

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

HIGOR PARIZI STRAZZI
LETICIA IARA DE SOUZA
LUCAS RADUY GOMES DE CAMARGO
SÉRGIO HENRIQUE ZANFORLIM FILHO

**MANUAL DO USUÁRIO DA PLACA DE INTERFACE DA PLANTA
DIDÁTICA DE VAZÃO E NÍVEL**

CURITIBA

2022

HIGOR PARIZI STRAZZI
LETICIA IARA DE SOUZA
LUCAS RADUY GOMES DE CAMARGO
SÉRGIO HENRIQUE ZANFORLIM FILHO

**MANUAL DO USUÁRIO DA PLACA DE INTERFACE DA PLANTA
DIDÁTICA DE VAZÃO E NÍVEL**

**FLOW AND LEVEL DIDACTIC PLANT INTERFACE BOARD USER
MANUAL**

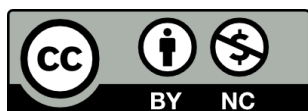
Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de Controle e
Automação da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR)

Orientador: Prof. Dr. Thiago Alberto Rigo
Passarin

Co-orientador: Prof. Dr. Alexandre José Tuoto
Silveira Mello

CURITIBA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SUMÁRIO

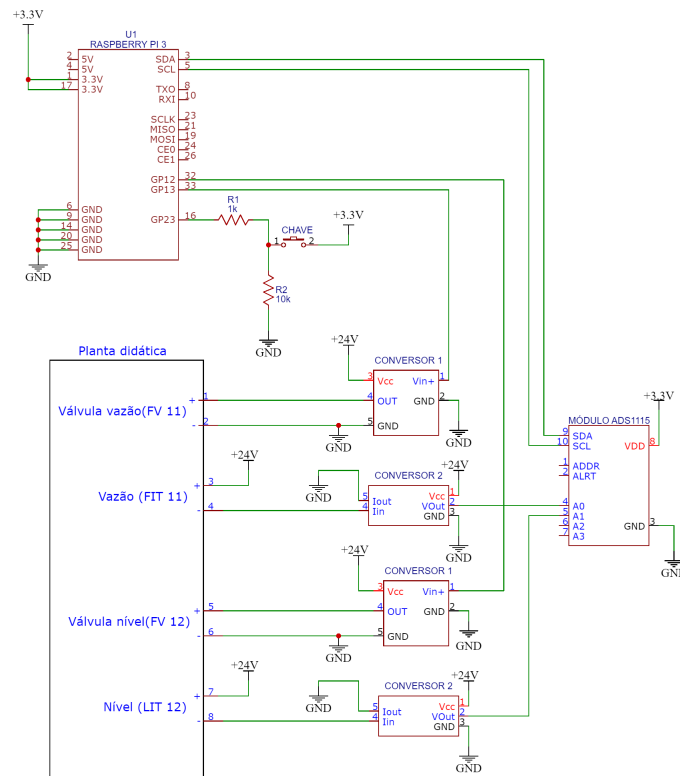
1	A PLACA DE INTERFACE	3
1.1	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	3
1.2	CONEXÃO COM O RASPBERRY	4
2	COMUNICAÇÃO	8
2.1	MODULO MODBUS TCP	8
2.1.1	Utilizando o supervisorio fornecido	9
2.2	MODULO UDP	12
3	ANEXO A - CIRCUITO	14

1 A PLACA DE INTERFACE

1.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Conectar os transmissores e válvulas aos respectivos pinos bananas da placa de interface e colocar as chaves presentes na planta na posição “CALIBR.”. Conectar a fonte 5Vcc e a fonte 24Vcc a placa de interface, conforme o esquemático do sistema apresentado a seguir.

