMATIZADO
MARÇO	
DATA	ATIVIDADE
04/03/2022	*DISCUSSÃO DE IDEIAS PARA O TCC -FILTRO DE ÁGUA AUTOMATIZADO -CAIXA DE AREIA AUTOMATIZADA PARA GATOS *DECISÃO DO TEMA -TEMA ESCOLHIDO: CAIXA DE AREIA AUTOMATIZADA PARA GATOS
11/03/2022	REUNIÃO SOBRE MONTAGEM DA CAIXA DE AREIA E OS CUSTOS
18/11/2022	SEPARAÇÃO DE TAREFAS ENTRE OS INTEGRANTES DO GRUPO
25/03/2022	PESQUISA SOBRE OS MATERIAIS QUE USAREMOS
ABRIL	
DATA	ATIVIDADE
01/04/2022	DESENHO DO PROJETO NO PROGRAMA INVENTOR
09/04/2022	REUNIÃO SOBRE ANDAMENTO DO RELATÓRIO
12/04/2022	ENTREGA DO RELATÓRIO INTERMEDIÁRIO DE PTCC
15/04/2022	SEPARAÇÃO DAS TAREFAS SOBRE O RELATÓRIO SEMESTRAL

12/04/2022	ENTREGA DO RELATÓRIO INTERMEDIÁRIO DE PTCC
15/04/2022	SEPARAÇÃO DAS TAREFAS SOBRE O RELATÓRIO SEMESTRAL
22/04/2022	INICIAÇÃO DAS TAREFAS DESIGNADAS PARA CADA INTEGRANTE
29/04/2022	REUNIÃO SOBRE PROGRESSO DO PROJETO E CONTINUAÇÃO DAS TAREFAS
MAIO	
DATA	ATIVIDADE
07/05/2022	REUNIÃO PARA ACOMPANHAMENTO DE CADA TÓPICO DO RELATÓRIO SEMESTRAL
13/05/2022	CONFERÊNCIA DOS CÁLCULOS DE PESO E MÃO DE OBRA
20/05/2022	ORGANIZAÇÃO DAS MEDIDAS TÉCNICAS DO DESENHO DO PROJETO
27/05/2022	PESQUISA E CÁLCULO DE CUSTO DO MATERIAL
JUNHO	
DATA	ATIVIDADE
09/06/2022	REUNIÃO SOBRE ANDAMENTO DO PTCC E DO RELATÓRIO DELE
15/06/2022	ENTREGA DO RELATÓRIO SEMESTRAL DO PTCC
JULHO	
DATA	ATIVIDADE
04/07/2022	DIAGRAMA DO ANDAMENTO DO PROJETO
11/07/2022	SEPARAÇÃO DAS ATIVIDADES ENTRE OS INTEGRANTES
25/07/2022	REUNIÃO SOBRE ANDAMENTO DO TCC

AGOSTO	
DATA	ATIVIDADE
01/08/2022	criação do diagrama de Gantt
08/08/2022	PROGRAMAÇÃO DOS CIRCUITOS
22/08/2022	COMPRA DO MATERIAL
29/08/2022	CHEGADA DOS MATERIAIS E TESTE DO FUNCIONAMENTO DE CADA ITEM
SETEMBRO	
DATA	ATIVIDADE
19/08/2022	ELABORAÇÃO DESENHOS TÉCNICOS ESQUEMÁTICOS
22/09/2022	REALIZAÇÃO DE CÁLCULOS ESPECÍFICOS
23/09/2022	TESTE DE FUNCIONAMENTO DO CIRCUITO
26/09/2022	ENTREGA PARCIAL DOS TRABALHOS ESCRITOS
OUTUBRO	
DATA	ATIVIDADE
08/10/2022	REUNIÃO SOBRE READAPTAÇÃO DO PROJETO
13/10/2022	REUNIÃO SOBRE MELHORIAS
21/10/2022	REVISÃO NA LISTA DE CUSTOS E MATERIAIS
29/10/2022	TRABALHANDO NA PROGRAMAÇÃO

NOVEMBRO	
DATA	ATIVIDADE
20/11/2022	FINALIZAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO E PARTE ELÉTRICA
21/11/2022	APRESENTAÇÃO TESTE TCC
24/11/2022	IMPRESSÃO DA CAIXA E RASTELO
27/11/2022	MONTAGEM E ACABAMENTO DO PROTÓTIPO
27/11/2022	MELHORIAS NOS SLIDES DE APRESENTAÇÃO E NA MONOGRAFIA
29/11/2022	ENCARDENAÇÃO DA MONOGRAFIA
DEZEMBRO	
DATA	ATIVIDADE
07/12/2022	APRESENTAÇÃO DO TCC

8. DESENVOLVIMENTO

8.1. Construção Mecânica e Eletrônica da Caixa

Sua construção é toda feita em plástico ABS por ter uma ótima resistência sem precisar de muito material. Dois Sistemas de acoplamento Pinhão-Cremalheira, fazendo o arraste linear do rastelo moldado especificamente para o projeto no qual consiste em uma cremalheira, uma engrenagem para a combinação de movimento Pinhão-Cremalheira, um motor elétrico com caixa de redução acoplado, sua rotação é de 200RPM. Um suporte para acoplar o motor e uma calha para a cremalheira para ter todos os movimentos precisos. Para o motor está sendo utilizado uma ponte H L298N para controlar os motores elétricos.

A alimentação da caixa será feita por uma bateria 9V, e um controlador de tensão 7805 para alimentar tanto os motores e ponte H, quanto o Microcontrolador Raspberry Pi Pico.

8.1.1. Atuação do sistema mecânico pós-acionamento do microcontrolador

A atuação do sistema mecânico é feita de forma mais simples e eficiente, quando o Raspberry Pi Pico acionar os motores para funcionar, a engrenagem irá rotacionar em um ponto fixo e a cremalheira irá se movimentar para frente, contudo, o rastelo também estará fixado na cremalheira para que ocorra a limpeza através desse arraste. Quando a cremalheira chegar ao final do seu curso, por meio de testes, sabendo o seu tempo de chegada ao final da caixa, é colocado seu tempo de chegada na programação, sendo assim, quando o motor ficar o tempo estipulado, ele irá parar e voltar, trocando seu sentido de rotação e permanecer ligado no mesmo tempo de sua ida, sendo assim, voltando a sua posição inicial e podendo fazer a operação novamente.

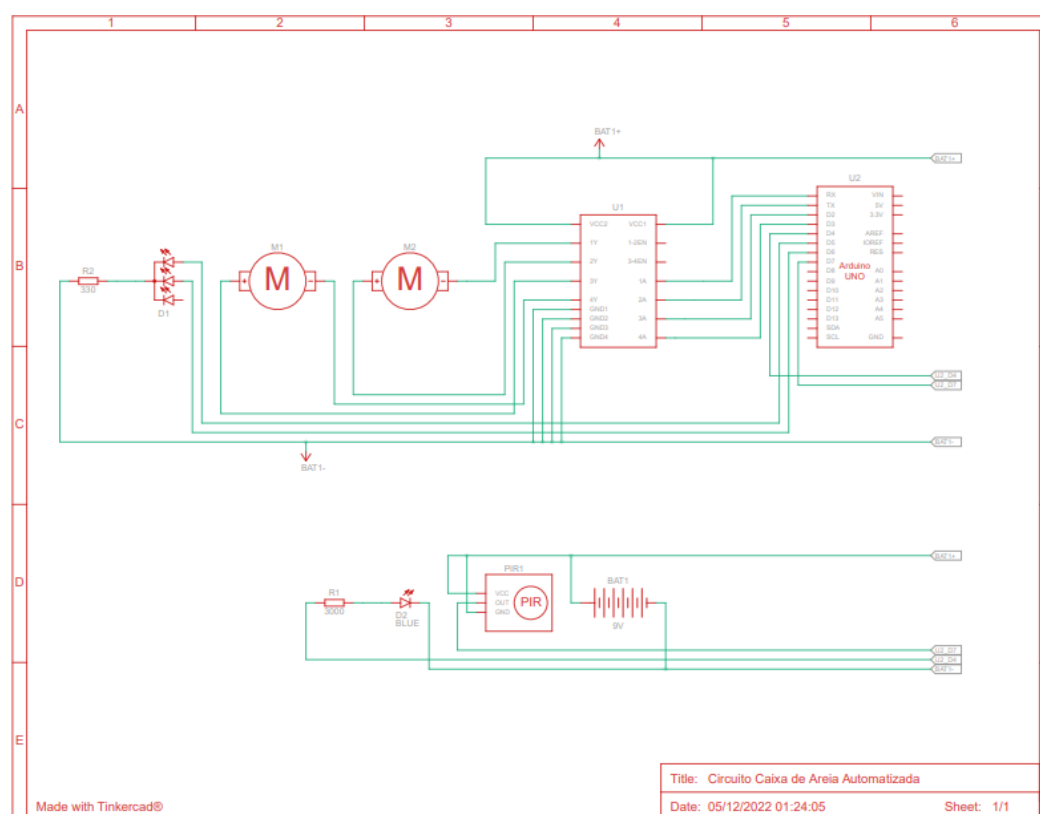
8.1.2. Atuação do sistema eletrônico embarcado na caixa

No sistema eletrônico, foi optado por processos de alta capacidade de leitura e resposta, assim como uma precisão alta dos sensores utilizados. O sensor de obstáculos instalado funciona igual ao de um sensor de presença, sendo assim,

quando o gato entrar para utilizar a caixa, o sensor irá captar a presença dele, irá contabilizar um tempo de 5 minutos, tempo estudado e analisado em materiais pesquisados e, ao mesmo tempo, utilizará uma sinalização de LED onde, quando estiver sendo contabilizado o tempo, acenderá uma luz vermelha, quando os motores estiverem em funcionamento, luz azul e quando estiver pronta para uso, uma sinalização de luz verde, após passar esse tempo vai mandar um sinal para a ponte H, acionando os motores elétricos e fazer a limpeza.

