

DRENAGEM AUTOMÁTICA DE OLEINA

CATEGORIA - PROJETOS DE INSTALAÇÕES E MEIO AMBIENTE



Autores: Engenheiro Danilo da Silva Soler
danilo.soler@ultragaz.com.br

Engenheiro Rodrigo P. Badaró
mariah.rodriigo@ultragaz.com.br

Sponsor: Engenheiro Marcio Alberto Kusaba

Empresa: CIA Ultragaz S/A

1.1 BREVE HISTÓRICO DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS

Este projeto foi desenvolvido dentro da empresa Ultragaz, com iniciativa dos engenheiros Danilo da Silva Soler formado pela UNIFACEAR em Engenharia de Produção e Rodrigo Palmijiano Badaró formado também pela UNIFACEAR em Engenharia Mecânica. Os engenheiros identificaram a oportunidade de utilizar fundamentos da indústria 4.0. Com o advento do que chamamos de a Quarta Revolução Industrial, esta que pode ser traduzida pela revolução da agilidade, do monitoramento em tempo real e da utilização de Big Datas cada vez mais desenvolvidas para obter resultados e soluções mais rápidas.

A fusão do mundo físico com o digital permitiu a utilização de conceitos como os que vão ser abordados a seguir. Com a utilização do módulo de monitoramento já desenvolvidos pela companhia, foi identificada a oportunidade da utilização de uma drenagem automática e programada para oleínas e materiais pesados que possam ficar parados no filtro decantador. Com as mudanças nas instalações foi possível desenvolver o projeto com eficiência e segurança. Para conhecer melhor a empresa que proporcionou a criação deste projeto, abaixo está um resumo sobre o histórico da Ultragaz.

1.2 ULTRAGAZ

Pioneira na distribuição de GLP engarrafado e de venda a granel no país, a Ultragaz através de seus 80 anos de atividade busca estar cada vez mais presente na rotina dos consumidores, e para atingir este objetivo conta com o auxílio de 18 bases de engarrafamento e outras 25 para estocagem e distribuição em todo território nacional. Sempre lembrada pela inovação, a companhia fornece mais de 1,7 milhão de toneladas de GLP para mais de 11 milhões de domicílios e cerca de 52 mil clientes empresariais, para atingir este número a empresa conta com cerca de 5,8 mil lojas, com mais de 3,6 mil funcionários.



Com toda esta infraestrutura a Ultragaz detém o posto de maior e mais bem estruturada empresa de distribuição de GLP do país, desenvolvendo constantemente novas soluções para atender às necessidades do mercado. A Companhia é dona de um dos mais modernos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento da América Latina que é capaz de oferecer soluções diferenciadas ao mercado, o que torna a Ultragaz uma companhia diferenciada quando se trata de inovação.

A Ultragaz faz parte de um grupo que contam com as empresas Ipiranga (distribuição de combustíveis), Oxiteno (indústria de especialidades químicas), Ultracargo (armazéns para grânéis líquidos) e Extrafarma (varejo farmacêutico).

2 PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

Para introduzir o problema a ser resolvido, deve-se primeiramente conhecer os resíduos que possam ser gerados durante o processo de queima do GLP. No processo de utilização e queima de GLP, devido a condições de pressão e temperatura específicas, além de particularidades de cada sistema, ocorre a produção de um subproduto indesejado que se chama oleína, também conhecida como Dioctil Ftalato (DOP).

Este óleo gera entupimento de tubulações por causa de suas características físico-químicas (alta viscosidade) gerando problemas no consumo de gás, principalmente de clientes com alta demanda, além de outros contratemplos. Apesar de conseguir ser evitada em maiores quantidades quando as instalações dos sistemas para consumo de gás são eficientes e bem dimensionadas, é inevitável que em algumas centrais uma pequena porcentagem de oleína seja formada.

A oleína é acumulada normalmente no filtro dos decantadores instalados em centrais e periodicamente coletado de forma manual pelos técnicos responsáveis pela manutenção para seu devido descarte. Como este óleo na forma líquida é nocivo ao meio ambiente pelo seu alto poder de permeação no solo, podendo alcançar lençóis freáticos e cursos d'água podendo comprometer

a vida aquática e consumo de água local, o seu transporte até o local de destino final pode ser perigoso e custoso. A partir dessas premissas busca-se uma nova forma para sua eliminação.