Figura 1: Esquemático da placa de interface



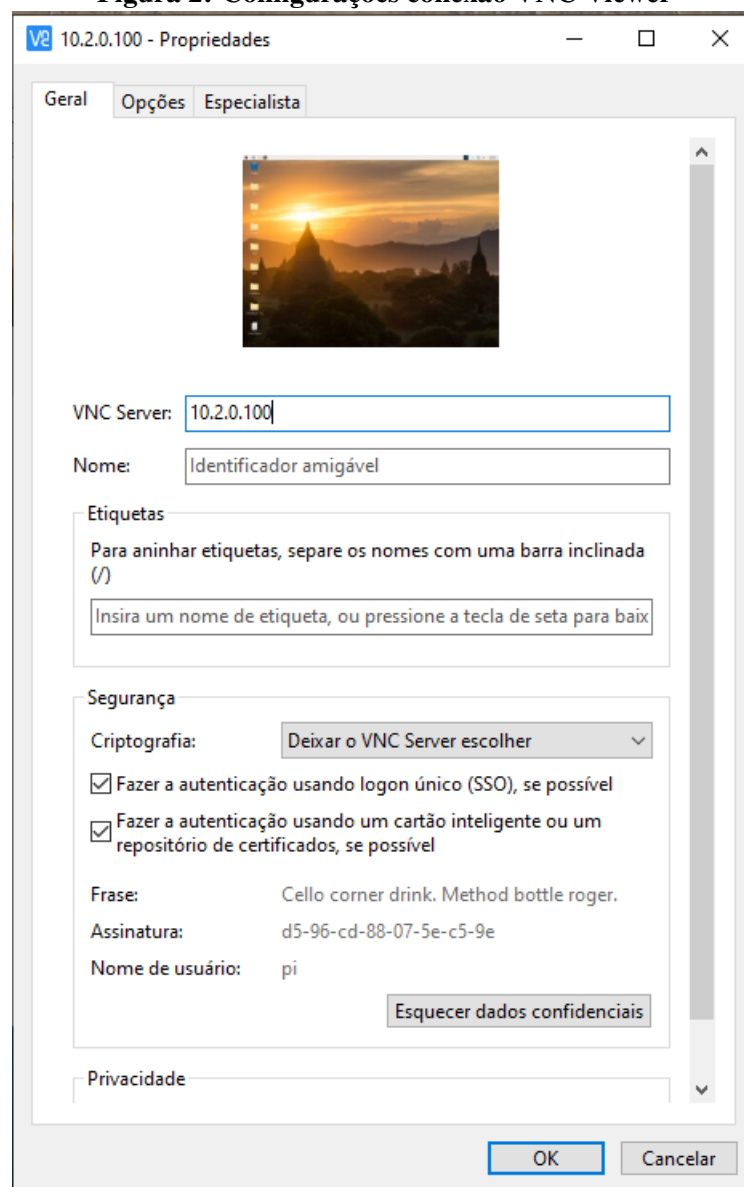
Fonte: Autoria Própria.

1.2 CONEXÃO COM O RASPBERRY

Conectar um monitor e mouse ao Raspberry, ou utilizar VNC para se conectar ao Raspberry. Caso opte pelo uso de VNC, seguir os passos:

1. Baixar e instalar o programa VNC Viewer;
2. Configurar o IP e sub-rede do computador para um IP da mesma faixa da placa de interface. IP do Raspberry: 10.2.0.100, máscara de sub-rede: 255.255.255.0.
3. Criar uma nova conexão com as seguintes configurações:

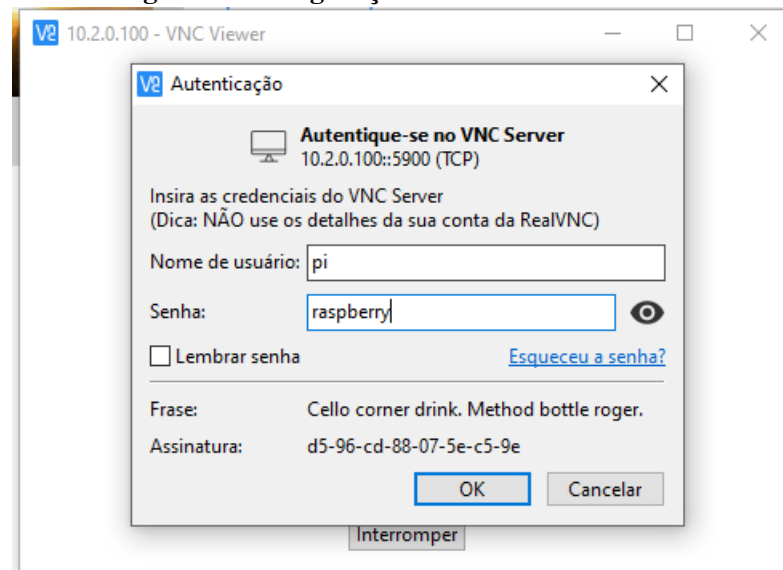
Figura 2: Configurações conexão VNC Viewer



Fonte: Autoria Própria.