8.1.2.1. Diagrama Elétrico

Abaixo é mostrado o diagrama elétrico da caixa.



Fonte: O Autor

8.2. Área de descarte

8.2.1. Construção da área de descarte

A construção da área de descarte se resume a uma espécie de gaveta com puxadores para que tenha como retirar a gaveta de dentro e, nessa gaveta necessariamente terá de ter uma sacola plástica de qualquer tamanho, visando que é somente uma caixa para fazer o sistema de coleta das coisas que o gato fez na caixa.

A caixa também tem uma particularidade: Uma angulação em seu interior, parecido com uma rampa. Esta rampa serve para poder comportar mais dejetos pois, ao longo das vezes que é jogado na caixa, se não houver essa rampa, tudo ficará no mesmo ponto, enchendo a gaveta mais rápido e comprometendo a grande vantagem da caixa automatizada que é economizar tempo.

8.3. Programação

```

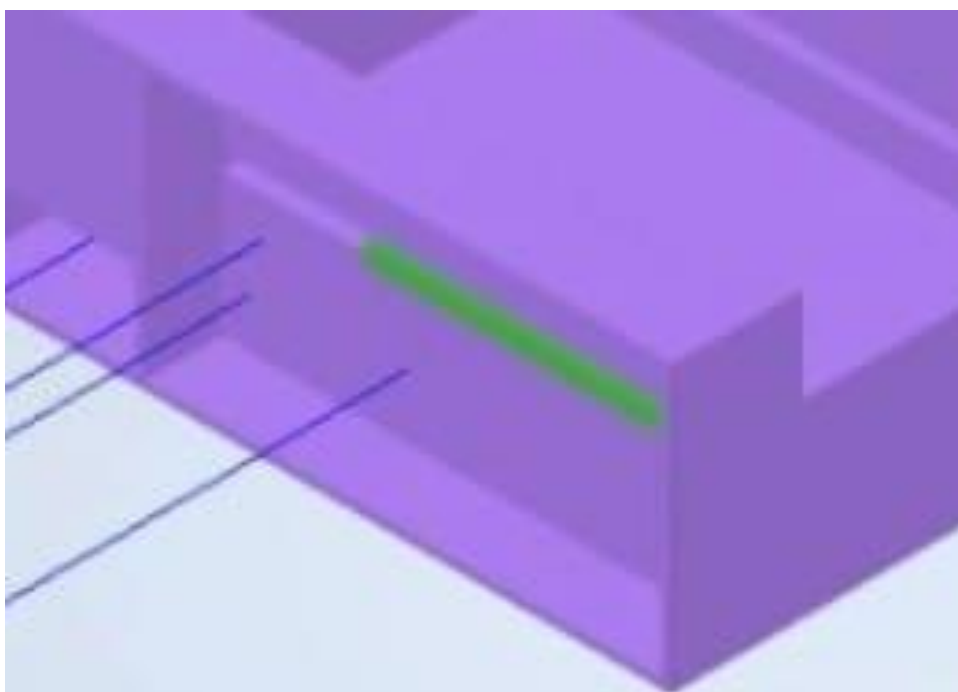
1  from machine import Pin
2  from time import sleep
3
4  red = Pin(16, Pin.OUT)
5  green = Pin(17, Pin.OUT)
6  infra = Pin(8, Pin.IN)
7  ledmotor = Pin(6, Pin.OUT)
8  motor = Pin(0, Pin.OUT)
9  IN1 = Pin(3, Pin.OUT)
10 IN2 = Pin(2, Pin.OUT)
11 IN3 = Pin(4, Pin.OUT)
12 IN4 = Pin(5, Pin.OUT)
13
14 red.value(0)
15 green.value(1)
16 ledmotor.value(0)
17 contador = 0
18
19 def interrupcao(Pin):
20     global detectaPulso
21     detectaPulso = True
22
23
24 while True:
25
26     if (infra.value() == 0):
27         green.value(0)
28         red.value(1)
29
30         while True:
31             if (infra.value() == 0):
32                 green.value(0)
33                 red.value(1)
34                 print("gato usando a caixa")
35                 sleep(5)
36                 ledmotor.value(1)
37                 detectaPulso = False
38
39             elif (ledmotor.value() == 1):
40                 IN1.low() #spin forward
41                 IN2.high()
42                 IN3.high() #spin forward
43                 IN4.low()
44                 sleep(5)
45
46                 IN1.low() #stop
47                 IN2.low()
48                 IN3.low() #stop
49                 IN4.low()
50                 sleep(1)
51
52                 IN1.high() #spin backward
53                 IN2.low()
54                 IN3.low() #spin backward
55                 IN4.high()
56                 sleep(5)
57
58                 IN1.low() #stop
59                 IN2.low()
60                 IN3.low() #stop
61                 IN4.low()
62                 ledmotor.value(0)
63                 red.value(0)
64                 green.value(1)
65                 contador=contador+1
66
67         infra.irq(trigger=Pin.IRQ_FALLING, handler=interrupt_handler)

```

8.4. Montagem da caixa

8.4.1. Calha e Cremalheira

A montagem da caixa é feita de modo simples e objetivo. Primeiramente é montada toda a parte mecânica, começando em acoplar a cremalheira juntamente com a calha e alocar exatamente onde fica um canal de acesso onde irá fazer a junção de cremalheira com o rastelo para poder fazer o arraste. Deve somente colar ou soldar a calha com a caixa, a cremalheira deve se manter móvel e livre para fazer o movimento linear. Segue exemplo da imagem abaixo.

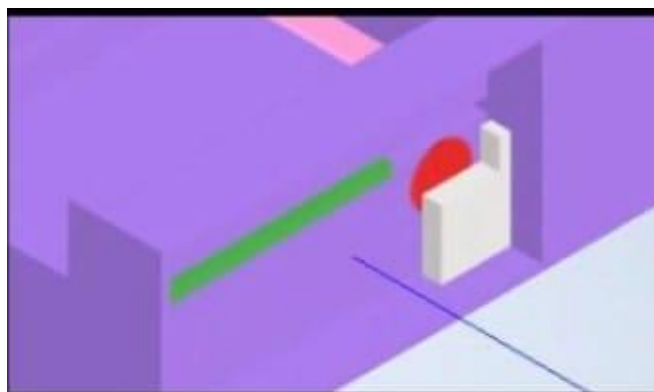


Fonte: O Autor

Calha está na cor verde e a caixa está em roxo.

8.4.2. Engrenagem, motor e seu acoplamento

A engrenagem estará acoplada nos motores elétricos (imagem não mostra os motores) e a engrenagem terá que estar, obrigatoriamente, abaixo da cremalheira para exercer a força para o arraste do rastelo junto. Já o acoplamento do motor serve somente para fixar o motor e deixar a engrenagem na altura ideal para que tudo funcione de modo preciso. Segue abaixo o exemplo de onde posicionar:

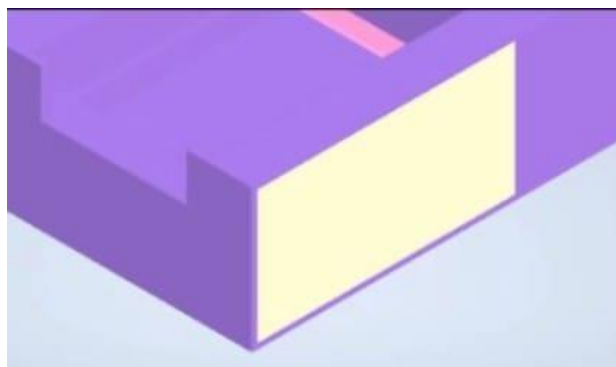


Fonte: O Autor

Calha está na cor verde, caixa em roxo, engrenagem em vermelho e motor, cinza.

8.4.3. Tampa

Tampa é montada para esconder toda a parte mecânica da caixa, deixando um aspecto mais bonito e ajuda para ninguém se machucar ou acontecer algum acidente. Segue abaixo a imagem de como fica:

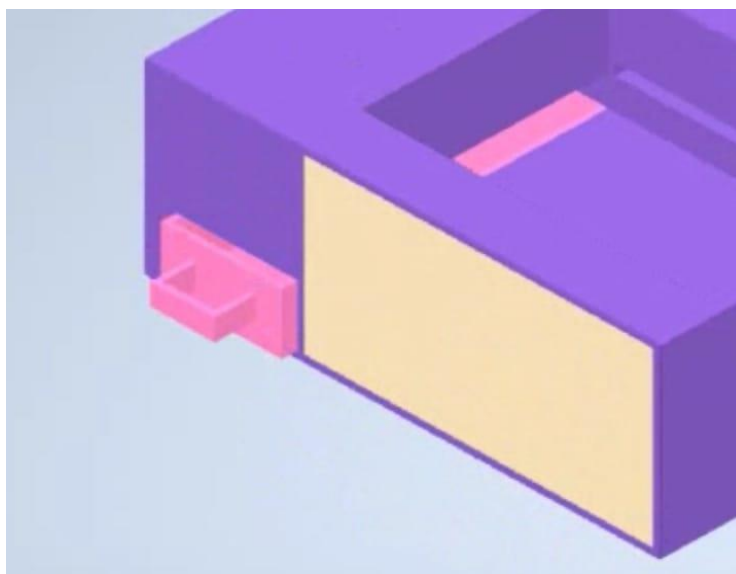


Fonte: O Autor

Caixa está na caixa roxa, tampa na cor creme.