Como alternativa surge o processo de interligação de todos os drenos dos equipamentos que podem gerar o DOP (figura 1) e direcionado para uma caixa de passagem para ser armazenada até a coleta e devido descarte na base responsável pela instalação, além da instalação de um dreno automático na linha de transporte para caixa de coleta programado pelo modulo principal que irá gerenciar a drenagem periódica. A periodicidade será programada a cada 3 dias as 00:00 durante 15 segundos, com essa frequência garantimos o bom funcionamento do sistema de GLP, evitando o acúmulo de oleína na rede de consumo e paradas não programadas no consumo do cliente.

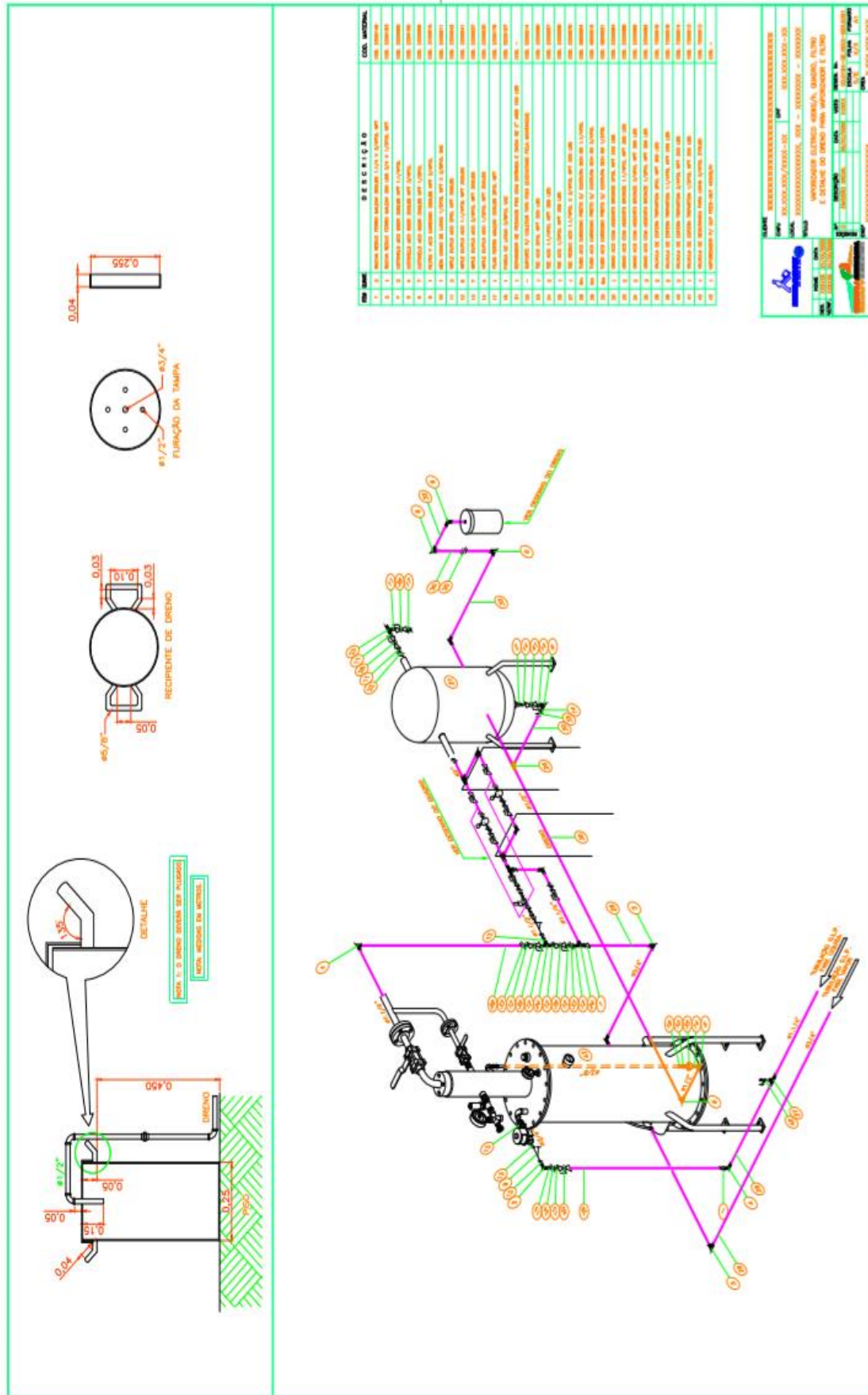


Figura 1 - Interligação dreno



Com o objetivo de monitorar o volume e a frequência de drenagem, tem-se a oportunidade de utilizar aspectos da indústria 4.0, *Ilot* do inglês *Industrial Internet of Things*, representa a possibilidade de objetos físicos estar conectados à internet para que seja possível a drenagem dos filtros decantadores remotamente, o equipamento que servirá de modelo e base para este projeto deve-se utilizar equipamentos de prototipagem eletrônica de hardware livre, ou seja, micro controladores de fácil obtenção no mercado e que tem a finalidade de facilitar a criação de equipamentos de forma simples e segura. O objetivo do projeto é controlar a drenagem de forma eficiente e segura, além de informar o ponto ótimo para coleta da oleína.

Os dados obtidos serão armazenados em um banco de dados e apresentados em um *DashBoard* online, onde a equipe de instalação terá acesso para monitoração do volume, além de alertas de volume máximo para coleta.

Cada ponto de coleta terá seu número de identificação individual, logo, as informações estarão separadas por clientes. Os componentes que farão parte do protótipo são os seguintes:

2.1 MICROCONTROLADOR

O Arduino é uma plataforma para prototipagem eletrônica de hardware livre que foi desenvolvida na Itália. Existem vários modelos de placas Arduino fornecida atualmente no mercado, cada uma varia conforme a demanda de portas para utilização de sensores e quantidade de memória disponível para rodar a programação. A linguagem de programação que é utilizada é a mundialmente conhecida C++. Sendo a placa mais conhecida para desenvolvimento de projetos e com diversos sensores desenvolvidos pela própria empresa criadora do Arduino e com sensores criados também por empresas terceiras, esta pode parecer a melhor opção para controlar os sensores deste projeto.



