



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

SÃO CAETANO DO SUL

2019

ERICK LOPES RODRIGUES

erickdesign13@gmail.com

JOSUÉ TAVARES DA SILVA SOUSA

tjosuetavaresdasilvasousa@gmail.com

MARLON SOUSA DA SILVA

marlon.sp@hotmail.com

PEDRO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA

pedrogtr.ph@gmail.com

RENATO PONCE BATISTA DE CARVALHO

renato.poncee@gmail.com

SIMV: MÁQUINA DE VENDAS 4.0

Trabalho de Conclusão de Curso-TCC
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Técnico no Curso de
Mecatrônica na Escola Senai “Armando
Arruda Pereira”

Professores orientadores: Valdemar
Florencio da Cruz e George Geraldo de
Oliveira Silva

SÃO CAETANO DO SUL

2019

AGRADECIMENTOS

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

Agradecimentos especiais à nossas famílias, que viram nossos esforços e ajudaram a manter-nos focados.

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

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem por nome SIMV e apresenta como propósito o desenvolvimento de uma Máquina de Vendas com tecnologia de indústria 4.0. Esta será realizada utilizando uma estrutura mecânica integrada a uma programação que mistura as linguagens C, HTML e Java Script. O projeto tem como objetivo dar a um empreendedor condições de monitorar o andamento de sua máquina a distância, pois a aplicação de sensores junto a programação permitem que ele analise sua temperatura, sua umidade e o número de produtos vendidos, fato que foi comprovado com os testes feitos. Isso indicou um resultado satisfatório, com as qualidades acrescentadas no projeto sendo comprovadas.

Palavras-chave: SIMV, monitorar, indústria 4.0.

ABSTRACT

This course conclusion job is called SIMV, and it's focused in develop an Vendind Machine with technologies of the 4.0 industry. This would be done using an mechanic structure integrated to some programming that mix languages C, HTML and Java Script. The project have the goal to give the entrepreneur conditions of monitoring the machine's progress from distance, giveb thatthe application together with the programming allow the same to analyse parameters like temperature, humidity and the number of products sold, fact that was comproved by the tests done. This indicate a satisfactory result, with the added qualities to the project being proven true.

Keywords: SIMV, monitor, 4.0 industry.

SUMÁRIO DE IMAGENS

Figura 1 – Lista de materiais	10
Figura 2 – Cronograma do projeto	11
Figura 3 - Mapa mental: Funcionamento de um Broker.....	13
Figura 4 - Funcionamento do Node.js	14
Figura 5 - Diretório SIMV.....	16
Figura 6 - Página inicial do site.....	16
Figura 7 – Estrutura SIMV montada	17
Figura 8 - Estrutura externa SIMV	18
Figura 9 - Estrutura frontal SIMV	19
Figura 10 - Espiral Helicoidal	19
Figura 11 – Face do SIMV 1	20
Figura 12 – Face do SIMV 2	21
Figura 13 – Face do SIMV 3	22
Figura 14 – Face do SIMV 4	23
Figura 15 – Face do SIMV 5	24
Figura 16 – Face do SIMV 6	25
Figura 17 – Face do SIMV 7	26
Figura 18 – Face do SIMV 8	27
Figura 19 – Face do SIMV 9	28
Figura 20 – Face do SIMV 10	29
Figura 21 – Face do SIMV 11	30
Figura 22 – Face do SIMV 12	31
Figura 23 - Motor de vidro elétrico	32
Figura 24 - Sensor DHT11	33
Figura 25 - Definição de Pinos DHT11	34
Figura 26 - Sensor Ultrassônico	35
Figura 27 - Funcionamento do Sensor ultrassônico.....	36
Figura 28 - Teclado Numérico Matriz.....	36
Figura 29 - Especificação do Teclado Matriz.....	37
Figura 30 - ESP32 e suas funcionalidades.....	37
Figura 31 - Conexão entre Sensores e ESP32	38
Figura 32 – Acionamento do motot.....	39
Figura 33 – Ligação do transitor.....	40

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
OBJETIVOS.....	9
Objetivos Gerais	9
Objetivos Específicos	9
JUSTIFICATIVA	9
DESENVOLVIMENTO.....	10
Cronograma	11
Funcionamento	12
SITE SIMV.....	13
Servidor Cloud MQTT	13
NODE.js	14
Funcionalidade do Node.js no programa	15
GIT HUB	15
ASPECTOS MECÂNICOS.....	17
A estrutura	17
Processo de fabricação e desenvolvimento.....	17
Desenhos realizados no inventor	18
ASPECTOS ELÉTRICOS.....	32
Motores.....	32
Sensores.....	33
Sensor DHT11	33
Sensor Ultrassônico	35
Teclado	36
Circuito integrado.....	37
Conexões	38
Conexão entre Sensor DHT11 e ESP32	38
Conexão entre Sensor Ultrassônico e ESP32	39
Integração ao ESP32.....	40
CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS	42

INTRODUÇÃO

Durante nossos questionamentos sobre o que faríamos em nosso trabalho de conclusão de curso, chegamos à conclusão, dentre todas as possibilidades, que trabalharíamos com algum projeto que envolvesse 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 incluídas 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 checar 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 os 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

OBJETIVOS

Objetivos Gerais

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.

Objetivos Específicos

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

JUSTIFICATIVA

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

DESENVOLVIMENTO

Iniciando o desenvolvimento, há uma descrição sobre os aspectos do projeto de forma a manter as explicações fluídas e fáceis e de fácil compreensão.

Como forma de orientação, vamos acrescentar a lista de materiais, que compõem os equipamentos utilizados em todos os setores do projeto.

Figura 1 – Lista de materiais

	Lista de materiais	Preço unt	Qnt	Preço
	Motor Vidro elétrico	R\$ 39,90	1	R\$ 39,90
	Display LCD TFT 2.4" Touchscreen Shield para Arduino	R\$ 50,00	1	R\$ 50,00
	Placa de acrílico (50x50cm)	R\$ 50,00	1	R\$ 50,00
	Chapa de madeira compensado - (2,88 m²)	R\$ 60,00	2	R\$ 120,00
snr	Teclado Numérico	R\$ 10,00	1	R\$ 10,00
	Arduíno mega	R\$ 60,00	1	R\$ 60,00
	Shield Rele Arduino 5v	R\$ 14,49	1	R\$ 14,49
snr	Modulo DHT11 (temperatura e umidade)	R\$ 22,49	1	R\$ 22,49
snr	Sensor Ultrassonico shield	R\$ 14,45	1	R\$ 14,45
snr	Sensor de corrente invasivo ou não invasivo	R\$ 21,00	1	R\$ 21,00
snr	Esp32 (wifi)	R\$ 40,00	1	R\$ 40,00
chip	ULN2803 (aumenta tensão pelo arduino)	R\$ 10,00	1	R\$ 10,00
	placa de fenolite perfurada	R\$ 3,90	3	R\$ 11,70
	Jumpers - Macho/Femea 20cm (40 un)	R\$ 11,90	1	R\$ 11,90
	Jumpers - Macho/Femea 30cm (40 un)	R\$ 14,90	1	R\$ 14,90
	Protoboard 400 pontos	R\$ 8,90	1	R\$ 8,90
	Placa de Expansão IO PCF8574	R\$ 3,11	1	R\$ 3,11
	Fonte 12v - 5a	R\$ 19,90	1	R\$ 19,90
				R\$ 522,74

Fonte própria, 2019.

Cronograma

Durante o desenvolvimento do projeto, idealizou-se um cronograma que serviria como base para maior organização em relação as ações seguidas durante os períodos escolhidos; neste caso, separamos em meses, onde cada quadrado dentro representa uma semana.

A seguir estão localizadas todas as ações definidas dentro do cronograma do projeto.

Figura 2 – Cronograma do projeto



Fonte: Própria, 2019.

Funcionamento

Pressionado entre o número 1 e o número 2 dos botões do teclado matriz, identifica-se por meio da programação qual opção o cliente deseja adquirir. Dependendo de qual ele escolher, uma das hastes posicionadas no interior da máquina irá girar, acionadas pelo motor de vidro elétrico posicionada nos fundos da estrutura.

Sabendo disso, enquanto o giro estiver sendo realizado, chegará um ponto onde o produto cairá de sua prateleira, de forma que o cliente possa coletá-lo. Durante sua queda, ele irá transpor um sensor ultrassônico, que quando receber o sinal de que algo passou, enviará um sinal ao ESP32 integrado ao mesmo, que registrará a venda realizada.

Em conjunto com essa ligação, o CI (Circuito Integrado) também se encontra ligado a outros equipamentos, sendo eles o sensor DHT (que indica como estão os níveis de temperatura e umidade dentro da estrutura, o que auxilia o proprietário a avaliar o funcionamento de seu produto), relés para prevenir sua queima e um protoboard – que ajudará a realizar as outras ligações necessárias.

No quesito inteligência, em um site próprio do SIMV, envia-se em tempo real informações referentes a temperatura e umidade que são coletadas pelo sensor DHT, além dos dados das vendas (quantos produtos foram vendidos). Dessa forma, o empreendedor poderá monitorar em qualquer lugar que esteja como sua máquina está rendendo durante o dia, quais produtos venderam, se há problemas com a estrutura (caso haja uma alteração muito gritante nos níveis estabelecidos como normais previamente).

Já no projeto em si, vamos iniciar as explicações 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.

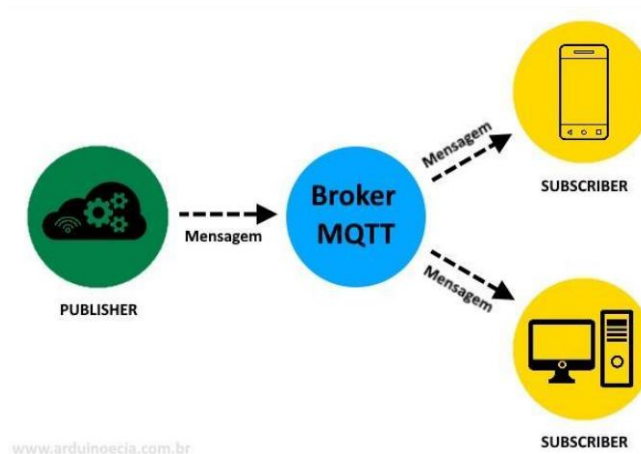
SITE SIMV

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 ESP32 que seria responsável por implementar uma troca de informações seguras e eficientes.

Figura 3 - Mapa mental: Funcionamento de um Broker



Fonte: <https://www.arduinoecia.com.br/enviando-mensagens-mqtt-modulo-esp32-wifi/>, 2019.