8.4.4. Caixa de descarte

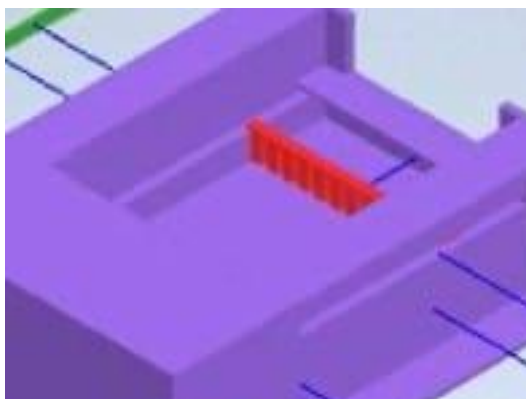
A caixa de descarte não precisa de nenhum esforço físico ou algo para poder encaixar, já que existe um compartimento moldado na caixa especificamente para a caixa de descarte, onde poderá movimentá-la sem muito esforço físico. Abaixo mostra como a caixa de descarte fica:



Fonte: O Autor

8.4.5. Rastelo

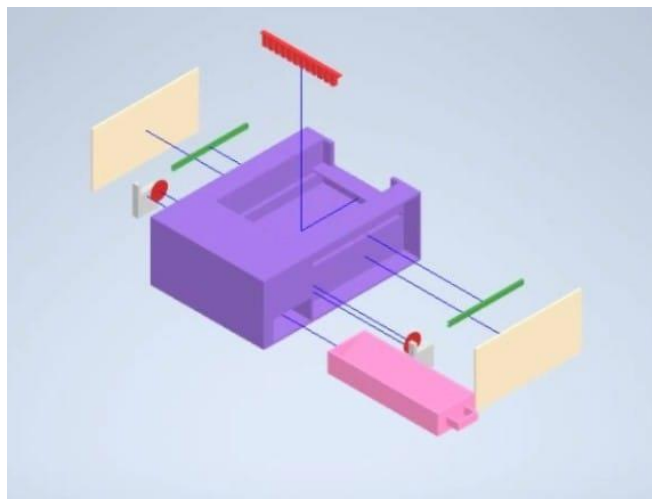
O rastelo é acoplado no lado interno da caixa, na área onde o gato irá utilizar para fazer as necessidades e tendo que acoplar suas extremidades na cremalheira para que possa fazer o arraste e assim limpar a caixa. Abaixo está a imagem de onde é acoplado o rastelo:



Fonte: O Autor

8.4.6. Visão geral da caixa

De modo geral, a caixa tem suas complexidades de montagem, porém ao fato de ser tudo plástico, se torna mais fácil sua montagem e também os lados são iguais na sua parte mecânica.



Fonte: O Autor

9. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

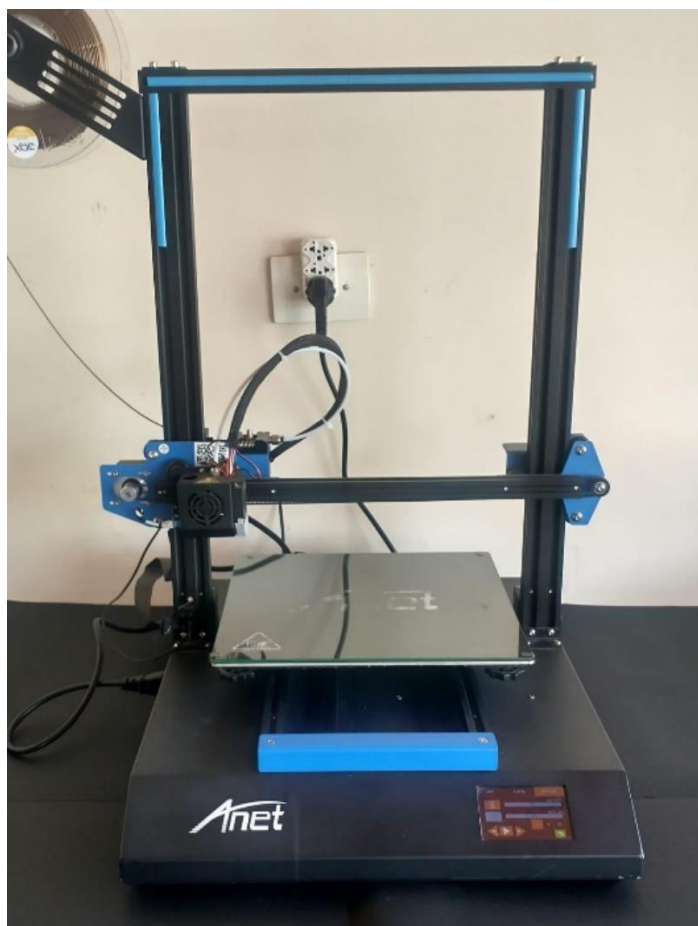
9.1. Construção

Na construção do protótipo da caixa, foi necessário primeiramente desenhar todos os seus componentes no software Inventor, convertendo todos os arquivos para STL e utilizando o software Ultimaker Cura para fatiar e imprimir peça por peça.

No processo, foi utilizado a impressora 3D (Marca Anet) e o filamento PLA (Marca Cliever), para imprimir todos seus componentes e assim começar a montagem do processo de funcionamento do protótipo.

9.2. Componentes utilizados para a construção das peças do protótipo

9.2.1. Impressora 3D



Número do modelo: Anet ET5X

Tecnologia de Conectividade :USB

Tamanho: ET5X 300x300x400mm

9.2.2. Filamento



Marca: CLIEVER

PLA AMARELO MOSTARDA

Diâmetro: 1,75mm

Peso: 1 Kg

Temperatura da mesa: 60°C

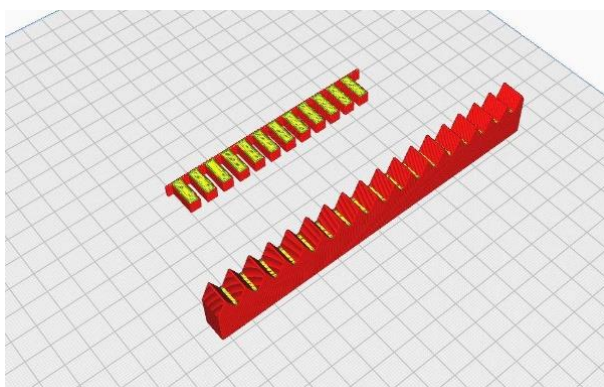
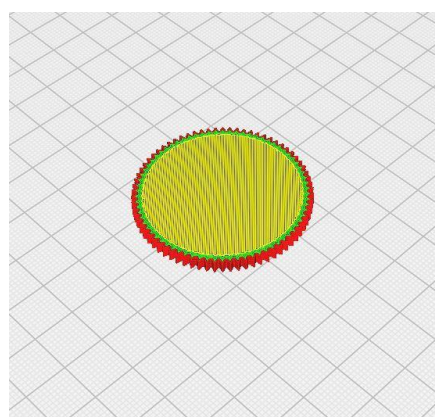
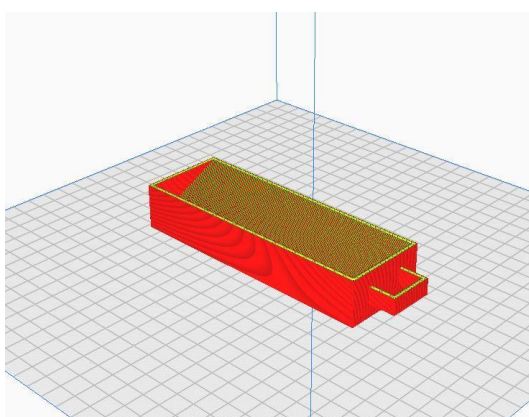
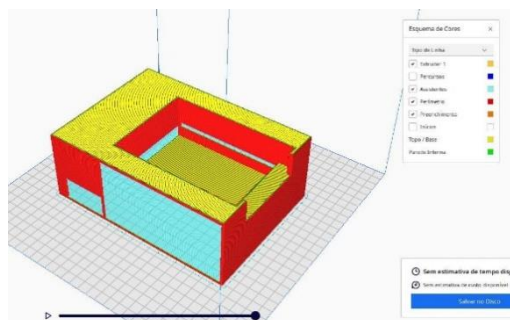
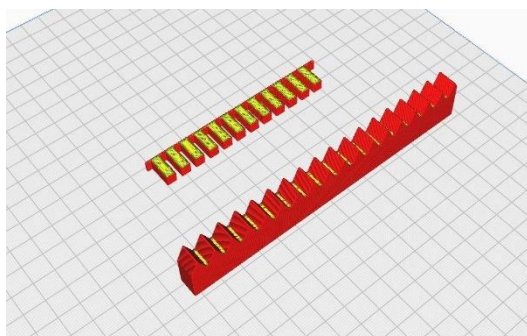
Temperatura de bico: 180°C a 215°C

9.3. Parâmetros de impressão

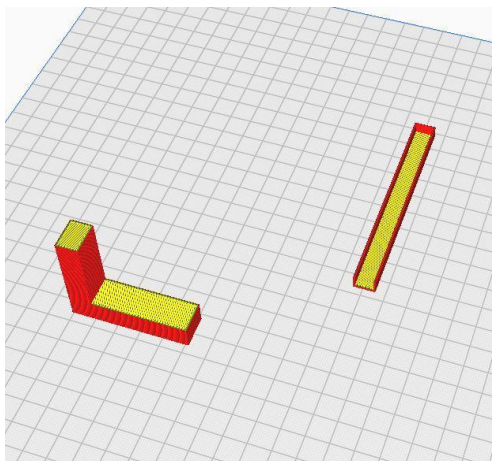
Parâmetros de impressão	
Altura da Camada (mm)	0,2
Densidade de preenchimento (%)	20
Largura da extrusão (mm)	0,4
Padrão de preenchimento	Cubico
Suportes	Habilitado
Tipo de suporte	Ziguezagui
Temperatura de impressão (°C)	200
Temperatura da mesa de impressão (°C)	60
Velocidade de impressão (mm/s)	60