4. Ao conectar-se com o Raspberry utilizar as seguintes informações para o login:

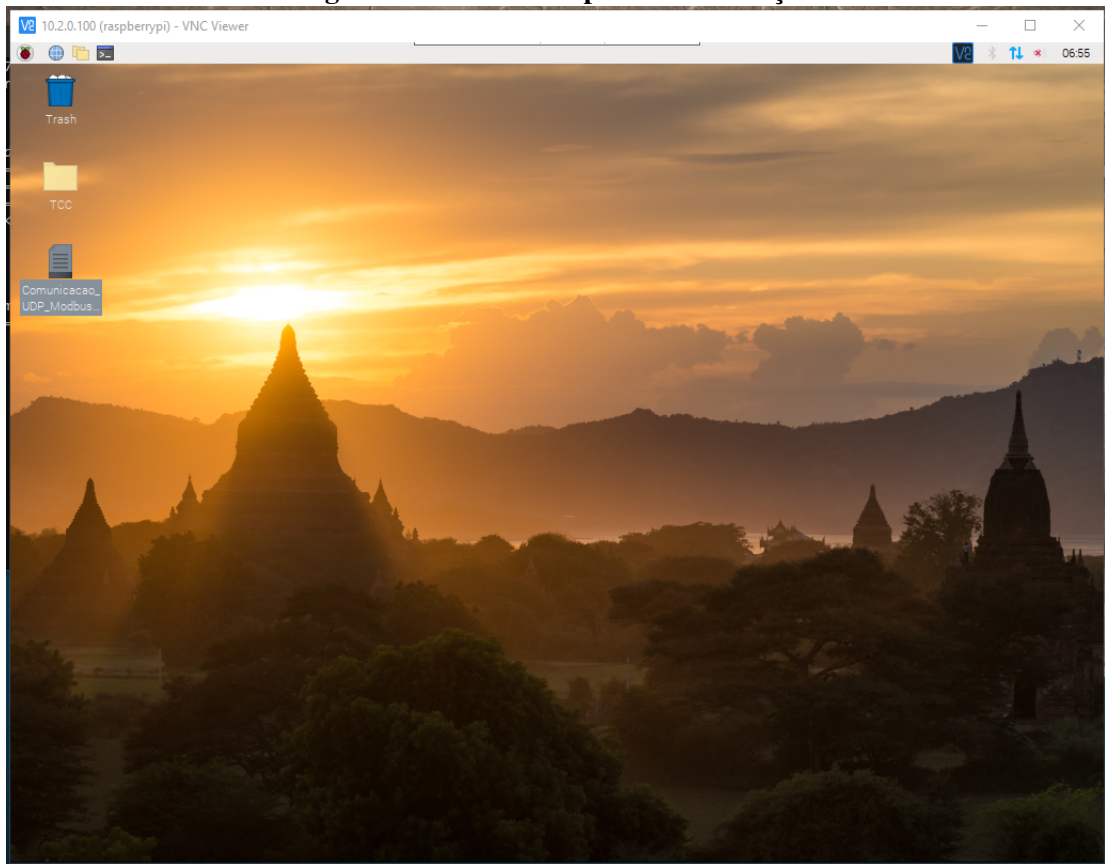
Figura 3: Configurações conexão VNC Viewer