NODE.js

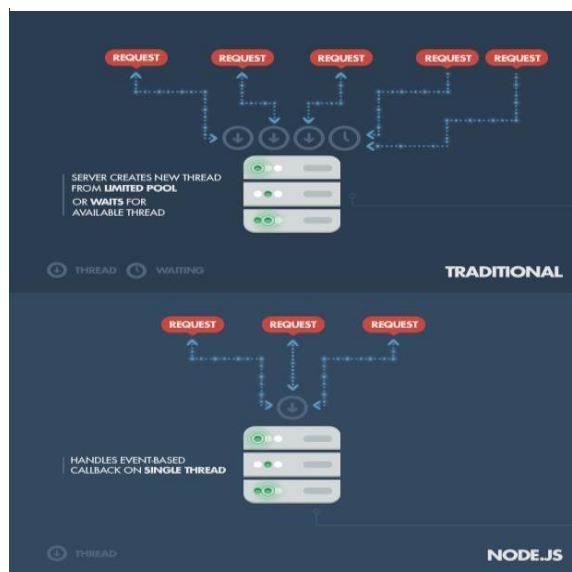
Ele é uma função do java script que permite a execução de diversas funções pré-programadas de maneira simultânea. Sendo assim, ele permite que a aplicação realizada seja mais eficiente, pois não permite que a programação crie muitas linhas de execução (comunmente chamadas de “multi threads”) a cada função executada.

Consequentemente a aplicação também não terá grande demanda de memória RAM, pois será necessário apenas um 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 identificar mantendo 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).

Figura 4 - Funcionamento do Node.js



Fonte <https://www.toptal.com/nodejs/why-the-hell-would-i-use-node-js>, 2019

Funcionalidade do Node.js no 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, umidade 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).

Outro aspecto que aplicamos no projeto foi o uso do GitHub, que é uma plataforma online que funciona como host em um servidor em que haja uma interconexão client-server.

Ele permitiu o estabelecimento de um local próprio para salvar os diretórios do nosso site, diretório este composto por diversos tipos de arquivos diferentes como demonstrado na imagem a seguir:

Figura 5 - Diretório SIMV

Sistema Inteligente de Máquina de Vendas (TCC SENAI SP - 2019)

429 commits	1 branch	0 packages	0 releases	1 contributor
-------------	----------	------------	------------	---------------

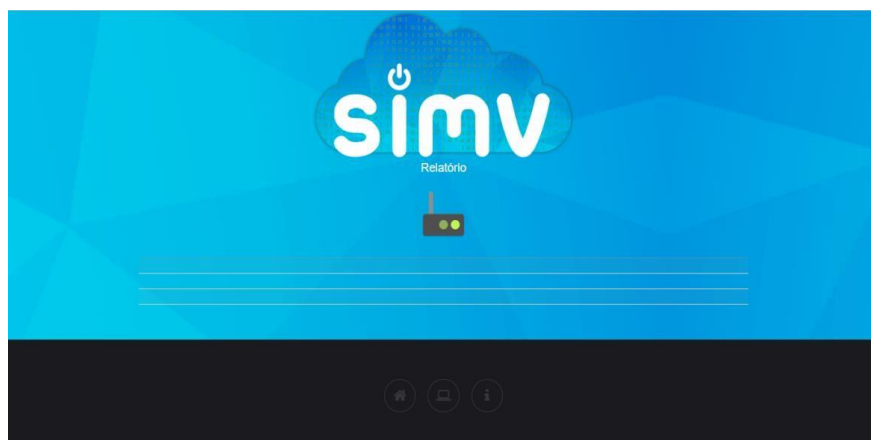
Branch: master		New pull request	Find file	Clone or download
----------------	--	------------------	-----------	-------------------

SIMVCorporation Update main.css			Latest commit 621e813 3 days ago
Hardware	bibliotecas		13 days ago
assets	Update main.css		3 days ago
images	Formatação		5 days ago
node_modules	Teclado 4x4		21 days ago
.gitignore	Update .gitignore		5 days ago
Thumbs.db	2019.10.20 - 19:49		last month
desenvolvedores.html	Format		5 days ago
favicon.ico	Create favicon.ico		last month
index.html	Format		5 days ago
package-lock.json	Teclado 4x4		21 days ago
package.json	Teclado 4x4		21 days ago
sobre.html	Format		5 days ago

Fonte GitHub/SIMV Corporation, 2019.

Nele podemos observar diversos arquivos que tem a função de dar a funcionalidade própria ao site, armazenando bibliotecas, formatações e dados presentes nele.

Figura 6 - Página inicial do site



Fonte <https://simvcorporation.github.io/>, 2019.

Durante a programação de diversos elementos do SIMV, dentre eles imagens e formatos de textos, muitos aspectos foram transformados em formato html para serem inseridos em nosso site

ASPECTOS MECÂNICOS

A estrutura

Nossa estrutura foi idealizada com o propósito de construir uma máquina no formato de uma caixa de vendas comum. Não implantaríamos nenhuma melhoria mecânica tão expressiva pelo fato de o projeto possuir mais enfoque na questão da inteligência do SIMV.

Figura 7 – Estrutura SIMV montada



Fonte Própria, 2019

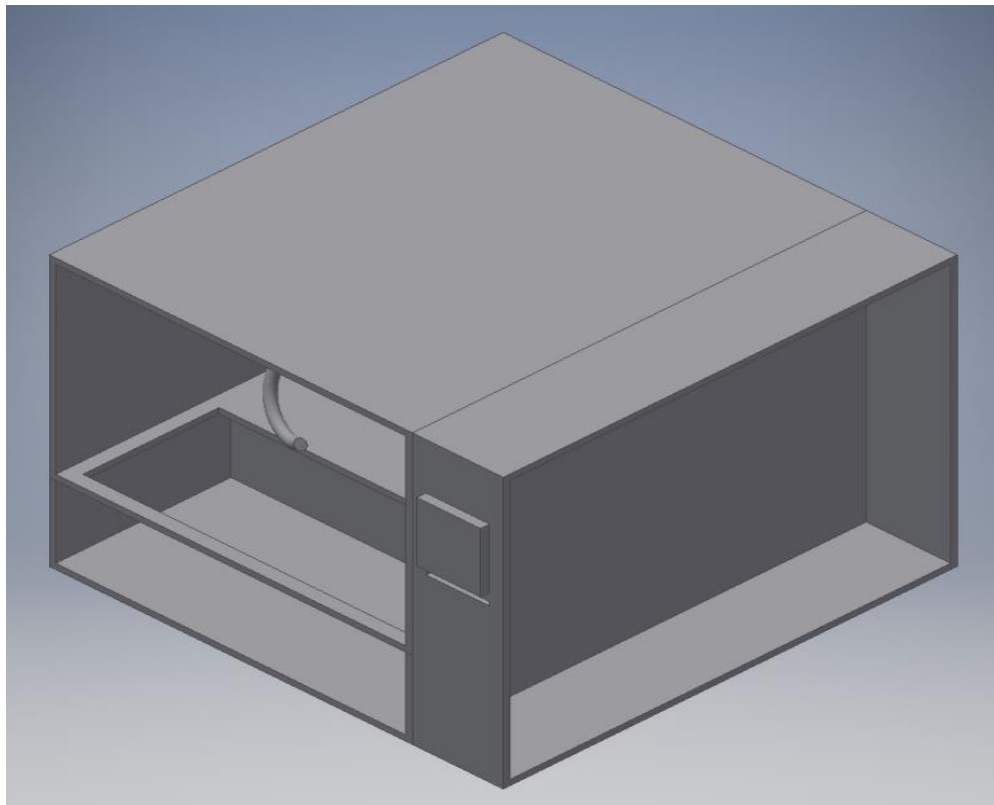
Processo de fabricação e desenvolvimento

Para construção da parte física utilizamos de três máquinas diferentes: uma máquina de corte a laser, uma fresa e um torno mecânico. Para utilizá-las, formalizamos alguns desenhos nos apps AutoCAD e Inventor (que estão localizado na área de “Desenhos realizados no inventor”); também reaproveitamos desenhos do grabCAD para algumas peças (molas, motor e latinhas).

Desenhos realizados no inventor

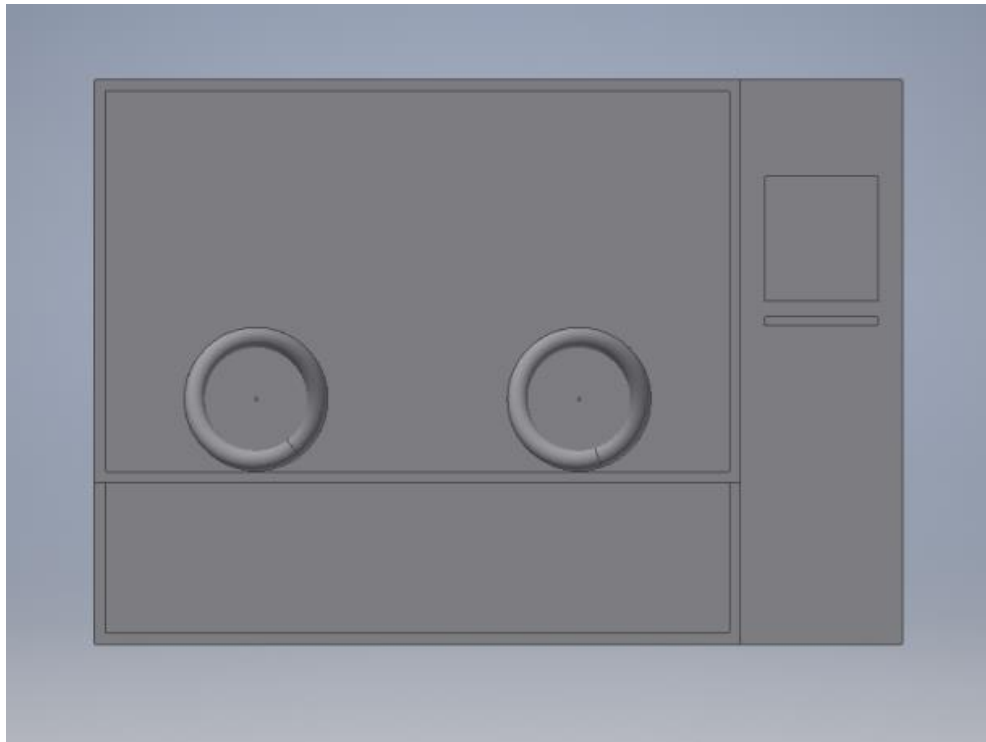
Máquina em vista frontal:

Figura 8 - Estrutura externa SIMV



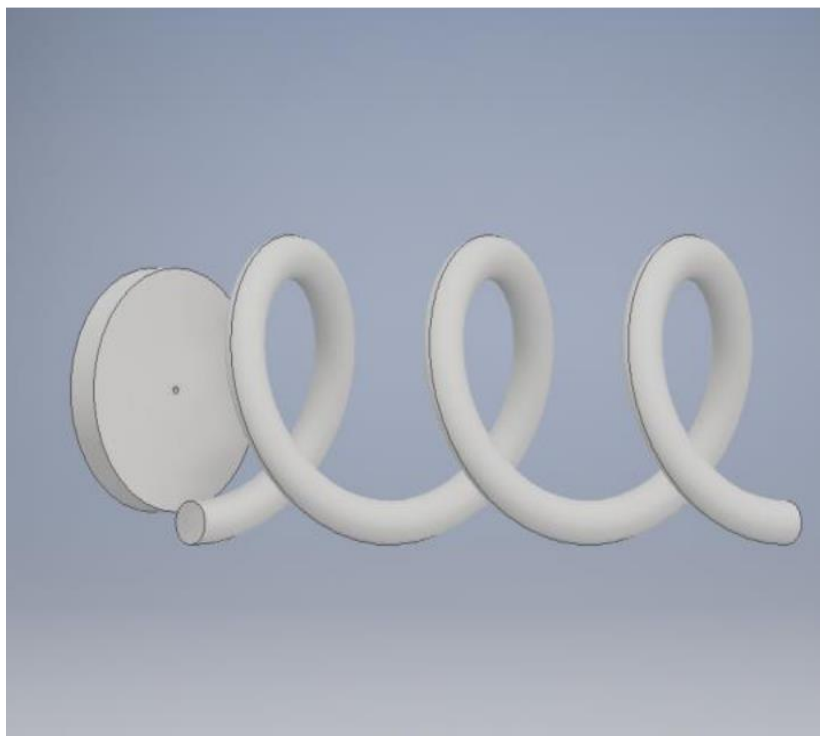
Fonte SIMV Corporation, 2019.