Figura 2 – MICROCONTROLADOR ARDUINO UNO

2.2 RTC DS1302

Para obter data e hora local é necessário a utilização do modulo RTC DS1302 (figura 3), este modulo é um *Real Time Clock* (relógio de tempo real) ele é capaz de fornecer informações de data, hora, minutos, segundos.



Figura 3 -RTC DS1302

2.3 ATUADOR PNEUMATICO

Atuador pneumático é um dispositivo que utiliza ar comprimido para realizar movimentos e/ou força. Estes atuadores transformam forças sinérgicas em forças mecânicas. Os atuadores pneumáticos são subdivididos em duas classes: lineares e rotativos. Dispositivos lineares são atuadores que transforma

energia pneumática em trabalho mecânico linear, já os atuadores rotativos são atuadores que conseguem converter energia gerada pelo ar comprimido em energia mecânica do tipo rotacional, a rotação pode variar de 90°, 180° ou 360°. Um atuador pneumático é uma solução muito utilizada na automação por ser dispositivos baratos e de fácil utilização comparado com atuadores elétricos ou hidráulicos. O atuador utilizado para o projeto é do fabricante MGA com bloco de válvula esfera de 1/2" BSP (figura 4 e 5).



Figura 4 – Atuador Pneumático



Figura 5 – Atuador Pneumático

2.4 MÓDULO DE RELÉ

O acionamento da válvula solenoide que controla a abertura e o fechamento da válvula esfera acionada pelo atuador pneumático é realizado com o acionamento do relé que controla cargas de até 30 V DC e 10 A (figura 6).



Figura 6 – Relé 1 canal

2.5 MEDIDOR DE NIVEL SEM CONTATO

Para identificar o nível máximo de oleína no recipiente utilizaremos o sensor XKC-Y25-PNP (figura 8). Sensor é um dispositivo de captação capacitiva puramente eletrônico, este dispositivo é dotado de um sistema veloz capaz de detectar de forma rápida e eficiente os níveis de um recipiente. Por ser um sensor sem contato o recipiente pode estar sempre fechado e vedado para não ter entrada ou saída de outros materiais. Sensor possui alimentação de 5 V DC a 24 V DC, o sensor possui proteção IP67, é a prova de poeira e imersão em água durante 30 minutos a 1 metro de profundidade.