9.4. Componentes no software Ultimaker Cura e sua impressão

9.4.1. Rastelo, Cremalheira, Caixa de descarte e Caixa de areia



9.4.2. Acoplamento do motor e Calha

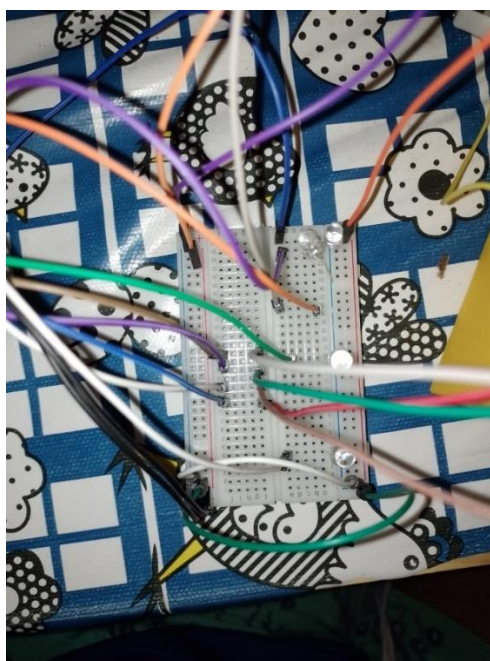


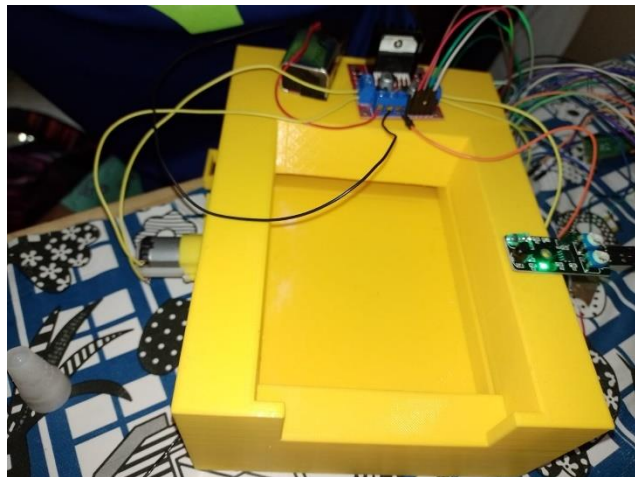
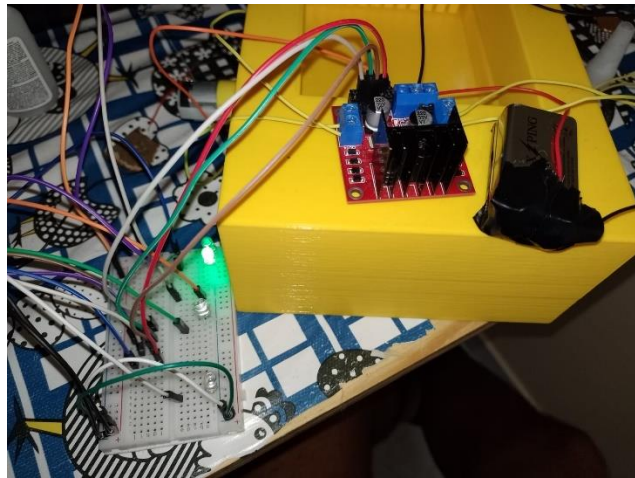
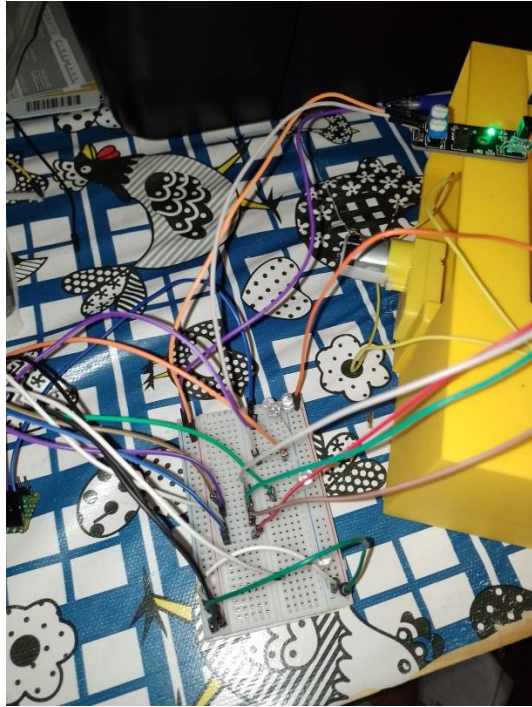
9.5. Tabela de representação das cores no Software Ultimaker Cura

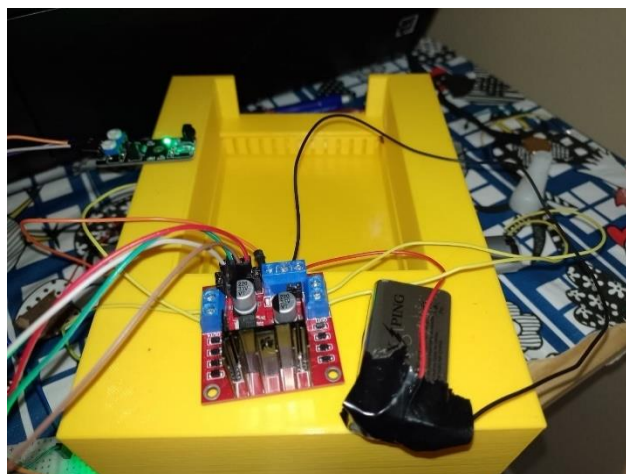
Representação das cores	
Vermelho	Perímetro
Amarelo	Preenchimento
Verde	Parede interna
Azul	Suporte

9.6. O Protótipo

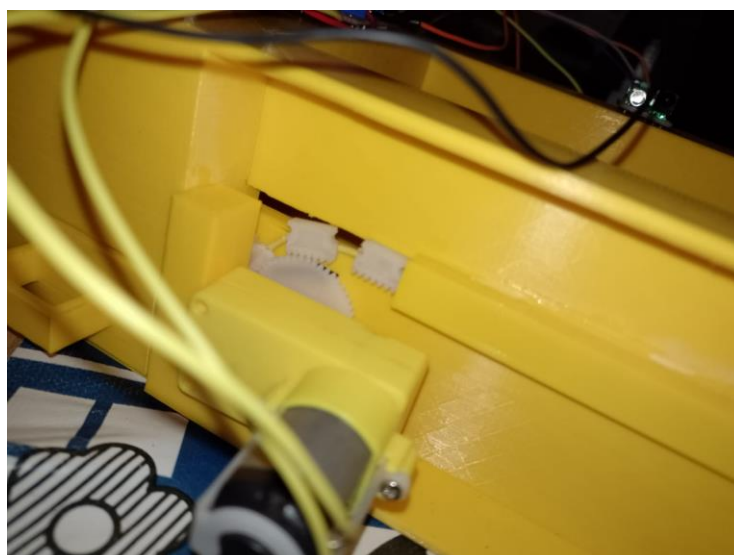
O protótipo ao fato de ter um tamanho 5 vezes menor do que o real, são encontradas algumas modificações tanto nas peças quanto na construção. Foi preciso, primeiramente, deixar toda a parte elétrica exposta, ao contrário da real que é totalmente escondida dentro da caixa. Nas imagens abaixo podemos ver a parte elétrica, o microcontrolador, sinalizadores (LED), ponte H, Bateria, Sensor de obstáculos o motor e como o protótipo se apresenta com tudo junto.