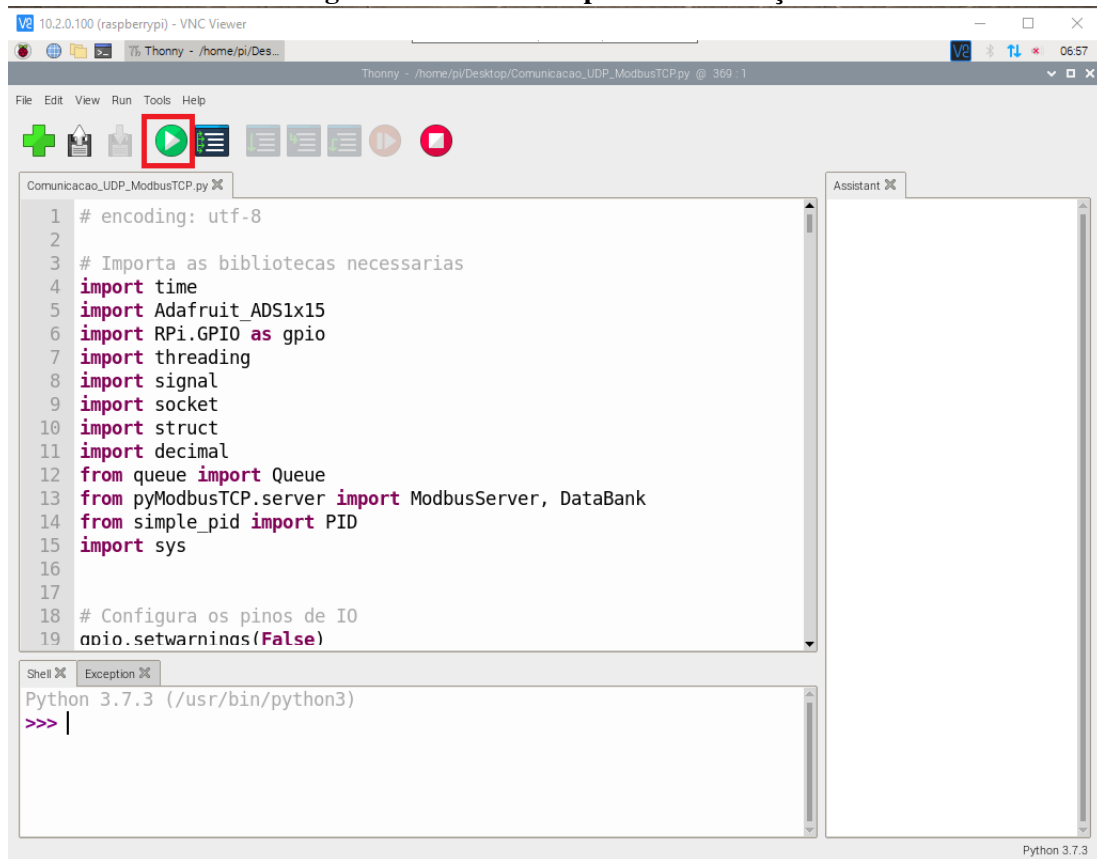
Fonte: Autoria Própria.

Para iniciar a comunicação, abrir o script “Comunicacao UDP ModbusTCP.py” presente no Desktop utilizando o programa Thonny. Após a abertura do arquivo, clique em Run.

Figura 4: Local do script de comunicação



Fonte: Autoria Própria.

Figura 5: Local do script de comunicação

Fonte: Autoria Própria.

Com o script em execução, realize a escolha do protocolo de comunicação por meio da chave presente na placa de interface.

2 COMUNICAÇÃO

A placa oferece dois protocolos de comunicação: Modbus TCP e UDP. Ambos são realizados por meio da placa Ethernet presente no Raspberry Pi. Os scripts e arquivos utilizados encontram-se disponíveis para download no GitHub: github.com/lucasraduy/tccPlantaDidatica.

2.1 MODO MODBUS TCP

Utilizando o protocolo Modbus TCP é possível realizar a comunicação por meio do supervisor disponibilizado, ou por meio de outra aplicação compatível utilizando os seguintes registradores Modbus:

Tabela 1: Lista de registradores Modbus da placa de interface

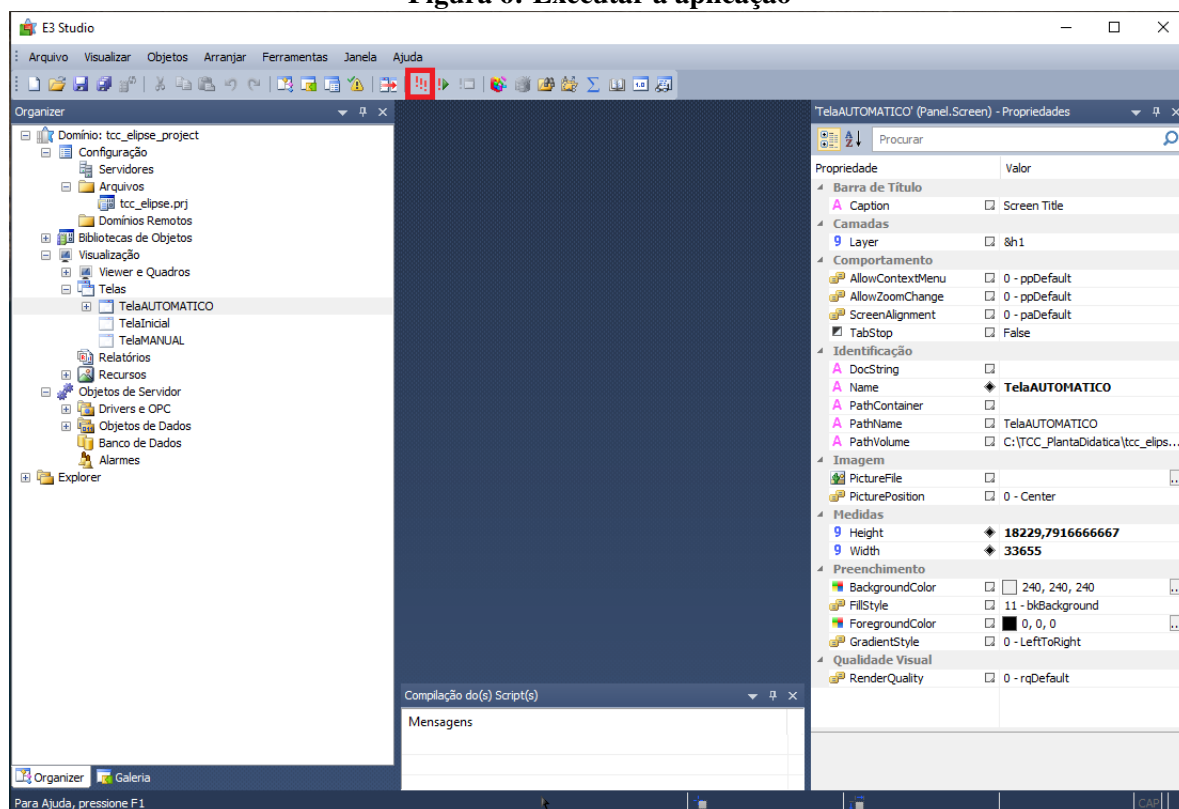
Holding Register	Leitura/Escrita	Descrição	Valores
100	Escrita	Setpoint Válvula 1	0 a 100
102	Escrita	Setpoint Válvula 2	0 a 100
104	Escrita	Kp - PID1	0 a 100 - Padrão: 0,4
106	Escrita	Ti - PID1	0 a 100 - Padrão: 0,3
108	Escrita	Td - PID1	0 a 100 - Padrão: 0,01
110	Escrita	Kp - PID2	0 a 100 - Padrão: 30
112	Escrita	Ti - PID2	0 a 100 - Padrão: 2
114	Escrita	Td - PID2	0 a 100 - Padrão: 0
300	Leitura	Sensor 1	0 a 100
301	Leitura	Sensor 2	0 a 100
302	Leitura	Válvula 1	0 a 100
303	Leitura	Válvula 2	0 a 100
500	Escrita	Modo de operação	0 ou 1

Fonte: Autoria Própria.

2.1.1 UTILIZANDO O SUPERVISÓRIO FORNECIDO

1. Baixar e instalar o software Elipse E3;
2. Baixar e descompactar o supervisório disponibilizado no GitHub. Salvar o arquivo no caminho: “C:\TCC_PlantaDidatica”;
3. Abrir o Elipse E3 e carregar o domínio presente em: “C:\TCC_PlantaDidatica\tcc_elipse_project.dom”;
4. Após abrir e carregar o domínio, execute a aplicação pressionando o botão na tela, ou a tecla F9.