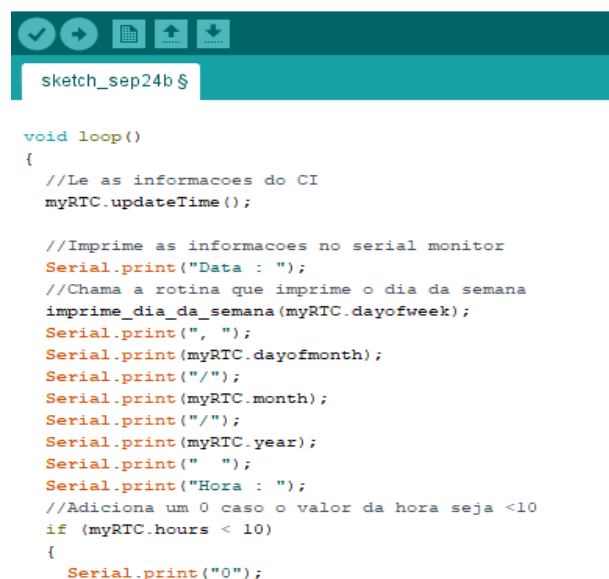


Figura 7 - Sensor de nível

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

3.1 CONTROLE DE DATA E HORA

O micro controlador que gerencia todo o sistema de monitoramento da central, terá a informação de datas e horas atualizadas onde será identificada a data e hora correta para iniciar o processo drenagem, abaixo segue trecho do *sketch*:




```
void loop()
{
  //Le as informacoes do CI
  myRTC.updateTime();

  //Imprime as informacoes no serial monitor
  Serial.print("Data : ");
  //Chama a rotina que imprime o dia da semana
  imprime_dia_da_semana(myRTC.dayofweek);
  Serial.print(" ");
  Serial.print(myRTC.dayofmonth);
  Serial.print("/");
  Serial.print(myRTC.month);
  Serial.print("/");
  Serial.print(myRTC.year);
  Serial.print(" ");
  Serial.print("Hora : ");
  //Adiciona um 0 caso o valor da hora seja <10
  if (myRTC.hours < 10)
  {
    Serial.print("0");
```

Figura 8 - Sketch data e hora

4.2 ACIONAMENTO DO ATUADOR PNEUMÁTICO

Para realizar o acionamento do atuador pneumático será utilizado a referência de data e hora mostrado acima quando for atingido os parâmetros necessários para acionamento será enviado sinal para o relé acionar a válvula solenoide e acionar o atuador pneumático.



```
dreno_automatico $  
  
//Porta ligada ao pino IN1 do modulo  
int porta_rele1 = 7;  
  
void setup()  
{  
  //Define pinos para o rele como saida  
  pinMode(porta_rele1, OUTPUT);  
  //pinMode(porta_rele2, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
  if(hh == 00:00 and dd == 3) {  
    Serial.println("Dreno ligado");  
    digitalWrite(porta_rele1, HIGH); //Liga rele 1  
    delay(15000);  
    digitalWrite(porta_rele1, LOW); //Desliga rele 1  
  }  
}
```

Figura 9 - Sketch Acionamento atuador pneumático

3.2 DRENAGEM AUTOMÁTICA

Para realizar a drenagem automática o processo será realizado em tempos pré-determinados podendo variar de cliente para cliente conforme avaliação previa do setor de manutenção e instalação. Contudo o tempo de drenagem fica fixado em 15 segundos por processo de drenagem para que possamos ter controle de todo o processo.