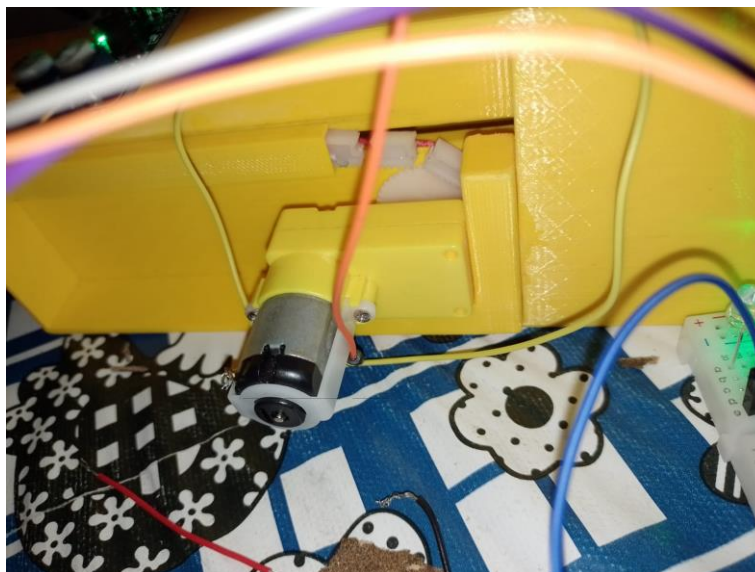






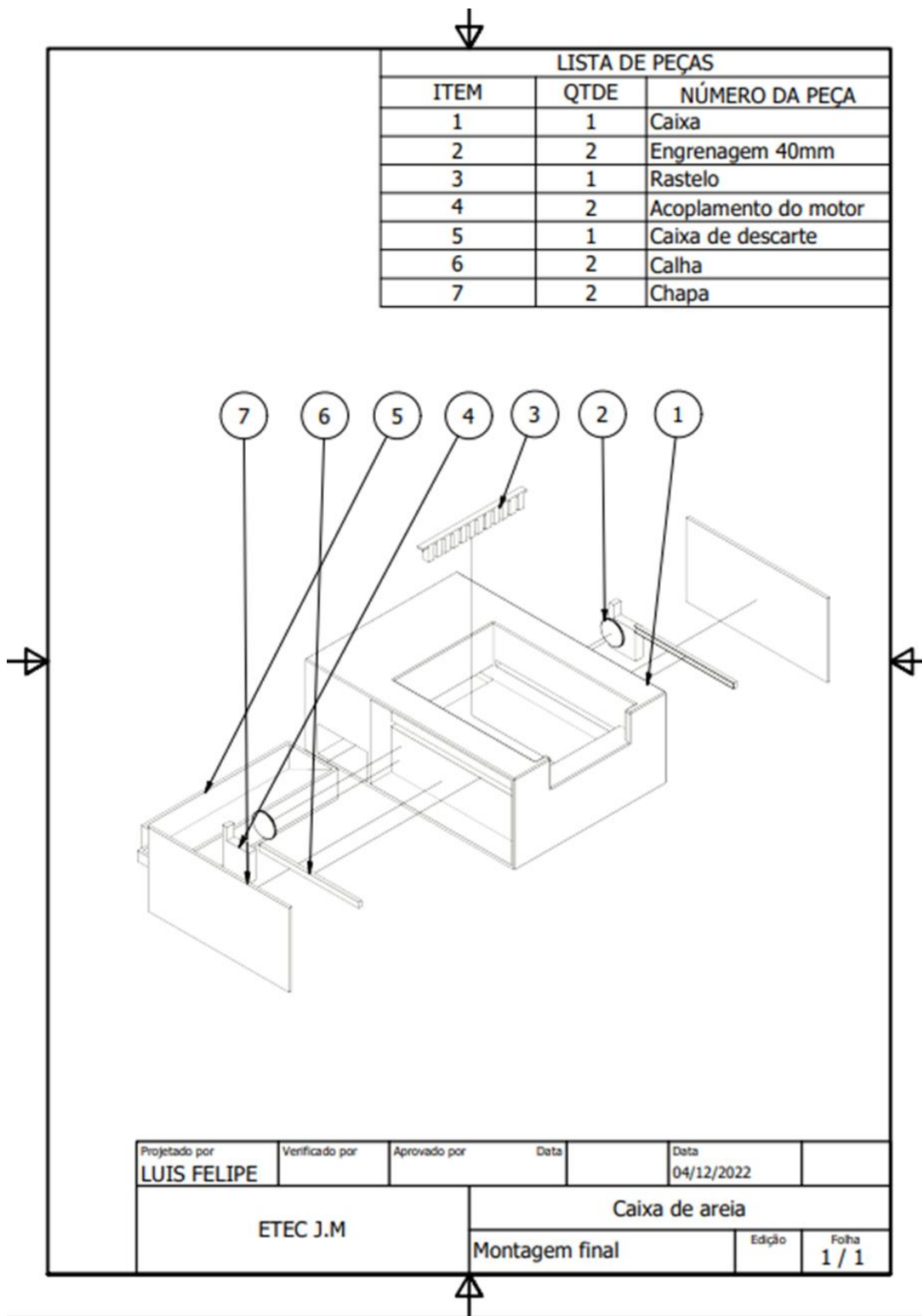
No protótipo, uma das alterações foi o acoplamento dos motores, precisou-se diminuir a altura de onde o motor ficará apoiado, calha e cremalheira foram diminuídas em comprimento para poder se adequar ao tamanho da caixa. Na imagem abaixo podemos ver a parte mecânica com as engrenagens acopladas nos motores, calha colada na caixa e dentro contendo a cremalheira. Todos os componentes que precisaram ser acoplados e fixados em algum lugar, foram colados com cola instantânea. Nas imagens não é possível ver, porém o rastelo é fixado com as cremalheiras, também com cola instantânea.