Figura 9 - Estrutura frontal SIMV



Fonte SIMV Corporation, 2019

Figura 10 - Espiral Helicoidal



Fonte SIMV Corporation, 2019.

Figura 11 – Face do SIMV 1

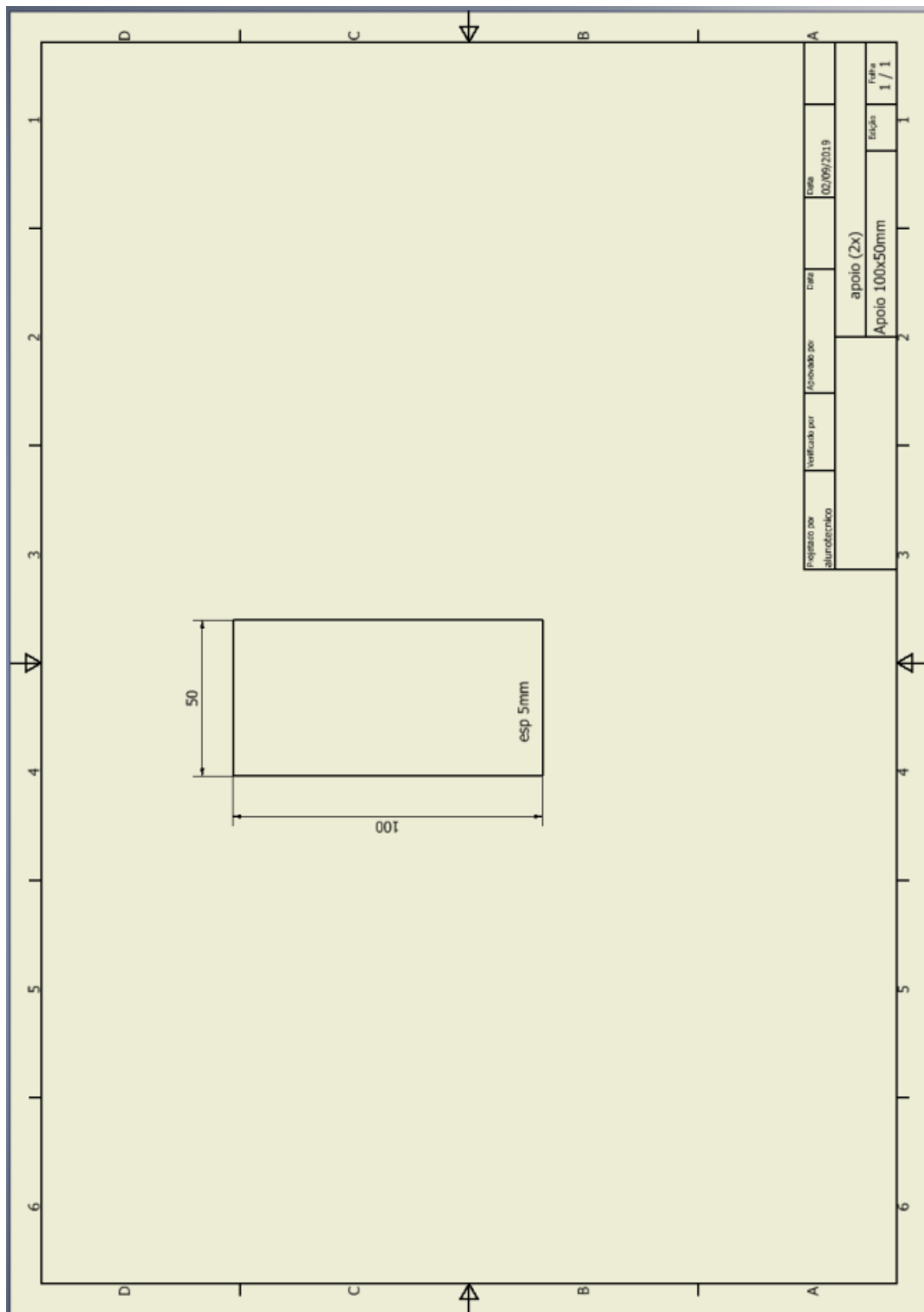
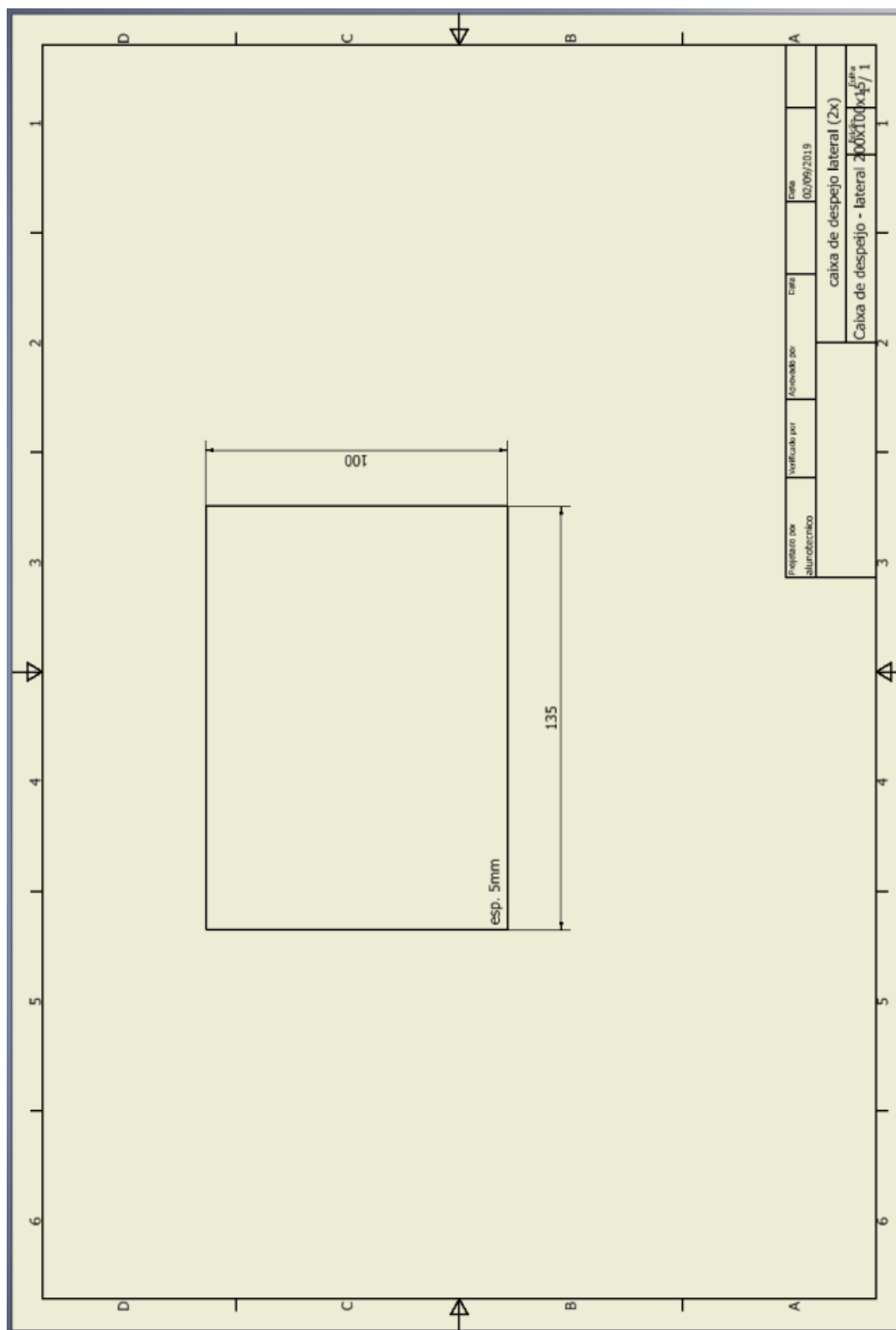
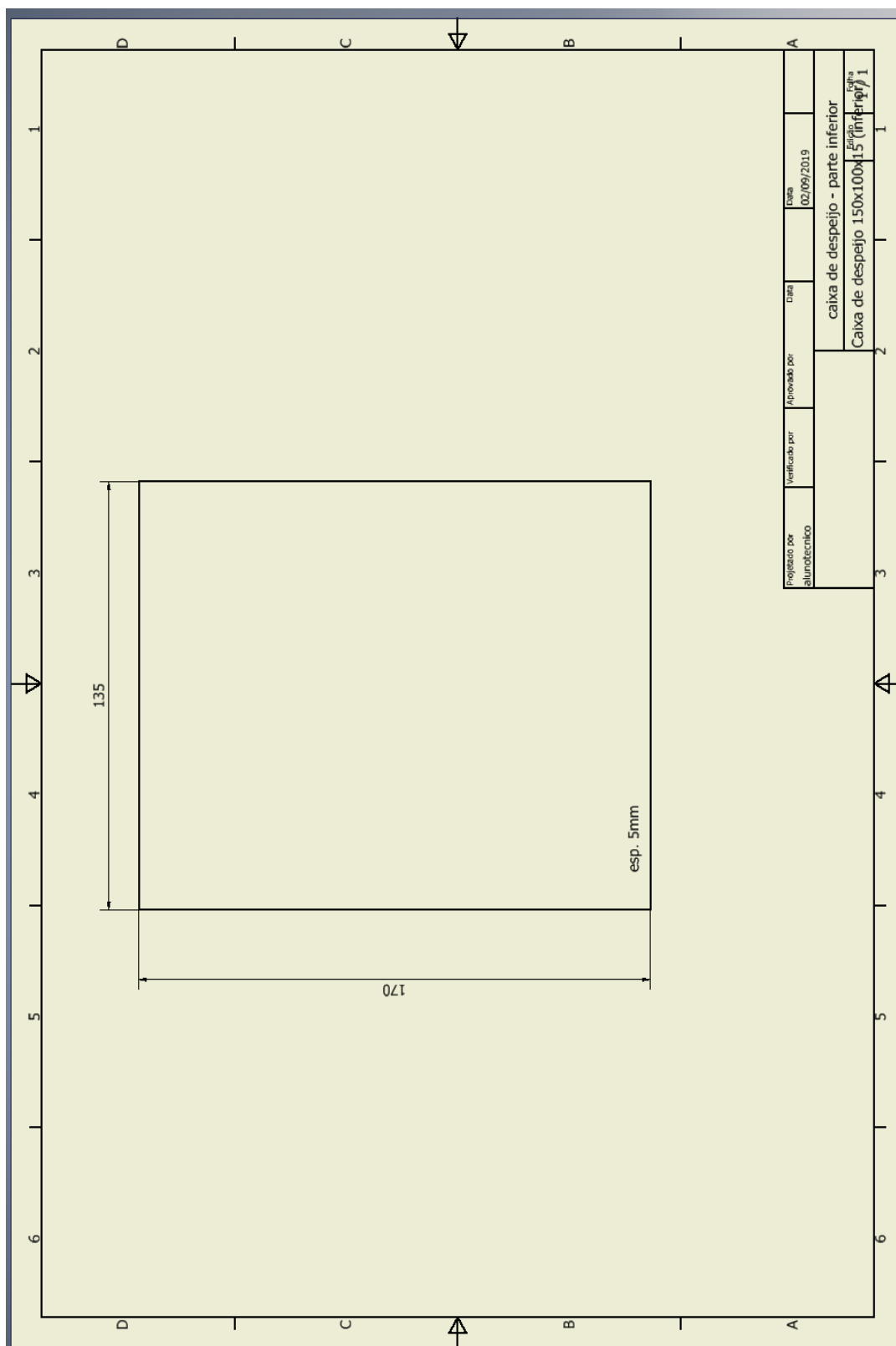