O horário escolhido para a drenagem será de acordo com o menor movimento e consumo próximo da central de GLP para que não haja interferência exterior no processo de drenagem. A seguir está demonstrado na figura 10 o sistema de ligação do atuador com o sistema de dreno

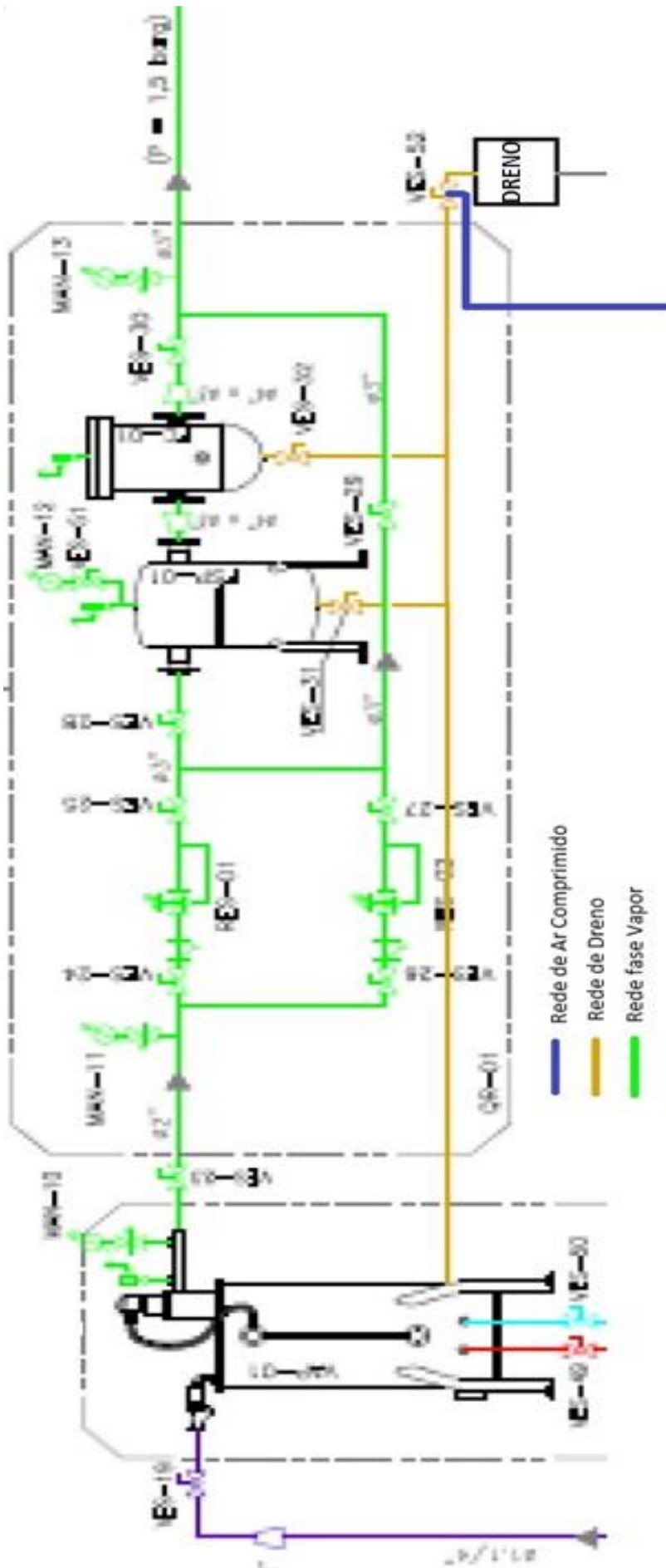


Figura 10 - Interligação dreno automático

4 INSTALAÇÃO

Para utilização do sistema de drenagem automática será utilizado um microprocessador Arduino Uno interligado com os sensores de nível de líquido a fim de verificar o volume ocupado pela oleína no recipiente que deverá ser coletado, um sensor RTC para controlar o tempo de abertura da válvula que deverá enviar os comandos para o módulo RELÉ que por sua vez deve enviar o sinal para o atuador pneumático com comando elétrico para permitir a passagem da oleína ao recipiente, ao final dos 15 segundos previamente programados o sensor RTC envia novamente o sinal para o módulo RELÉ fechar o atuador pneumático. Na figura 11 é ilustrado a montagem dos componentes elétricos.