Figura 6: Executar a aplicação



Fonte: Autoria Própria.

5. Com a aplicação em execução, escolha entre modo manual ou modo automático.

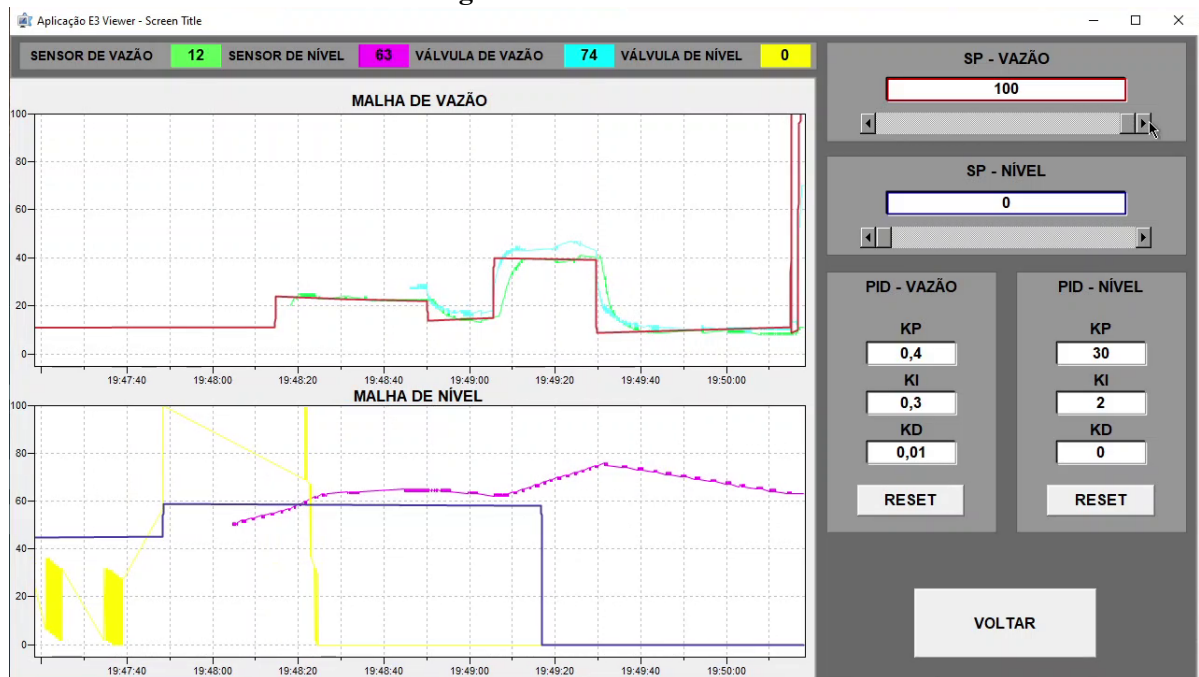
Figura 7: Tela inicial



Fonte: Autoria Própria.

6. Modo automático: No canto superior direito é possível enviar os comandos de setpoint para as malhas de vazão e nível, abaixo é possível realizar a parametrização e ajuste dos controladores PIDs. E acima do gráfico na legenda é mostrado os valores atuais das válvulas e dos sensores. Para que o controle automático da malha de nível ocorra corretamente, é necessário que a malha de vazão esteja com o valor de setpoint configurado em 10%.