Figura 12 – Face do SIMV 2



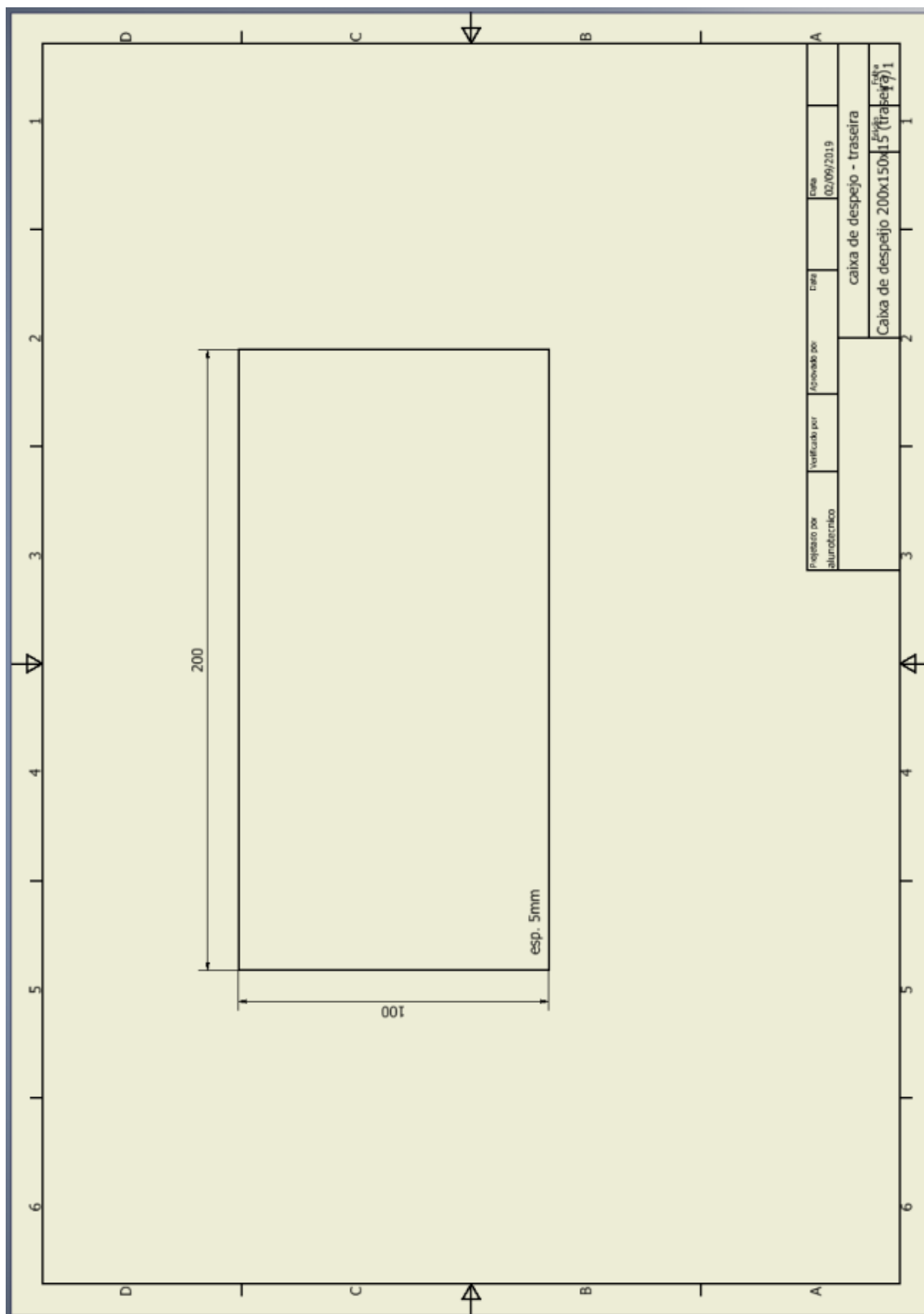
Fonte: Própria, 2019

Figura 13 – Face do SIMV 3



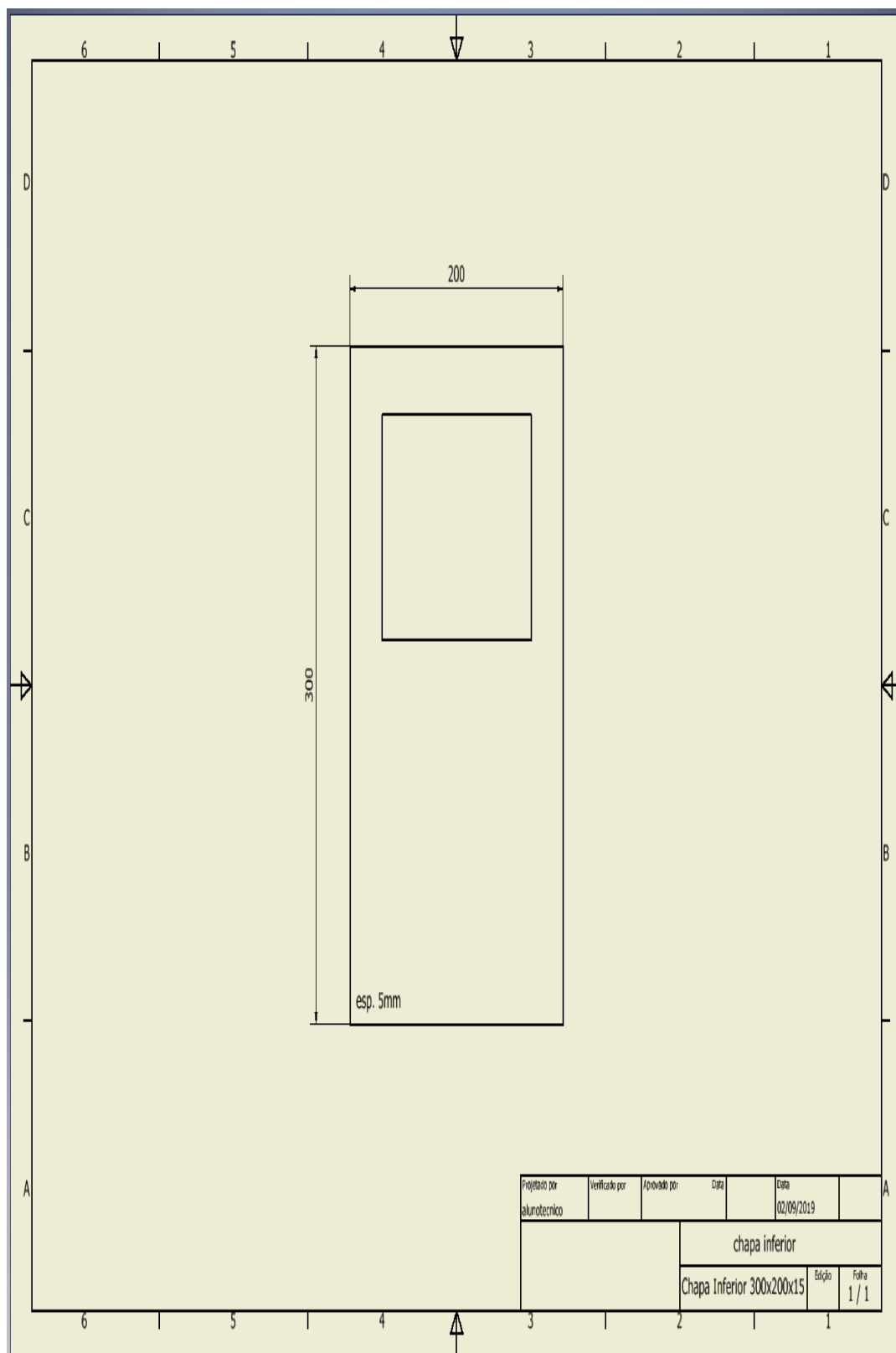
Fonte: Própria, 2019

Figura 14 – Face do SIMV 4



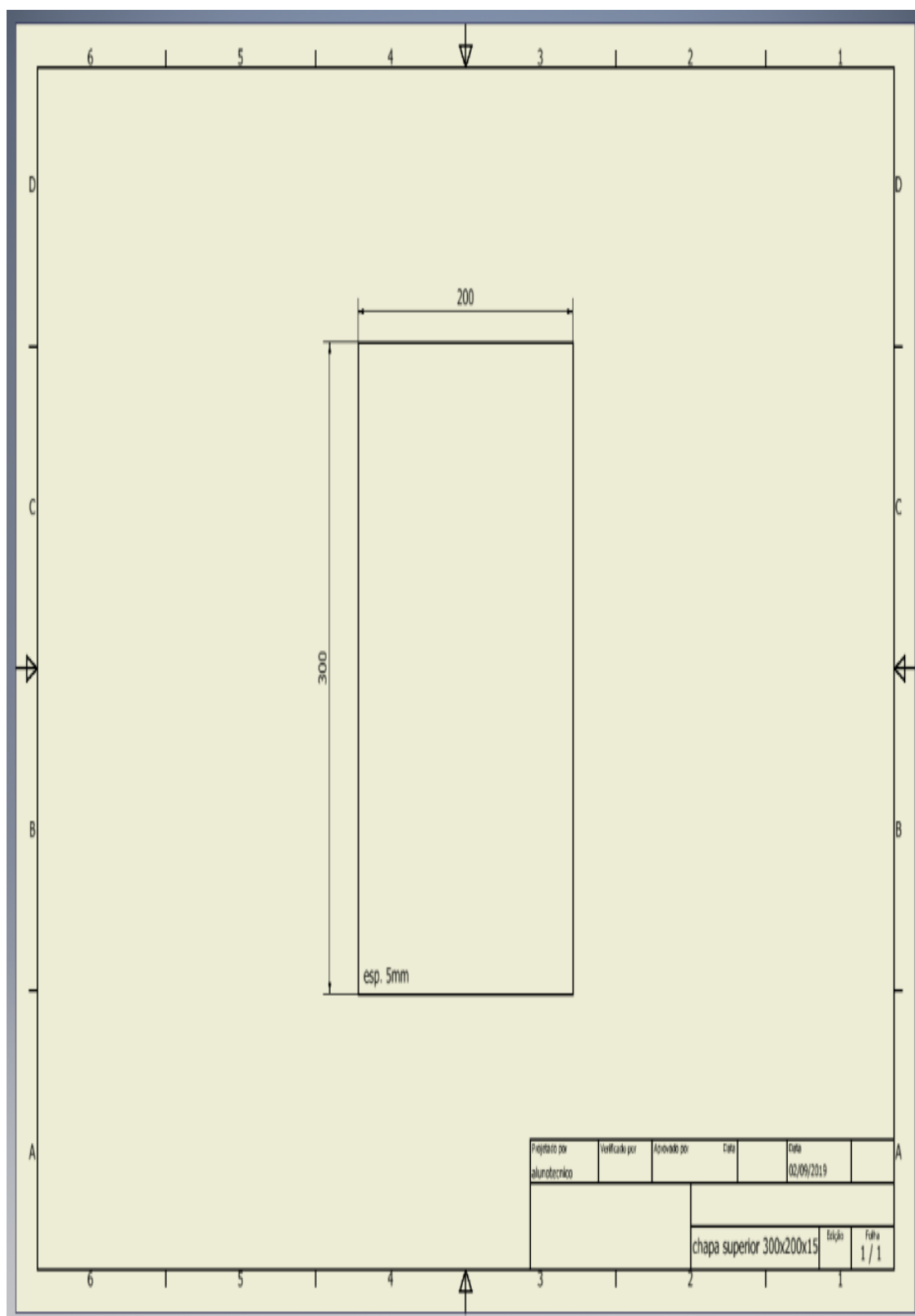
Fonte: Própria, 2019

Figura 15 – Face do SIMV 5



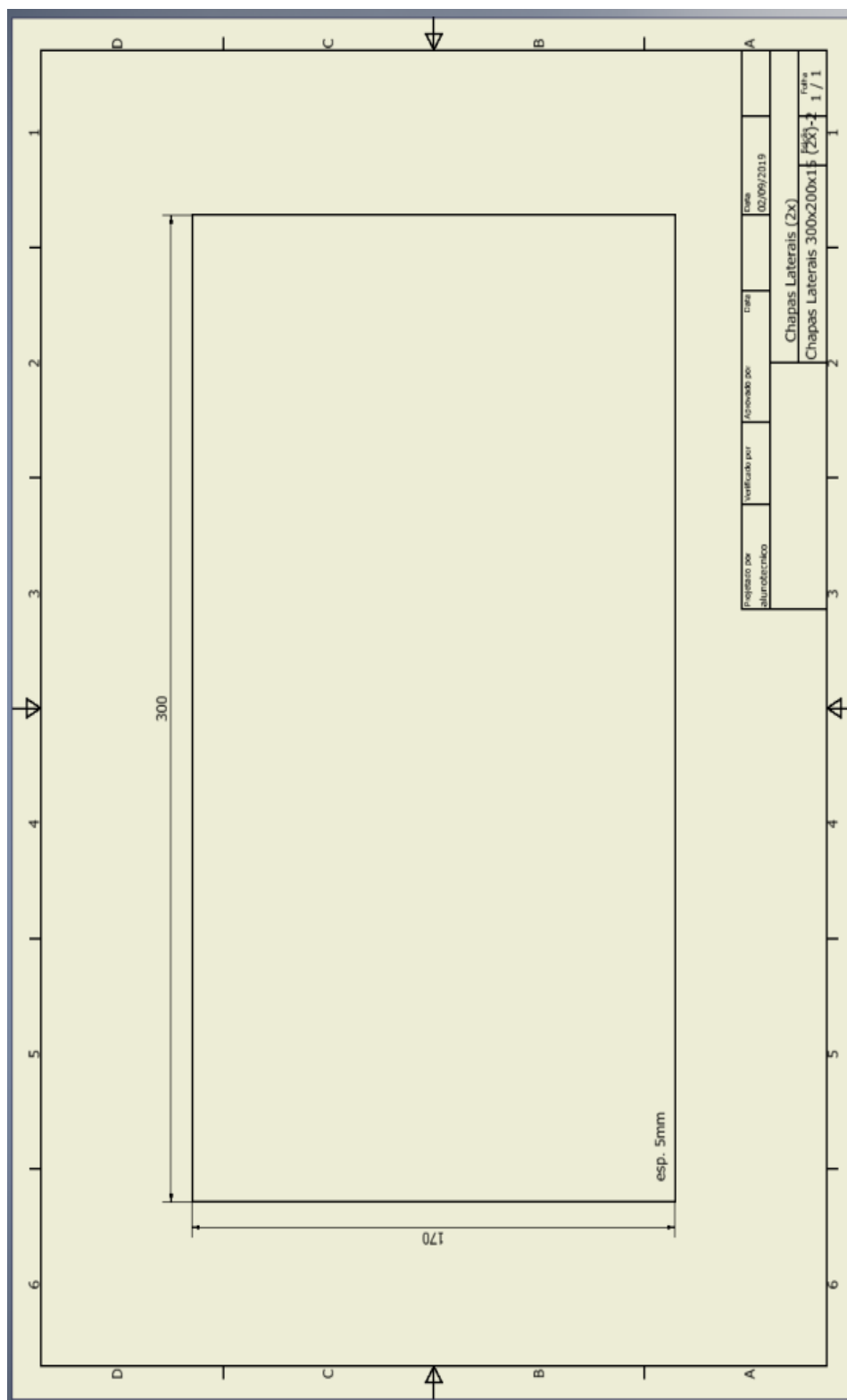
Fonte: Própria, 2019

Figura 16 – Face do SIMV 6



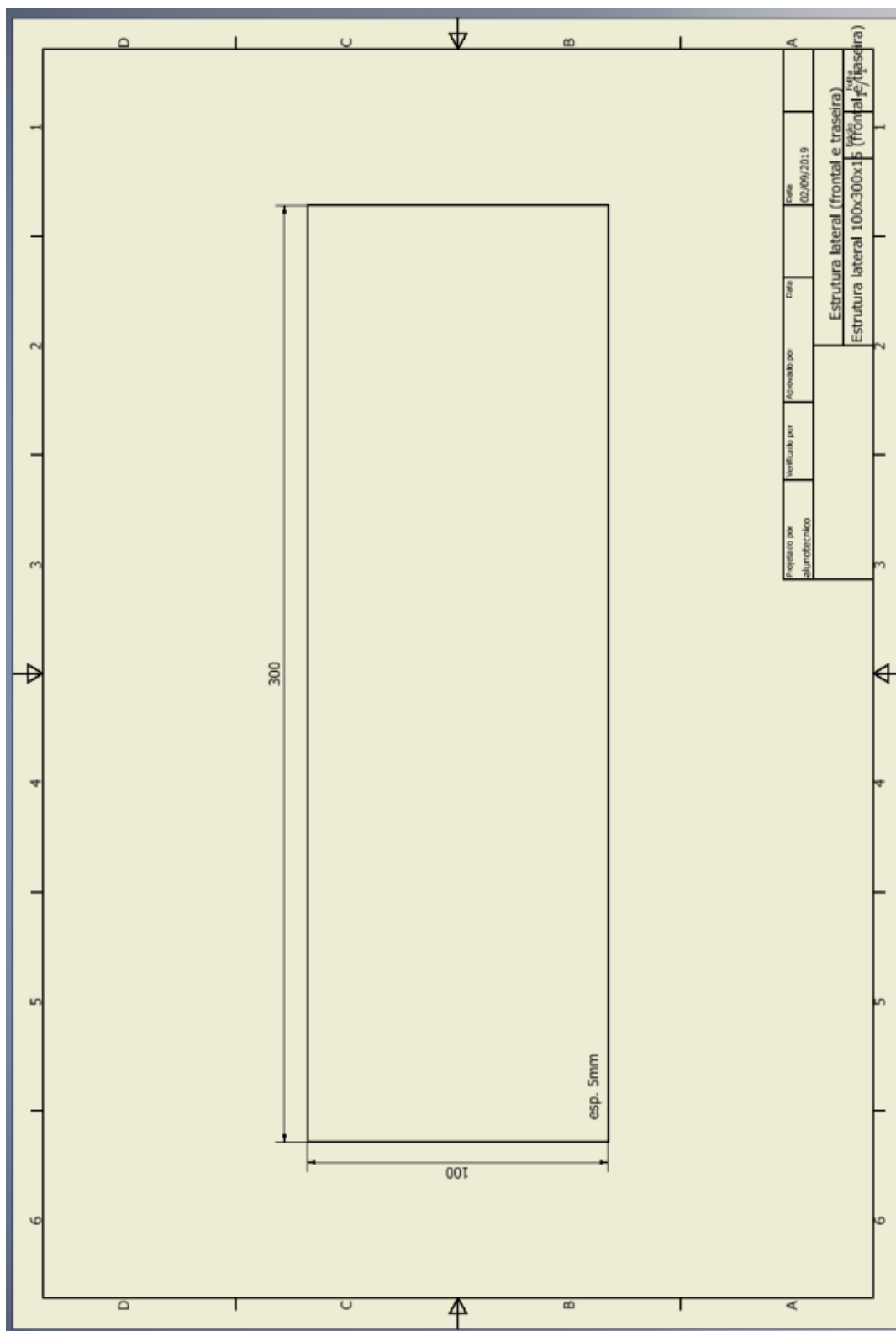
Fonte: Própria, 2019

Figura 17 – Face do SIMV 7



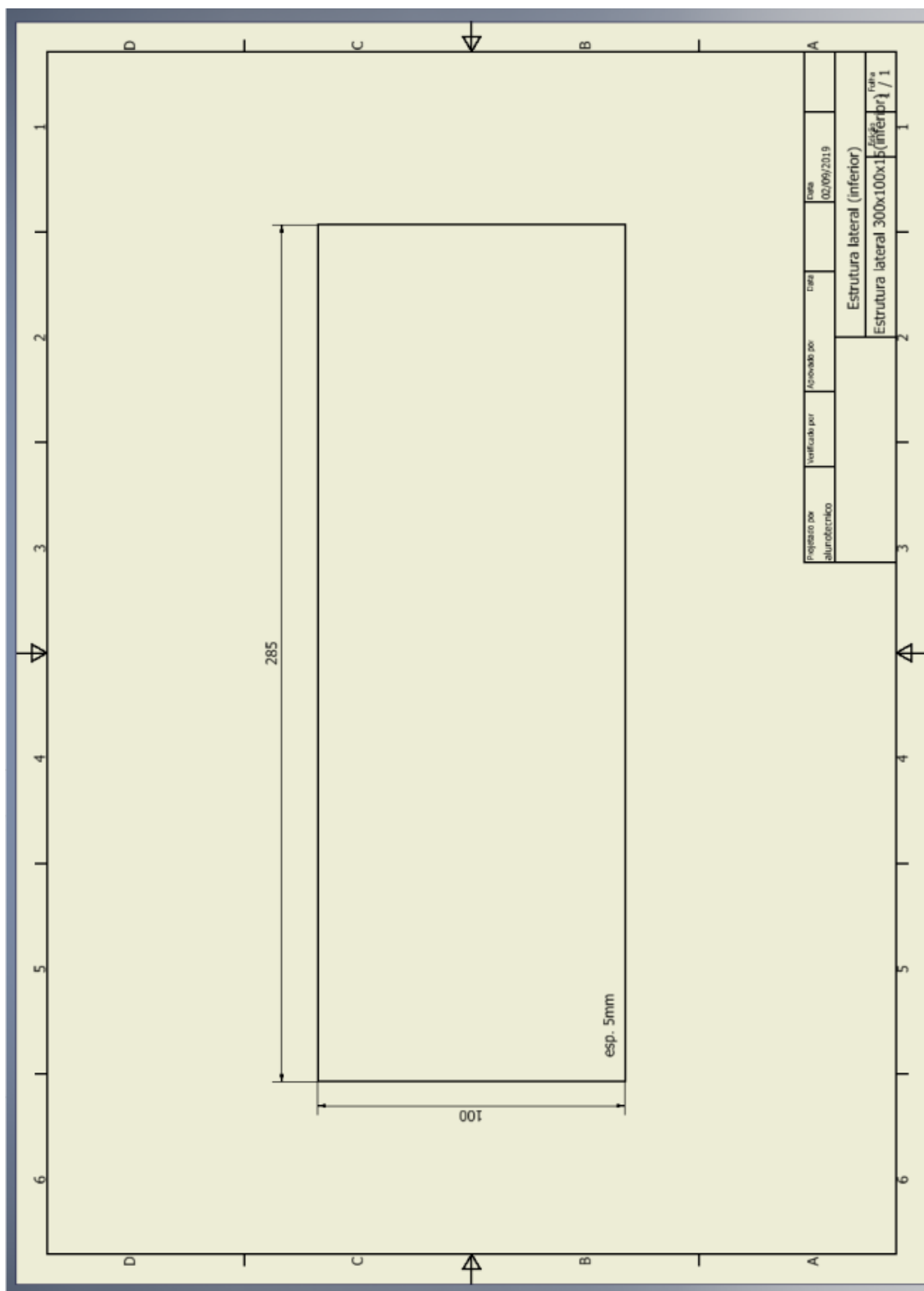
Fonte: Própria, 2019

Figura 18 – Face do SIMV 8



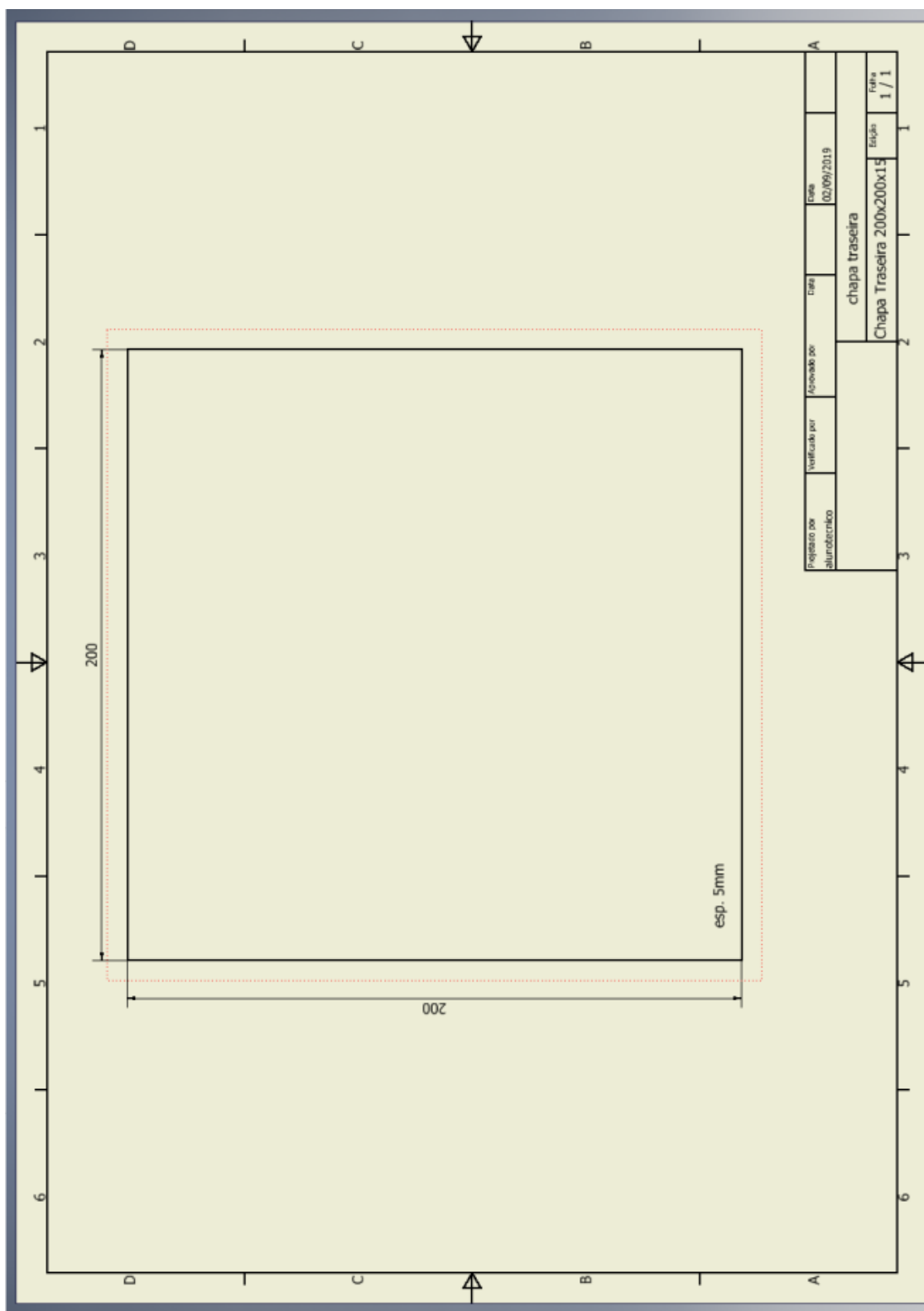
Fonte: Própria, 2019

Figura 19 – Face do SIMV 9



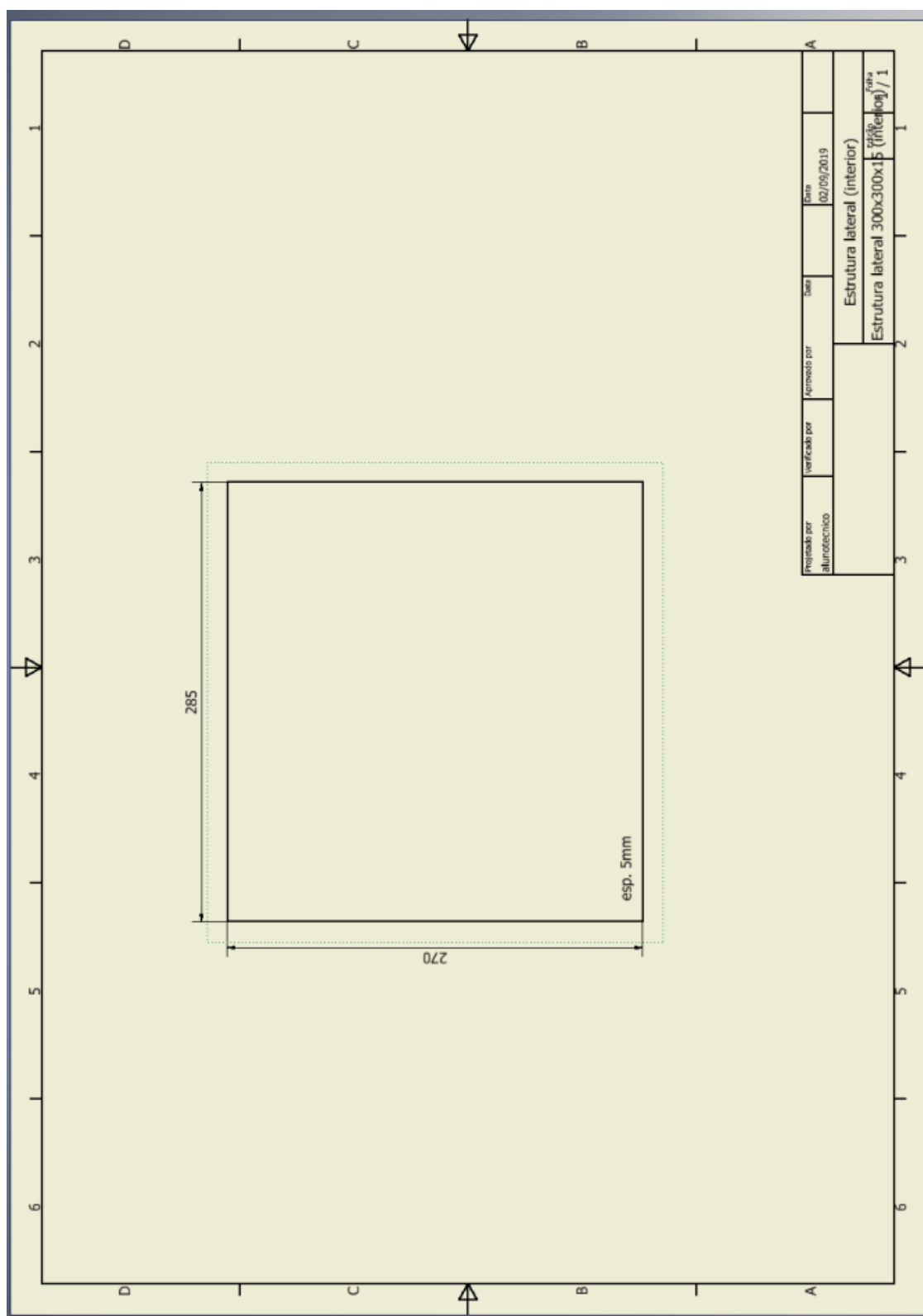
Fonte: Própria, 2019

Figura 20 – Face do SIMV 10



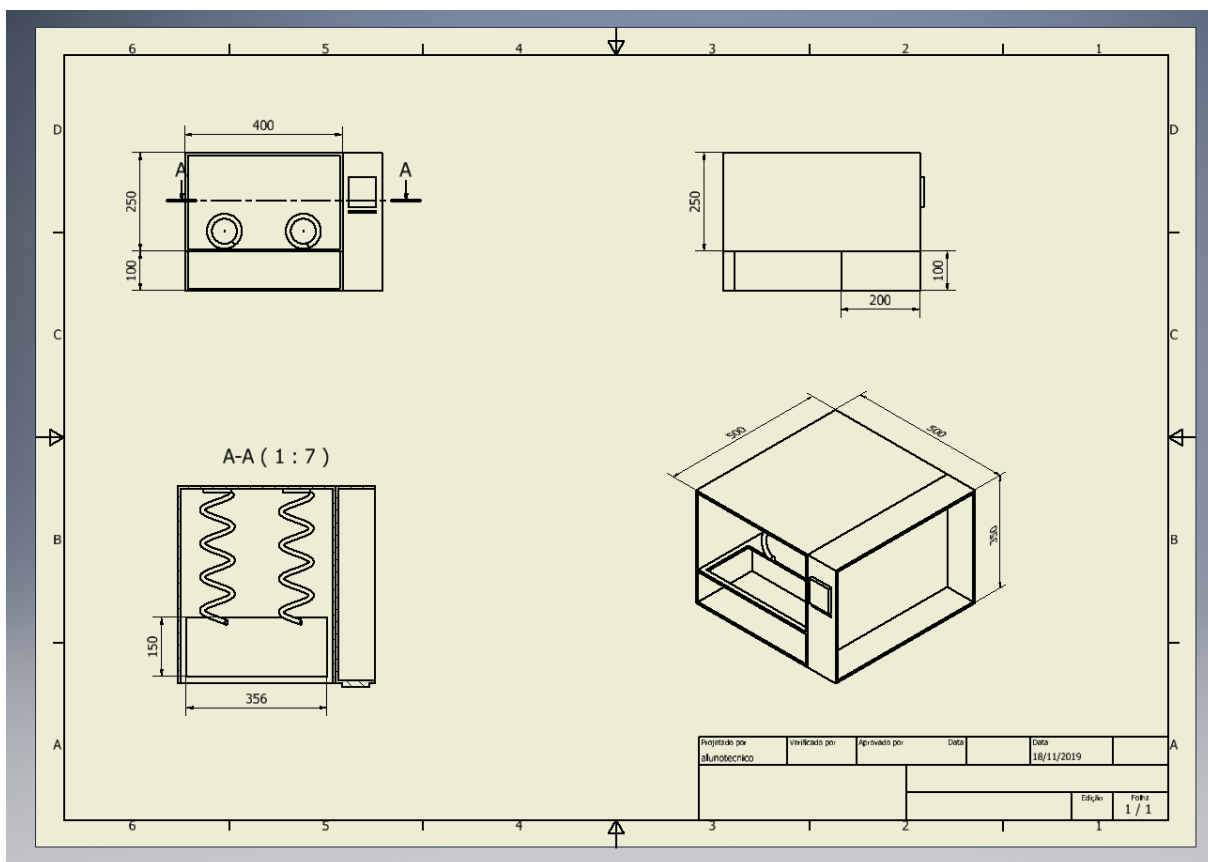
Fonte: Própria, 2019

Figura 21 – Face do SIMV 11



Fonte: Própria, 2019

Figura 22 – Face do SIMV 12



Fonte: Própria, 2019

ASPECTOS ELÉTRICOS

Motores

Vamos utilizar motores de vidro elétrico, pela sua compatibilidade 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 23 - Motor de vidro elétrico