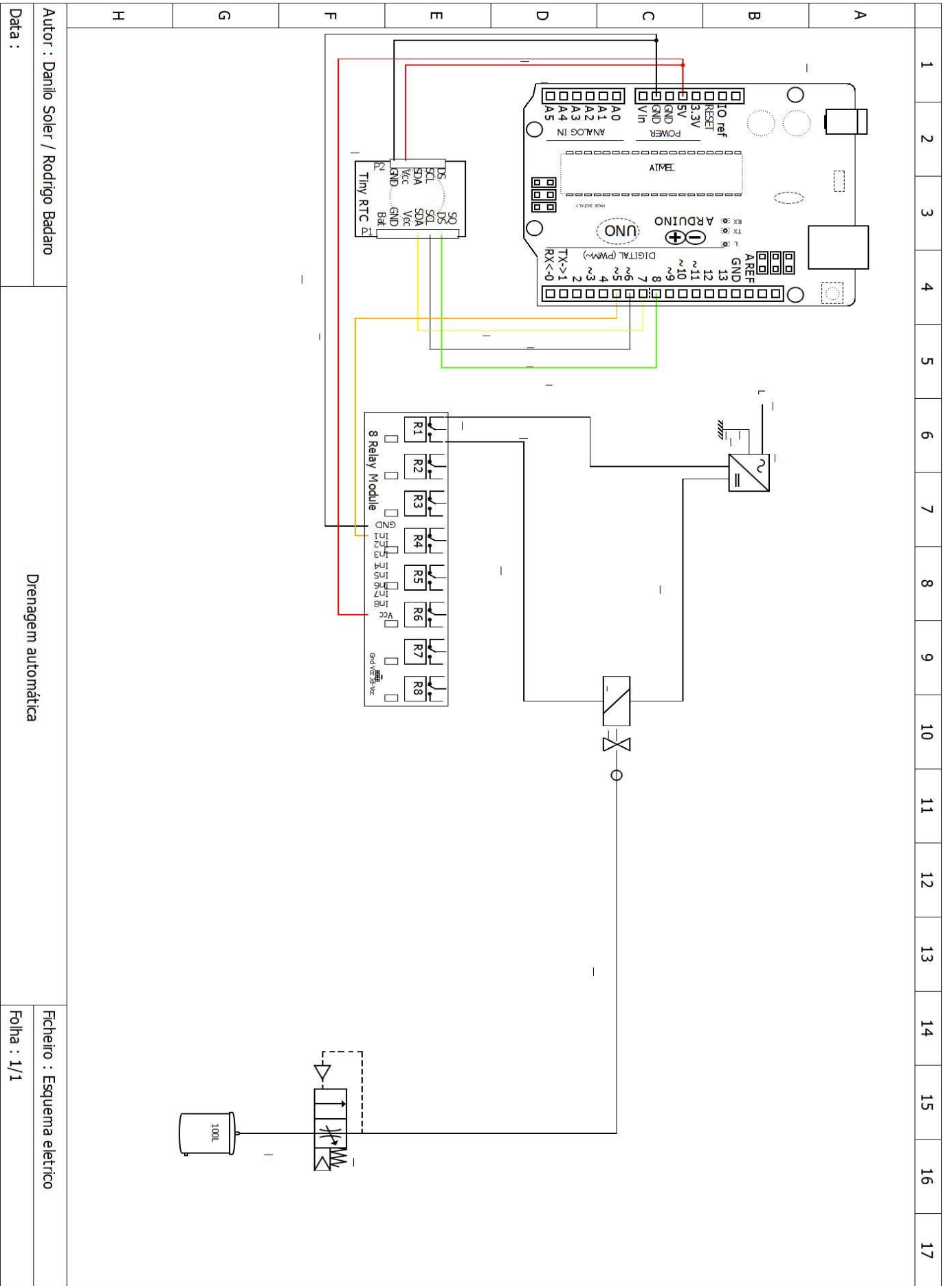


Figura 11 - Esquema elétrico

5 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento deste sistema é possível coletar a oleína de forma segura, impedindo de ser descartada em ambiente externo sem controle e realizar a destinação correta nas bases de operação da companhia. Além de manter sempre todos os sistemas livre deste subproduto que interfere diretamente no funcionamento de equipamentos, podendo gerar quebras prematuras e falha de operação no cliente. Portanto com um simples sistema de gerenciamento remoto será possível preservar o meio ambiente e aumentar a vida útil dos equipamentos da Ultragaz.