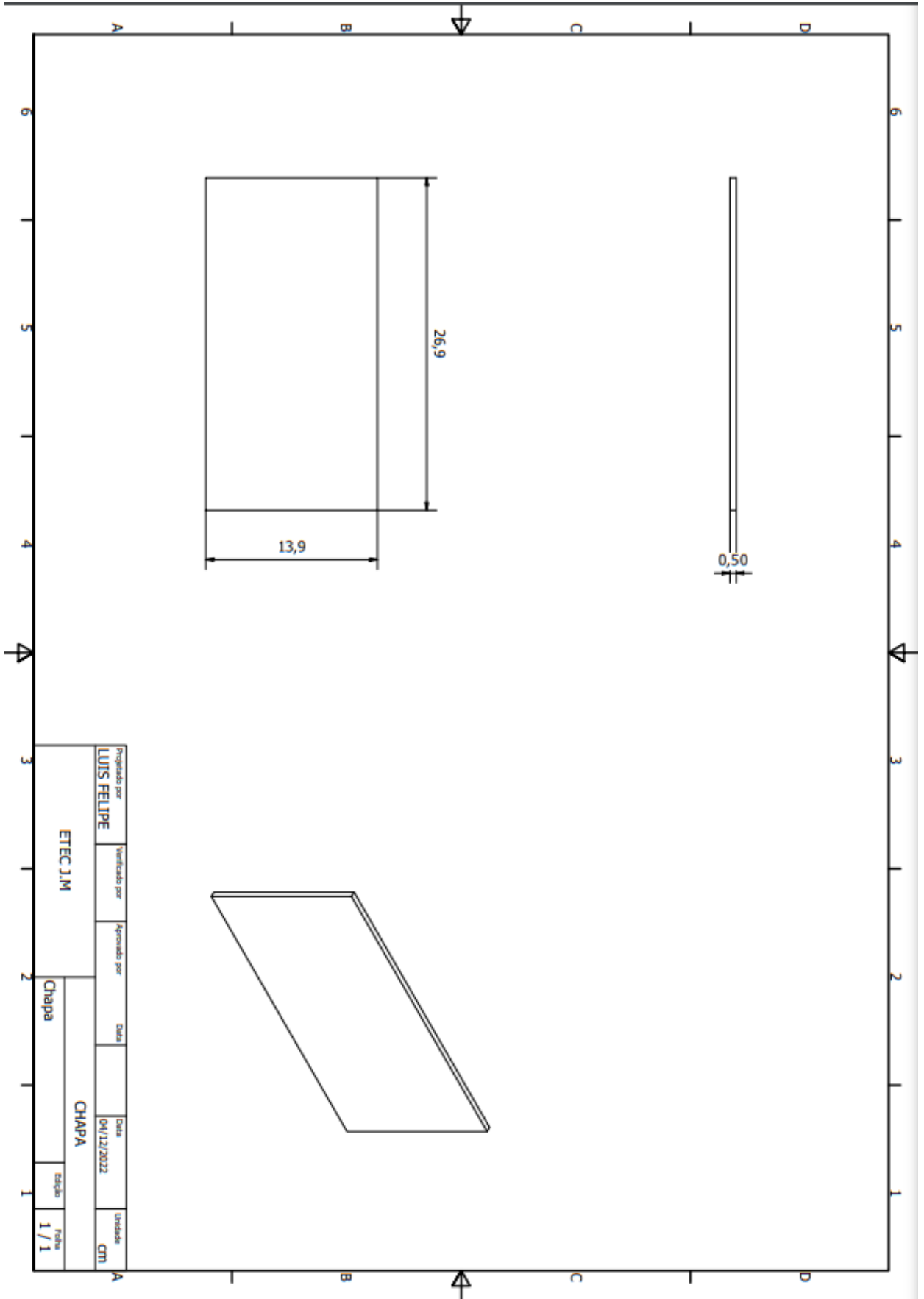


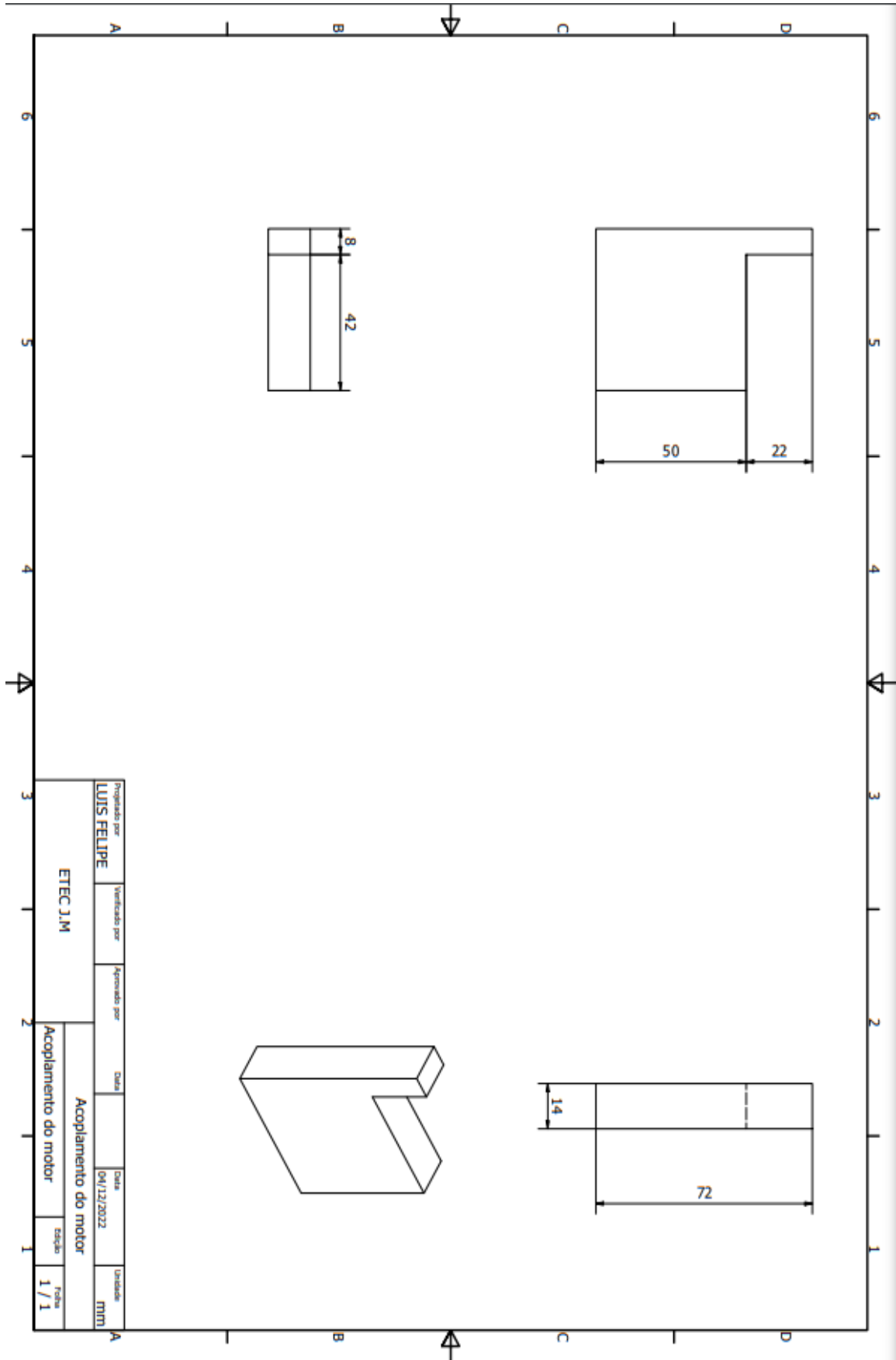


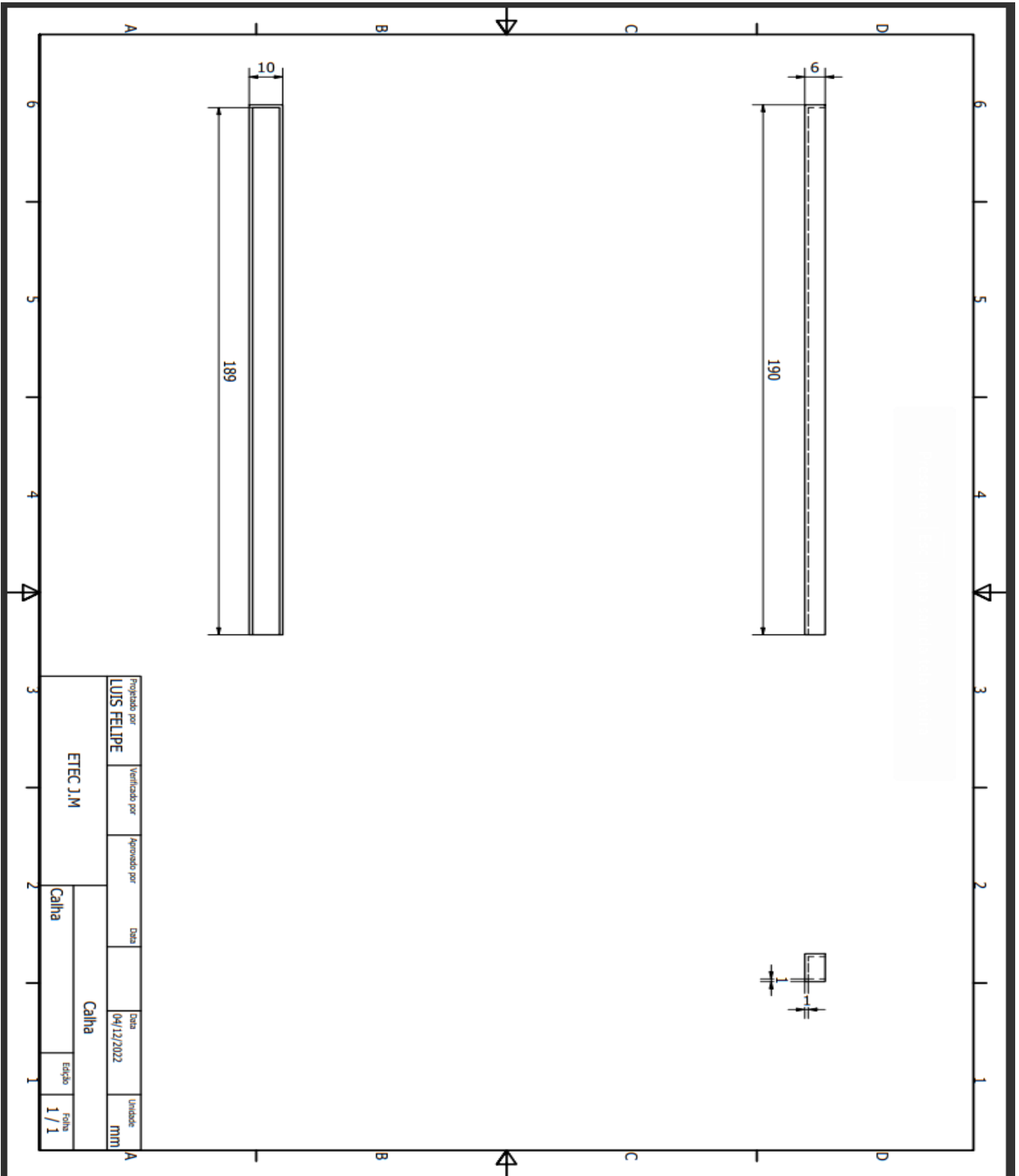
Diferente do real, toda a simulação foi feita no computador e a alimentação do microcontrolador feita pelo cabo USB conectado ao computador (no projeto real, a alimentação é por bateria e o programa roda de modo automático e sem possibilidade de interrupção). A programação usada foi a mesma alterando somente o tempo no qual os motores ficam ligados para limpar e voltar, reduzindo para 3 segundos.