Fonte <https://www.mgtcar.com.br/motor-vidro-eletrico-mabuchi-8-dentes-12v-lado-direito>, 2019.

Sensores

Sensor DHT11

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 umidade (DHT11).

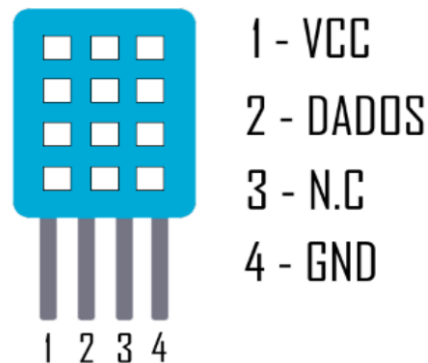
Figura 24 - Sensor DHT11



Fonte <https://www.filipeflop.com/blog/monitorando-temperatura-e-umidade-com-o-sensor-dht11/>, 2019.

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 25 - Definição de Pinos DHT11



Fonte <https://www.filipeflop.com/blog/monitorando-temperatura-e-umidade-com-o-sensor-dht11/>, 2019.

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:

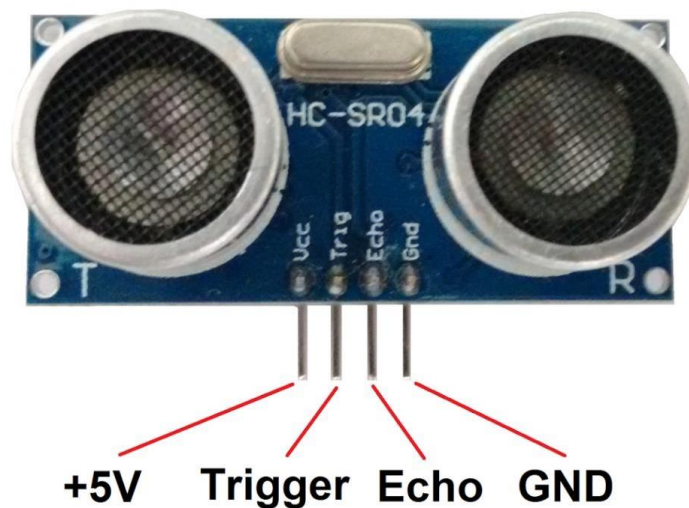
1. Modelo: DHT11 ([Datasheet](#));
2. Alimentação: 3,0 a 5,0 VDC (5,5 Vdc máximo);
3. Corrente: 200uA a 500mA, em stand by de 100uA a 150 uA;
4. Faixa de medição de umidade: 20 a 90% UR;
5. Faixa de medição de temperatura: 0° a 50°C;
6. Precisão de umidade de medição: $\pm 5,0\%$ UR;
7. Precisão de medição de temperatura: ± 2.0 °C;