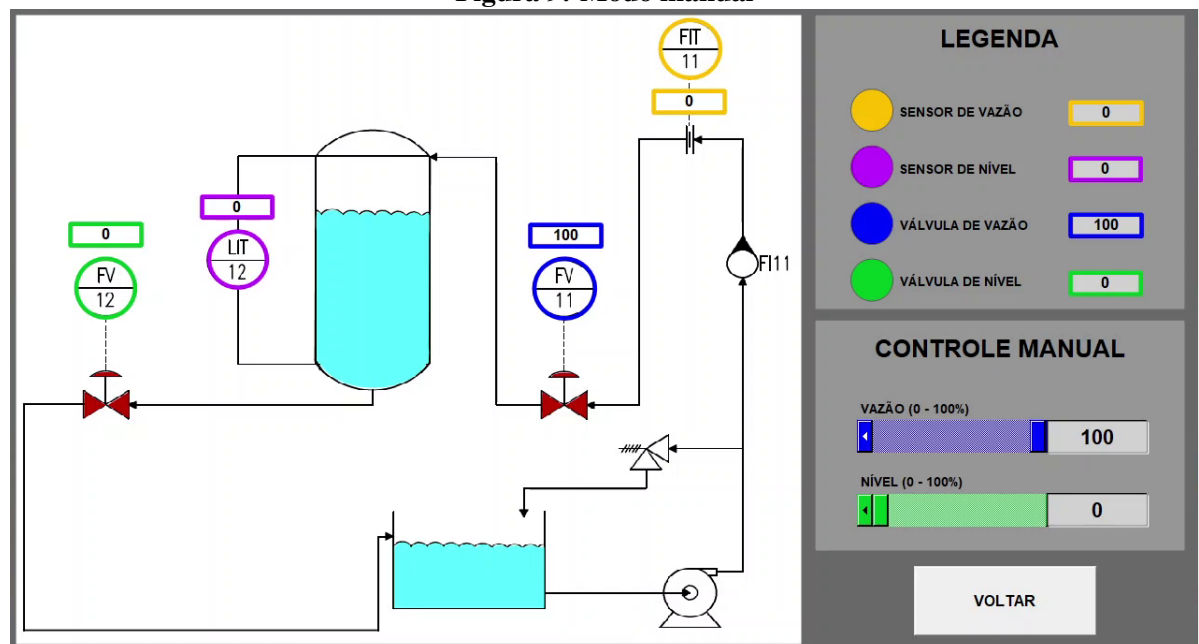
Figura 8: Modo automático



Fonte: Autoria Própria.

7. Modo manual: Nessa tela é possível alterar os valores de setpoint das válvulas sem a interação do controlador PID. Também são mostrados os valores dos sensores.

Figura 9: Modo manual



Fonte: Autoria Própria.

2.2 MODO UDP

Nesse modo o Raspberry aguarda o recebimento de um pacote de dados para iniciar a transmissão de valores da planta. Nesse modo a placa funciona em modo manual, sem controlador PID, ou seja, em malha aberta.

Pacote de dados a ser enviado para o Raspberry:

Tabela 2: Pacote de dados enviados ao Raspberry

float (4 bytes)	float (4 bytes)
SetpointSaida01	SetpointSaida02

Fonte: Autoria Própria.

Pacote de dados enviados pelo Raspberry:

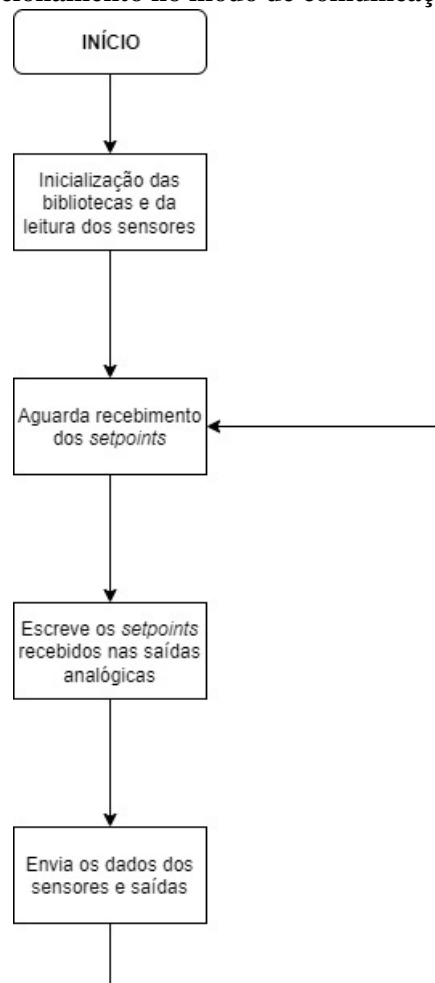
Tabela 3: Pacote de dados enviados pelo Raspberry

Unsigned Long Long (8 bytes)	float (4 bytes)	float (4 bytes)	float (4 bytes)	float (4 bytes)
Timestamp	Sensor01	(4 bytes)	Saida01	Saida02

Fonte: Autoria Própria.