10. DESENHOS

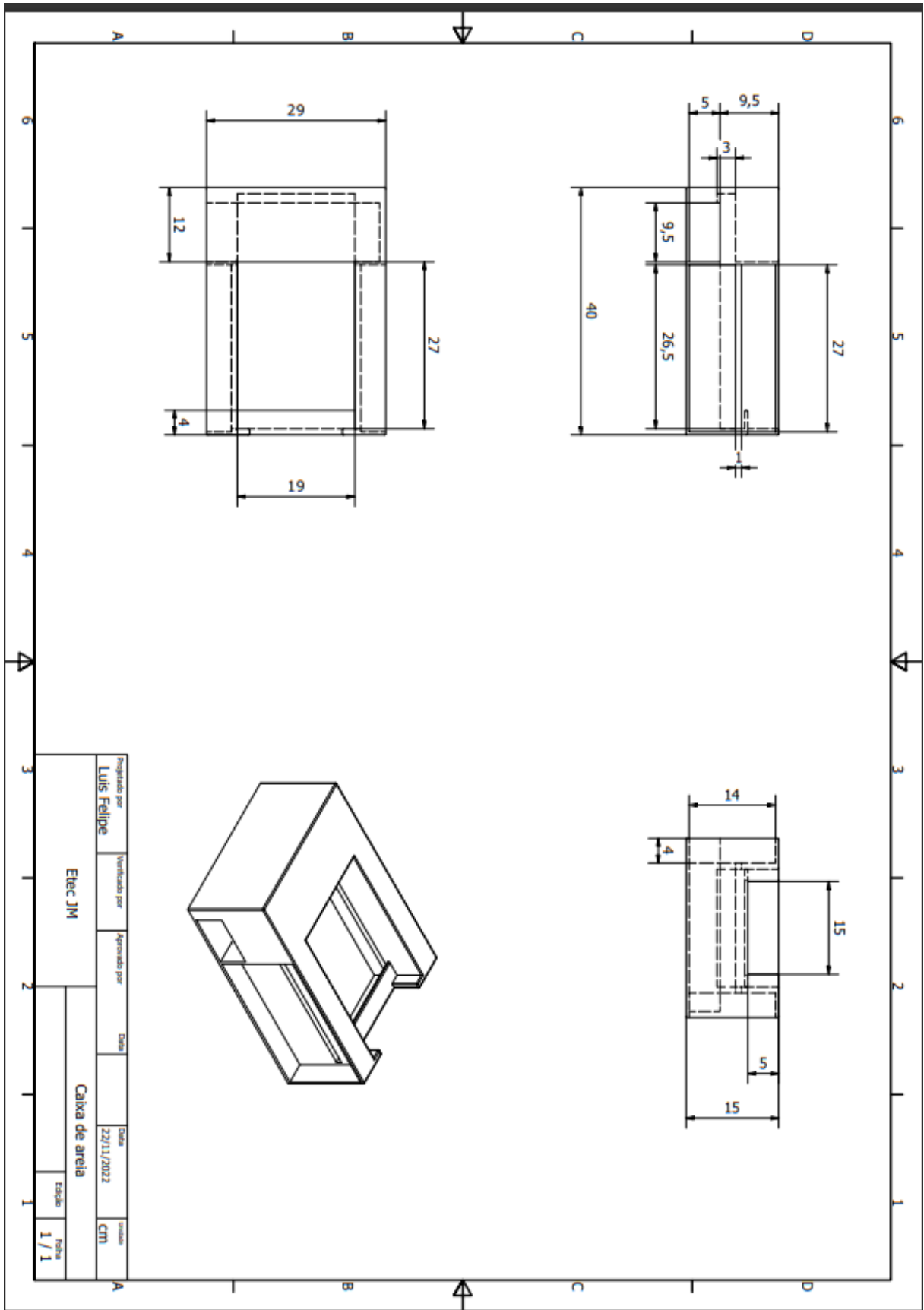


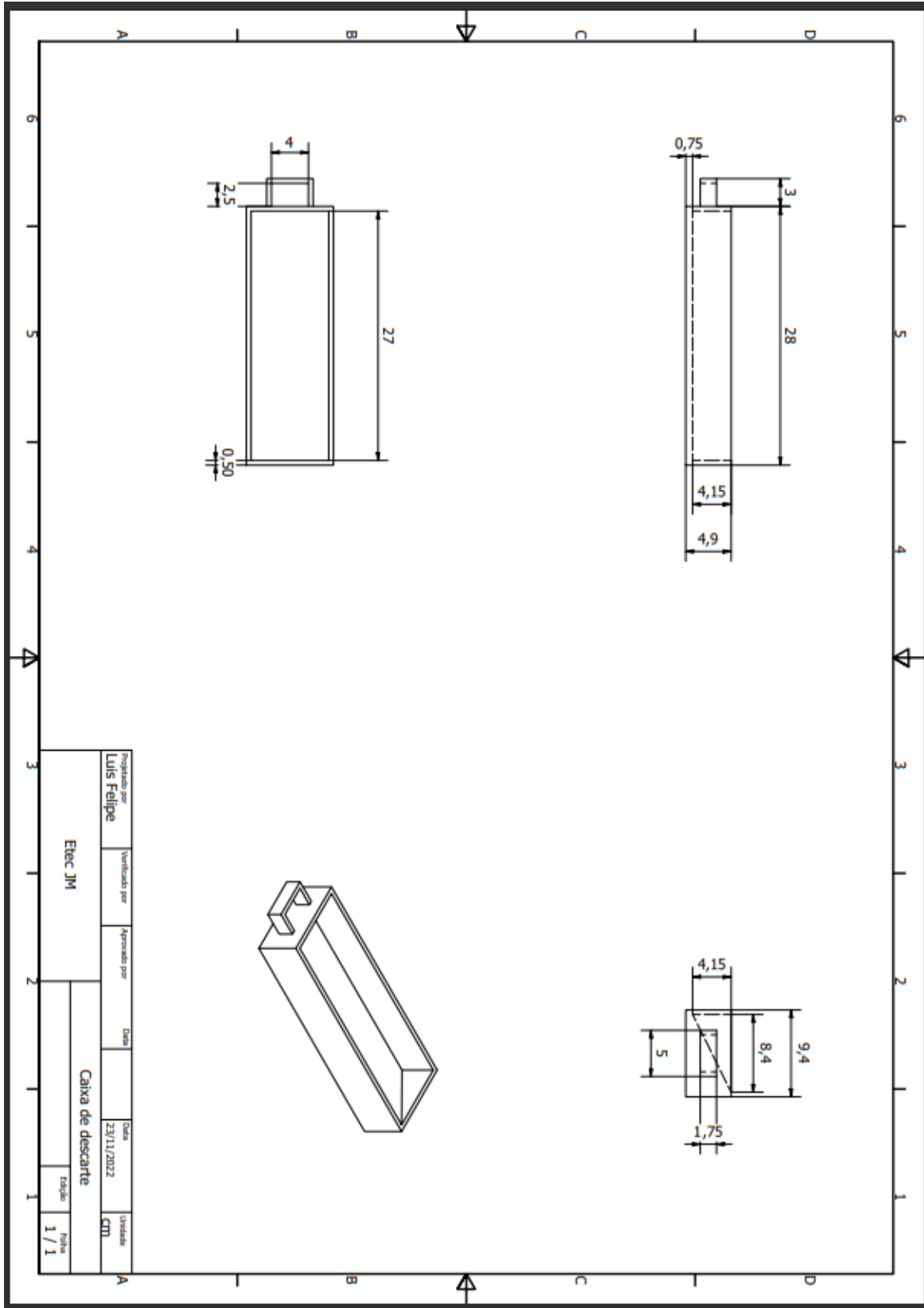


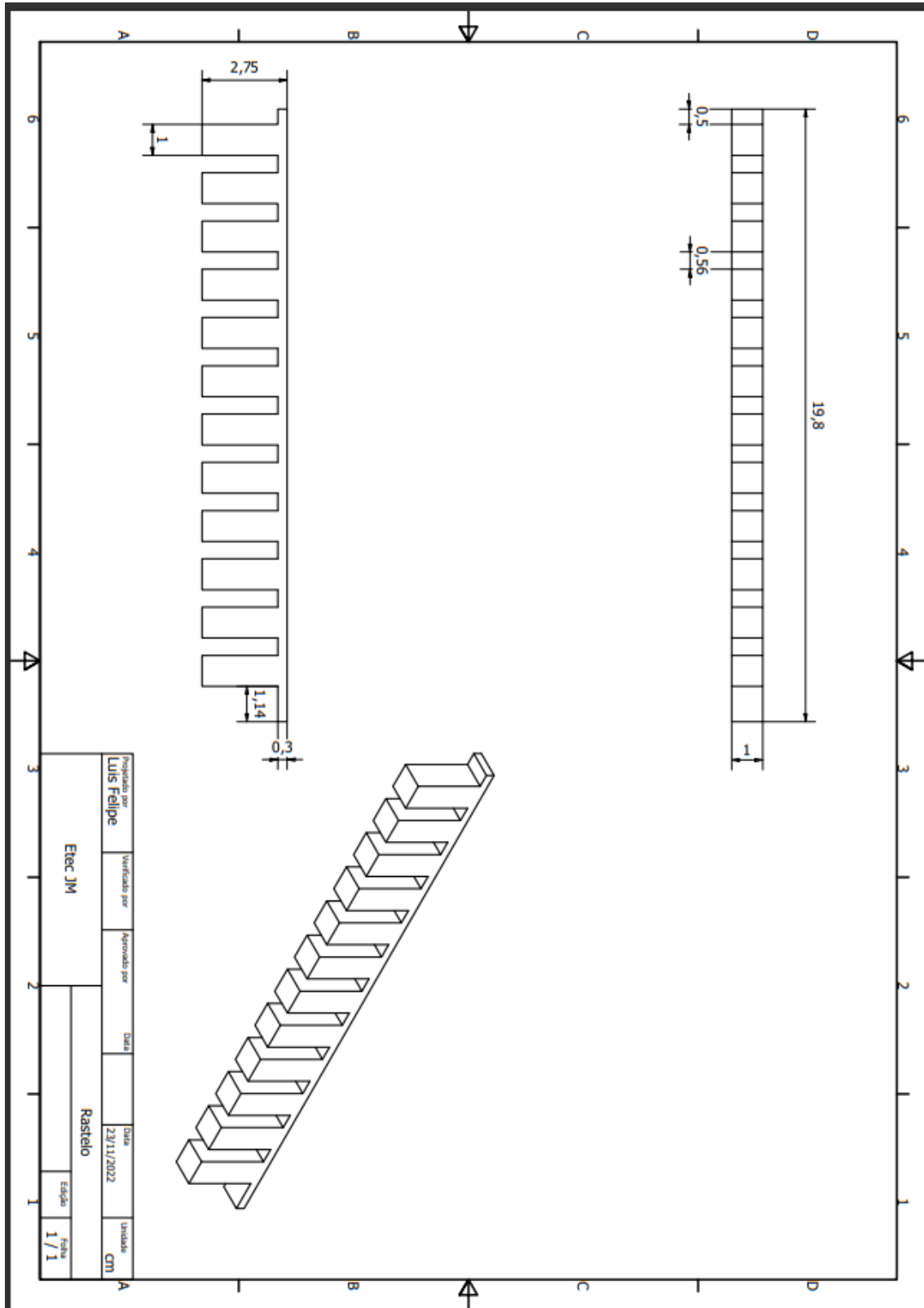


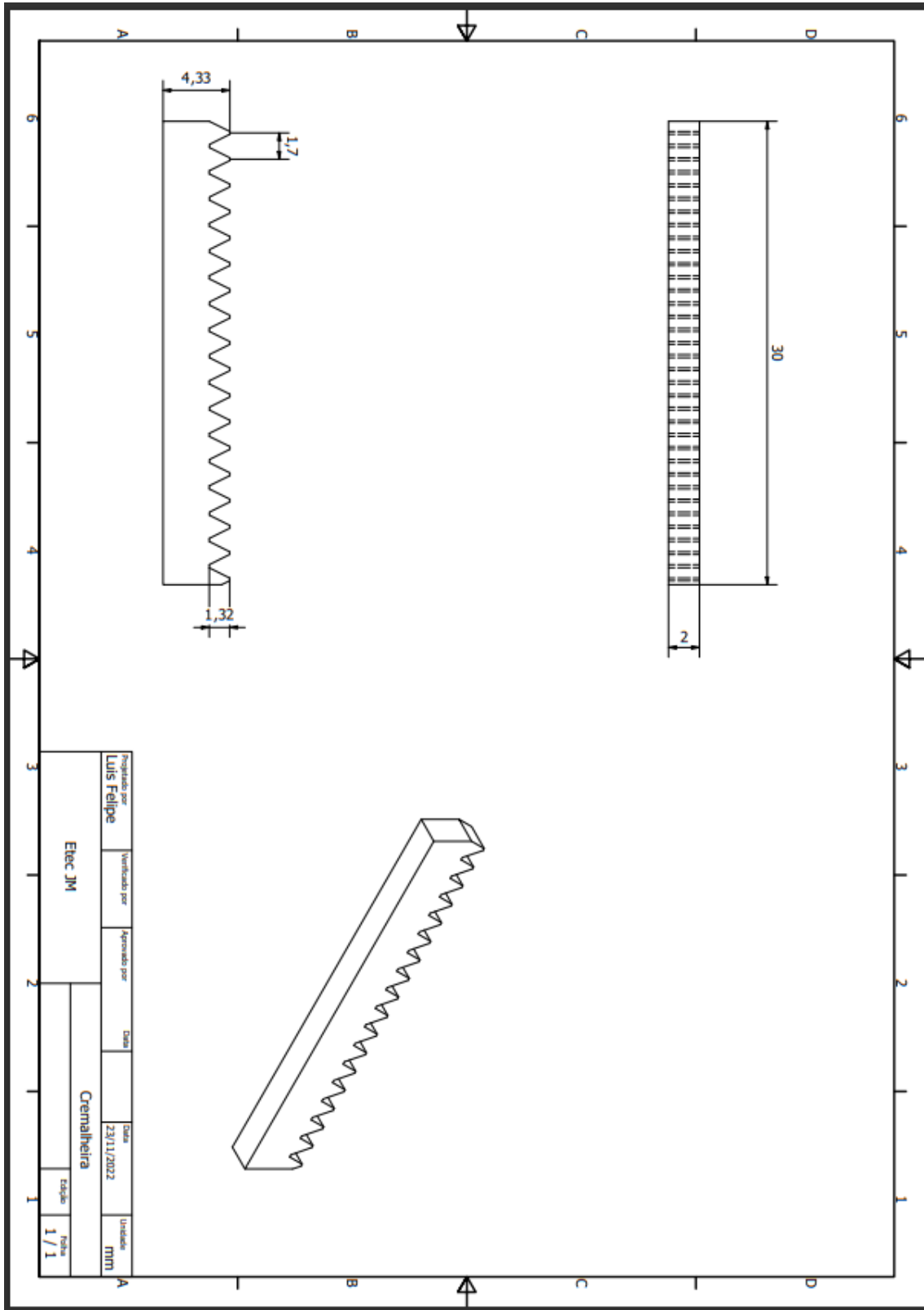


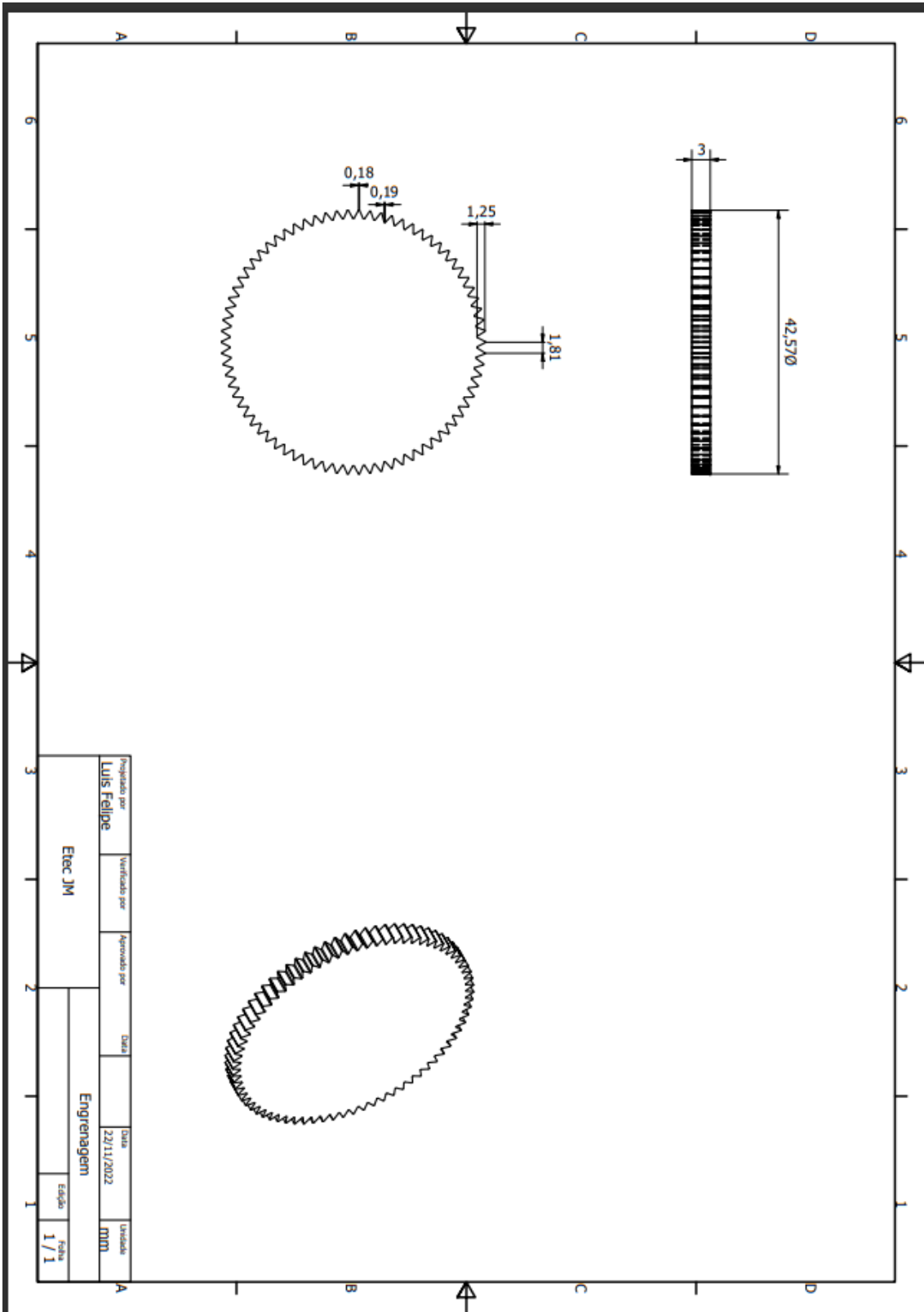
Projetado por	Verificado por	Aprovado por	Data	Data	Unidade
LUIS FELIPE				04/12/2022	MM
Etec J.M			Calha		
Calha			Calha		
Edição			Folha		
1 / 1			1 / 1		











11. CONCLUSÃO

Animais domésticos, em especial os gatos, requerem muita atenção e cuidado, o que nem sempre é possível entregar com o pouco tempo disponível na vida movimentada de boa parte das pessoas. Enquanto faz suas necessidades, o melhor para prover conforto e higiene ao gato é estabelecer um ambiente impoluto e agradável que não exija um manuseamento rígido da limpeza local. Tendo em vista os fatores citados, este projeto foi pensado para trazer uma solução prática para a situação.

12. REFERÊNCIAS

- **Electronic Components Datasheet Search.** Disponível em: < <https://html.alldatasheet.com/htmlpdf/791637/ETC2/ARDUINO101/99/1/ARDUINO101.html>>. Acesso em 09 abr 2022.
- **DFROBOT. Arduino Nano 328.** Disponível em: < https://wiki.dfrobot.com/Arduino_Nano_328_SKU_DFR0010?gclid=Cj0KCQjwxtSSBhDYARIsAEn0thQJAJ1ixycQpsQVMpypFGzPLuVE5JIXRszb1duaTAllnMAOxAEnlcaAhfVEALw_wcB>. Acesso em 12 abr 2022.