- 8. Tempo de resposta: < 5s;
- 9. Dimensões: 23mm x 12mm x 5mm (incluindo terminais).

Sensor Ultrassônico

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 26 - Sensor Ultrassônico

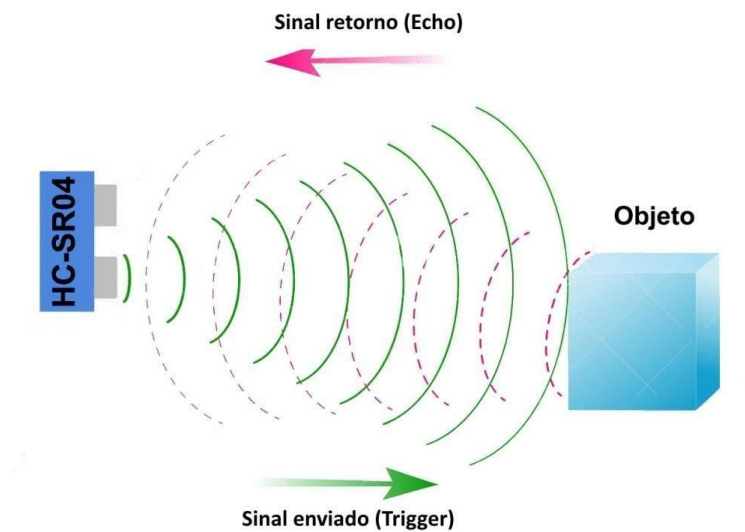


Fonte <https://blog.silvatronics.com.br/medindo-distancias-com-arduino-e-modulo-sensor-ultrassonico-hc-sr04-2/>, 2019.

Ele opera com base em diversas emissões de sinais, esses que irão viajar até o objeto em questão (este sinal tem a denominação comum de “Trigger”). Após chegar ao mesmo, há um retorno do sinal até a origem, que é o próprio sensor (esta ação é denominada “Echo”).

A partir das informações adquiridas, o sensor faz uma análise do tempo que o sinal demorou a voltar ao seu emissor; com essa informação, ele calcula qual a distância até o objeto em questão.

Figura 27 - Funcionamento do Sensor ultrassônico



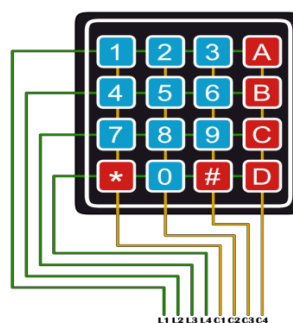
Fonte

<https://www.filipeflop.com/blog/sensor-ultrassonico-hc-sr04-ao-arduino/>, 2019.

Teclado