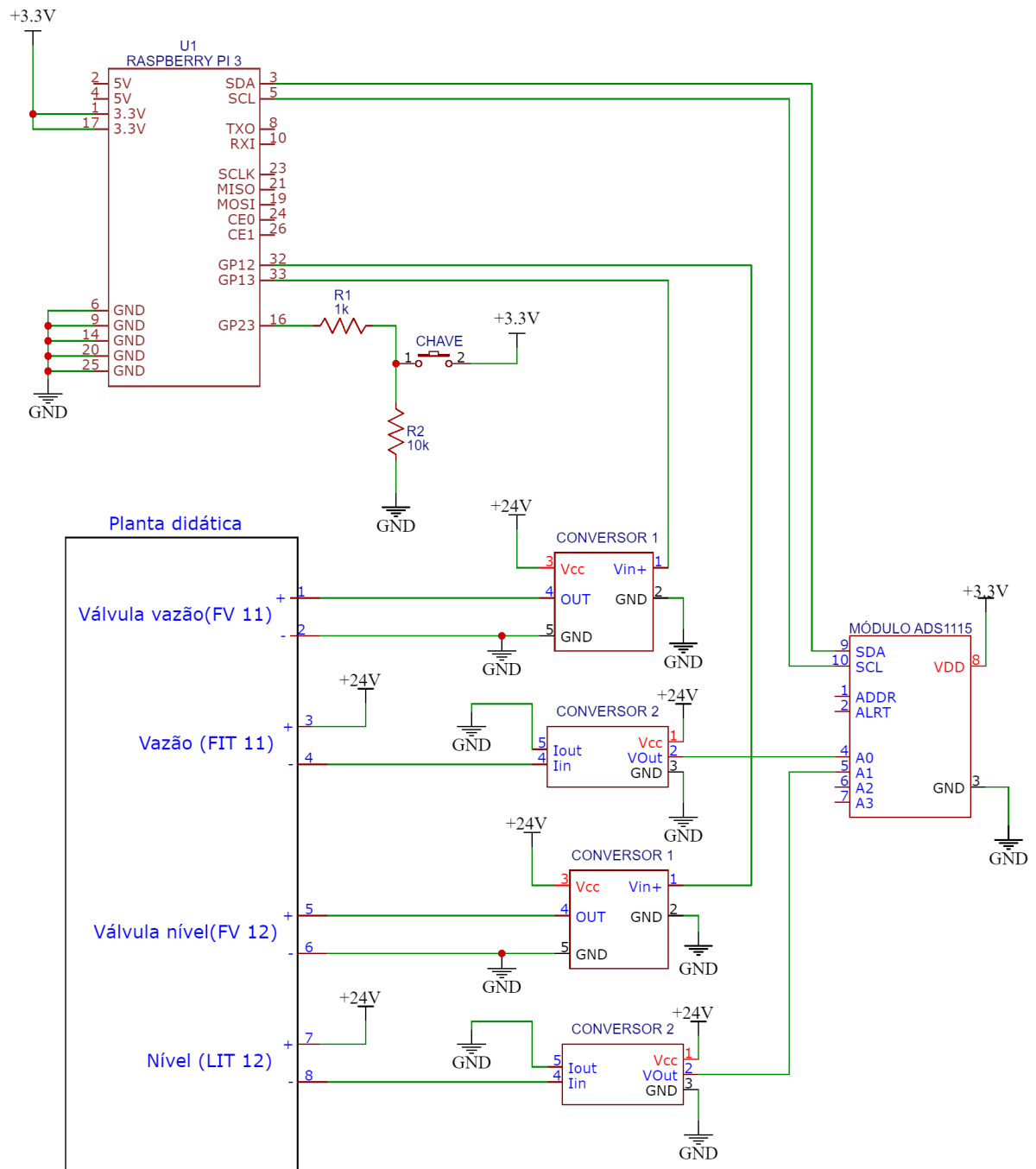
O funcionamento desse modo pode ser resumido pelo diagrama abaixo:

Figura 10: Funcionamento no modo de comunicação utilizando UDP



Fonte: Autoria própria.

3 ANEXO A - CIRCUITO



Fonte: Autoria Própria.