- **Loja de componentes eletrônicos.** Disponível em: < <https://www.saravati.com.br/sensor-de-presenca-e-movimentopir>>. Acesso em 09 abr 2022.
- **TEXAS INSTRUMENTS. ULN200x, ULQ200x High-Voltage, High-Current Darlington Transistor Arrays.** Disponível em: < https://www.ti.com/product/ULN2003A?utm_source=google&utm_medium=cp&utm_campaign=app-psil-psw-prodfolderdynamic-cpc-pfgooglewe&utm_content=prodfolddynamic&ds_k=DYNAMIC+SEARCH+ADS&DCM=yes&gclid=Cj0KCQjwxtSSBhDYARIsAEn0thTsA7DABYEdEo_ja4KzdD9laIX0tpCuPQOHPUXeHp40xlaMPhR12QaAoyneALw_wcB&gclsrc=aw.ds>. Acesso em 15 ago 2022.
- **ORLANDI, Letícia. O que estou fazendo de errado com a caixa de areia do meu gato.** Disponível em: < <https://petsdalets.com.br/o-que-estou-fazendo-de-errado-com-a-caixa-de-areia-do-meu-gato>>. Acesso em 17 out 2022.
- **BABO, Joana. Influência do meio ambiente no stress do gato e a sua relação com o aparecimento de patologias.** 2016. 47 f., Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). – Universidade do Porto. Porto. 2016.
- **NEGRI, Daisa de et al. Toxoplasmose em cães e gatos. Revista científica eletrônica de medicina veterinária, Garça, n. 11, p. 1-7, jul/dez de 2008.**
- **POLESSA, Táyrlla. Principais aspectos da toxoplasmose em humanos e em pequenos ruminantes e sua importância para a saúde pública.** 2018,

55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Garanhuns, 2018.