Outro equipamento que iremos utilizar será o Teclado Numérico Matriz, que basicamente terá a função de atender aos clientes quando forem pressionadas algumas teclas.

Figura 28 - Teclado Numérico Matriz

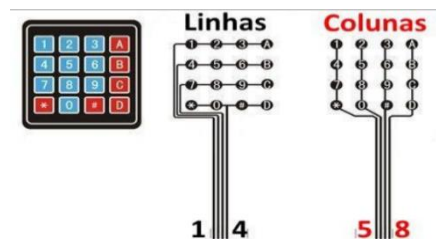


Fonte <https://www.fernandok.com/2017/12/teclado-matricial-com-display-lcd-e.html>,

2019.

O componente possui suas conexões idealizadas em conexões, havendo as horizontais (linhas L1, L2, L3 e L4) e verticais (colunas C1, C2, C3 e C4), como idealizado na figura abaixo:

Figura 29 - Especificação do Teclado Matriz

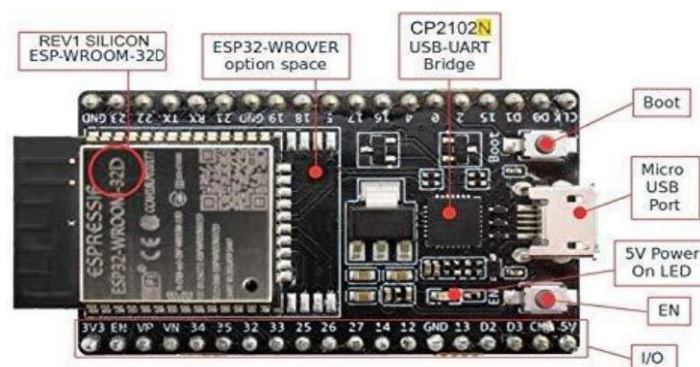


Fonte <https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-695605775-teclado-matricial-4x4-de-membrana-arduino-pic- JM>, 2019

Circuito integrado

Outro equipamento que utilizamos em nosso projeto foi o ESP32, que tinha a função de estabelecer uma rede de troca de informações segura, confiável e efetiva. Possui, dentre suas diversas funções, um botão para realizar boot (inicialização do sistema), uma entrada para conexão USB, diversos pinos para I/O's (entradas e saídas), dentre outras funções.

Figura 30 - ESP32 e suas funcionalidades



Fonte <https://athoselectronics.com/esp32/>, ano 2019.

Em relação ao nosso uso no projeto, ele realizaria a integração dos dados com o auxílio da programação do ESP32, de forma a receber as informações passadas pelos sensores e enviá-las ao nosso site (SIMV) para análise em relatório.

Utilizamos os pinos 21, 33 e 44 para ligarmos o CI aos sensores, assim como mostrado na “Figura – Diagrama Elétrico SIMV”.

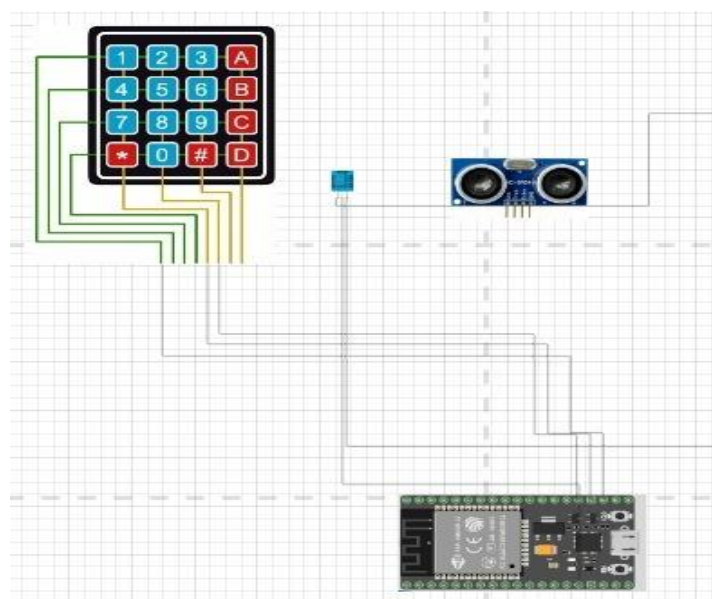
Conexões

Conexão entre Sensor DHT11 e ESP32

Para utilizarmos o sensor DHT11, é necessário ligarmos seus pinos as portas do Arduino, respectivamente, que são específicas:

- Pino 1 (Vcc) conecta-se a porta;
- Pino 2 (Dados) conecta-se a porta;
- Pino 3 (N.C);
- Pino 4 (GND) conecta-se a porta.

Figura 31 - Conexão entre Sensores e ESP32



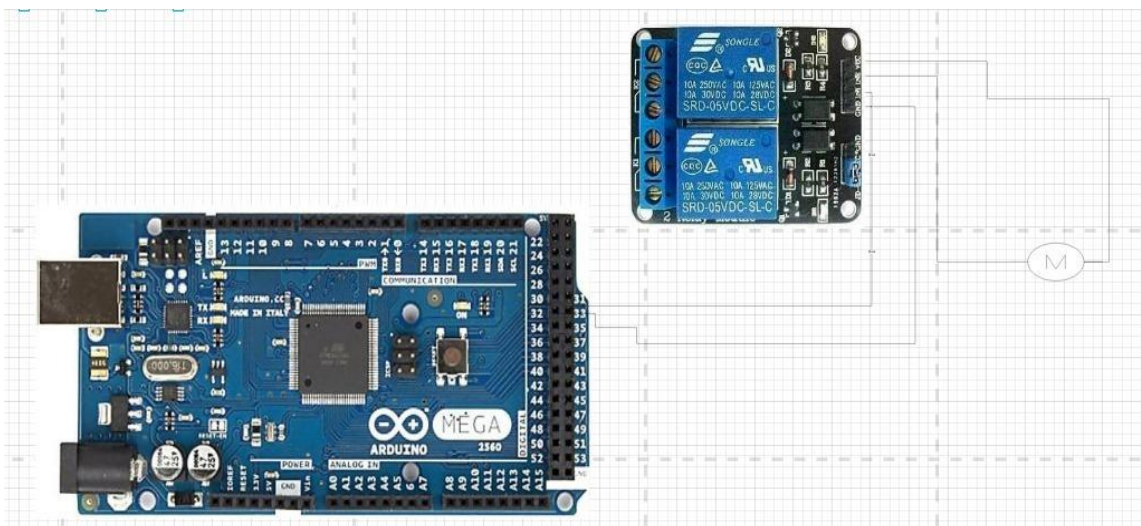
Fonte: própria, 2019.

Conexão entre Sensor Ultrassônico e ESP32

Para conectar o sensor ultrassônico, devem-se conectar seus pinos em algumas portas específicas do Arduino, que são respectivamente:

- Pino 1 (Vcc) é conectado na porta;
- Pino 2 (Trigg) é conectado na porta;
- Pino 3 (Echo) é conectado na porta;
- Pino 4 (Gnd) é conectado à porta.

Figura 32 – Acionamento do motor



Fonte: própria, 2019

Integração ao ESP32

Para que seja efetivado o envio das informações dos sensores, faremos a conexão entre eles e o ESP32. Para isso, seguimos uma conexão específica:

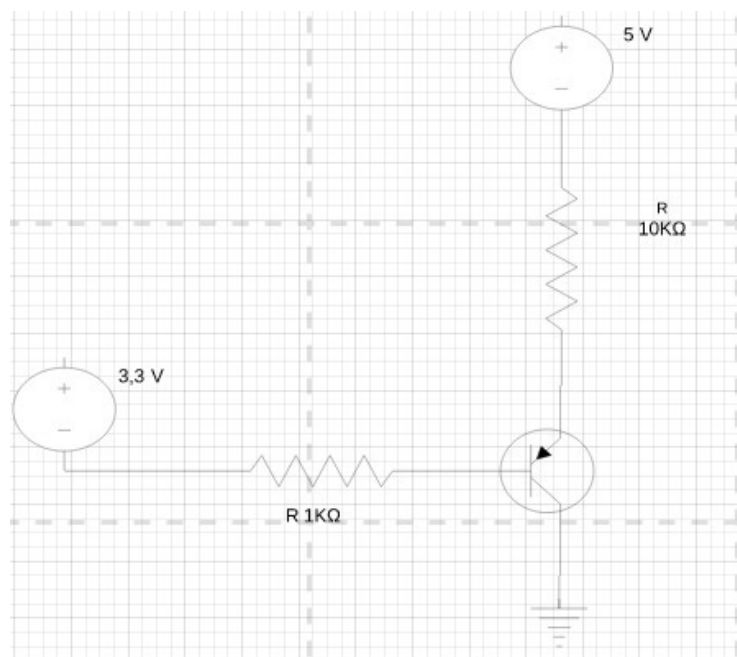
1. Para o sensor DHT11:

- Pino 2 (Dados) conecta-se ao Pino 21 do ESP.

2. Para o sensor Ultrassônico:

- Pino 2 (Trigg) conecta-se ao Pino 34 do ESP;
- Pino 3 (Echo) conecta-se ao Pino 33 do ESP.

Figura 33 – Ligação do transitor



Fonte: própria, 2019

CONCLUSÃO

Após todo o período de produção do Trabalho de Conclusão de Curso, conclui-se que houve diversas melhorias implantadas pelo projeto SIMV ao compará-lo a uma máquina de vendas tradicional, graças aos sistemas de monitoramento e análises que otimizam, agilizam e efetivam o processo de gerência.

O SIMV teve sucesso em incluir as premissas previamente estabelecidas durante sua idealização inicial, tais sendo implantar na prática os conceitos da Indústria 4.0, mais especificamente a IoT – ou Internet das Coisas, que integram um alto nível de informações e as faz comunicarem entre si. Isto foi criado a partir de algumas linguagens de programação, sistemas de armazenamento em nuvem e o uso de equipamentos como o ESP32.

Em uma possível utilização em grande escala, o empreendedor traçaria metas a serem atendidas, e com a utilização do SIMV, possuiria condições de a cada vez mais expandir seu negócio; isso pois possui condições de avaliar a efetividade de sua máquina, se haverá condições de atender aos objetivos traçados e se será ou não necessário algum tipo de manutenção (tendo conhecimento da temperatura e do nível de umidade em tempo real, há a possibilidade de saber caso a máquina apresente algum tipo de mal funcionamento).

Diante de todas as problemáticas trabalhadas e imprevistos que apareceram em momentos inoportunos, os integrantes do projeto consideram que foi uma experiência ótima em termos de agregar conhecimento, pois houve a necessidade de buscar conhecimentos e técnicas que antes eram desconhecidas a todos, o que em si tornou-os tanto profissionais como indivíduos melhores.

REFERÊNCIAS

CLOUDMQTT. Documentation: Getting Started. Disponível em: <<https://www.cloudmqtt.com/docs/index.html>>. Acesso em: 02 set. 2019.

LENON. Opus Software (Ed.). Node.js: O que é, como funciona e quais as vantagens. 2018. Disponível em: <<https://www.opus-software.com.br/node-js/>>. Acesso em: 16 set. 2019.

NODE.JS. About Node.js. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/about/>>. Acesso em: 16 set. 2019. NPM

ANDREI LONGEN. Hostinger (Ed.). O Que É npm? Introdução Básica para Iniciantes. 2019. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-npm>>. Acesso em: 23 set. 2019.

DUARTE, Luiz. O guia completo do package.json do Node.js. 2019. Disponível em: <<https://www.luiztools.com.br/post/o-guia-completo-do-package-json-do-node-js/>>. Acesso em: 23 set. 2019.

CAPAN, Tonislav. “Why The Hell Would I Use Node.js? A Case-by-Case Tutorial”, 2019. Disponível em <https://www.toptal.com/nodejs/why-the-hell-would-i-use-node-js>. Acesso em 09 de dezembro de 2019.

EULER OLIVEIRA. Master Walker Eletronic Shop (Ed.). Como usar com Arduino: Sensor Ultrasonico HC-SR04. 2019. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-ultrasonico-hc-sr04/>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

ELEC FREAKS. Ultrasonic Ranging Module HC - SR04. 2019. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arquivos/datasheet/Datasheet%20HCSR04.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2019.

ADILSON THOMSEN. Flípe Flop (Ed.). Monitorando Temperatura e Umidade com o sensor DHT11. 2013. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/monitorando-temperatura-e-umidade-com-o-sensor-dht11/>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

K, Fernando. Instalando ESP32 no Arduino IDE: Método fácil. 2018. Disponível em: <<https://www.fernandok.com/2018/09/instalando-esp32-no-arduino-ide-metodo.html>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

BARROS, Roberto. Construa seu Primeiro Device IoT. 2019. Disponível em: <https://github.com/RobertoBarros/construa_seu_primeiro_device_iot>. Acesso em: 30 ago. 2019.

JOSÉ RICARDO TEIXEIRA. Devmedia (Ed.). JQuery Tutorial: Veja neste artigo uma breve introdução à biblioteca JavaScript jQuery, aprendendo como realizar o download e utilizar seletores CSS.. 2013. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/jquery-tutorial/27299#jQuery>>. Acesso em: 23 set. 2019.