

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA  
CÂMPUS SÃO JOSÉ  
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES  
MICROPROCESSADORES  
PROFESSOR CLAYRTON HENRIQUE

PROJETO FINAL D

GABRIEL TURNES, LEONARDO TASCA, MARINA SOUZA, SCHAIANA  
SONAGLIO

SÃO JOSÉ, 19 DE DEZEMBRO DE 2016

## **Projeto**

### **Pedido:**

Esse projeto foi desenvolvido para controle de uma planta industrial, que realiza o processamento de óleo reciclado acumulado, proveniente do tanque de coleta. O usuário deseja controlar a viscosidade do óleo misturando produtos que aumentam ou diminuem a viscosidade e também controlar a vazão de escoamento, para que a cada 30 segundos, pelos menos  $\frac{1}{4}$  da capacidade de um tanque seja liberada pela na válvula F3.

A estrutura onde será aplicada a solução do pedido está representada na figura 1.

### **Funcionamento:**

O que é controlado nessa planta industrial é:

1. A viscosidade do óleo nos pontos V1 e V2 da figura 1 (abaixo), a partir dos valores de referências  $V_{IN}$  e  $V_{OUT}$ , que, para a simulação, terão que ser digitados nas portas P0 ( $V_{IN}$ ) e P1( $V_{OUT}$ );
2. A vazão de escoamento, quando há liberação das válvulas de fluxo (F1, F2 e F3). Cuidando para que nenhum tanque fique com menos de  $\frac{1}{4}$  de volume;
3. A inserção de produtos para compensação da viscosidade (C1 e C2), que não influenciam no volume. C1 aumenta a viscosidade e C2 diminui.

O sistema tem como entrada as seguintes informações:

1. Sensores de níveis (N1 e N2), com quatro níveis iguais em volume e distintos em posição, conforme figura 1;
2. A leitura da viscosidade do óleo que, em qualquer ponto de medição, deve variar de 0 a 100%.

O sistema tem como saída as seguintes informações:

1. Sinal para habilitar/desabilitar as válvulas de fluxo (F1, F2 e F3), de modo que o óleo saia de um tanque para outro;
2. Os controladores de fluxo C1 e C2, que permitem a entrada de reagentes distintos. C1 tem a finalidade de aumentar em uma unidade a viscosidade e C2 tem a finalidade de diminuir a viscosidade em uma unidade, numa liberação por 10 segundos. A utilização dos controladores será de acordo com o valor desejado para  $V_{OUT}$ .

Definições para o funcionamento do código:

$P0 = V_{IN}$  (Digitar valor desejado em % na porta P0, através de um teclado);

*OBS1: Caso valor digitado não esteja entre 0 e 100, será habilitada a porta P3.6 como aviso de erro.*

*OBS2: O valor precisa estar sempre disponível na porta, pois não será armazenado.*

$P1 = V_{OUT}$  (Digitar valor desejado em % na porta P1, através de um teclado);

*OBS1: Caso valor digitado não esteja entre 0 e 100, será habilitada a porta P3.7 como aviso de erro.*

*OBS2: O valor precisa estar sempre disponível na porta, pois não será armazenado.*

P2.0 = Sensor de nível 1.1, com acionamento em 1;

P2.1 = Sensor de nível 1.2, com acionamento em 1;

P2.2 = Sensor de nível 1.3, com acionamento em 1;

P2.3 = Sensor de nível 1.4, com acionamento em 1;

P2.4 = Sensor de nível 2.1, com acionamento em 1;

P2.5 = Sensor de nível 2.2, com acionamento em 1;

P2.6 = Sensor de nível 2.3, com acionamento em 1;

P2.7 = Sensor de nível 2.4, com acionamento em 1;

P3.1 = Válvula F1, com acionamento em 1;  
P3.2 = Válvula F2, com acionamento em 1;  
P3.3 = Válvula F3, com acionamento em 1;  
P3.4 = Válvula C1, com acionamento em 1;  
P3.5 = Válvula C2, com acionamento em 1;  
P3.6 = Mostra erro na entrada  $V_{IN}$ , com acionamento em 1;  
P3.7 = Mostra erro na entrada  $V_{OUT}$ , com acionamento em 1.

O diagrama com as entradas e saídas utilizadas do microprocessador está representado na figura 2.

### **Desenvolvimento**

O sistema recebe da porta P0 um valor ( $V_{IN}$ ), em porcentagem, que indica viscosidade atual do óleo, e recebe da P1 o valor ( $V_{OUT}$ ), também em porcentagem, que diz a viscosidade desejada para o óleo liberado na válvula F3. Caso o valor digitado em  $V_{IN}$  não esteja entre 0 e 100, a porta P3.6 será habilitada, se o valor digitado em  $V_{OUT}$  não esteja entre 0 e 100, a porta P3.7 será habilitada.

Após entrar no sistema, é calculado o nível atual de líquidos no tanque 1 e, caso esteja abaixo que  $\frac{3}{4}$  da capacidade máxima do tanque (comparação necessária para que se evite transbordamentos), a válvula F1 é acionada por 30 segundos (em 30 segundos a vazão é capaz de preencher  $\frac{1}{4}$  de cada tanque), liberando a vazão de óleo para o tanque 1.

O sistema não permite que a quantidade de óleo no tanque fique inferior a  $\frac{1}{4}$  da capacidade, pois irá reduzir a decantação e pode ocorrer fixação de resíduos no fundo. Quando for atingido o terceiro nível do tanque 1, o sistema irá comparar qual viscosidade é maior entre  $V_{IN}$  e  $V_{OUT}$ .

- Caso o  $V_{OUT}$  seja maior que  $V_{IN}$ , será liberada por  $(V_{OUT} - V_{IN}) * 10$  segundos a válvula C1, que contém o líquido capaz aumentar a viscosidade. Essa equação foi determinada sabendo que, a cada 10 segundos, C1 aumenta em uma unidade a viscosidade do líquido. Após o ajuste, o líquido será liberado para o próximo tanque, através da válvula F2, até que o tanque 2 atinja 50% de seu volume máximo e, em sequência, a válvula F3 será acionada por 30 segundos para liberar  $\frac{1}{4}$  do líquido tratado.

- Caso o  $V_{IN}$  seja maior que  $V_{OUT}$ , será liberada por 30 segundos a válvula F2, até que o nível do tanque 2 atinja 50% de seu volume máximo. Em sequência, será liberada por  $(V_{IN} - V_{OUT}) * 10$  segundos a válvula C2, que contém o líquido capaz diminuir a viscosidade. Essa equação foi determinada sabendo que, a cada 10 segundos, C2 diminui em uma unidade a viscosidade do líquido.

Após o ajuste, o líquido será liberado, através da válvula F3, que ficará acionada por 30 segundos, para liberar  $\frac{1}{4}$  do líquido tratado.

- Caso  $V_{IN}$  e  $V_{OUT}$  sejam iguais, não há nenhum tratamento de viscosidade necessário para o líquido em questão. Nessa etapa, como o nível do tanque 1 já foi ajustado no início do ciclo, ou seja, já há  $\frac{3}{4}$  do líquido nele, a válvula F2 liberará  $\frac{1}{4}$  do líquido para o tanque 2 até que o mesmo atinja 50% do seu volume total. Após isso, a válvula F3 liberará, por 30 segundos, o líquido.

A figura 3 representa um fluxograma resumindo a lógica desenvolvida.

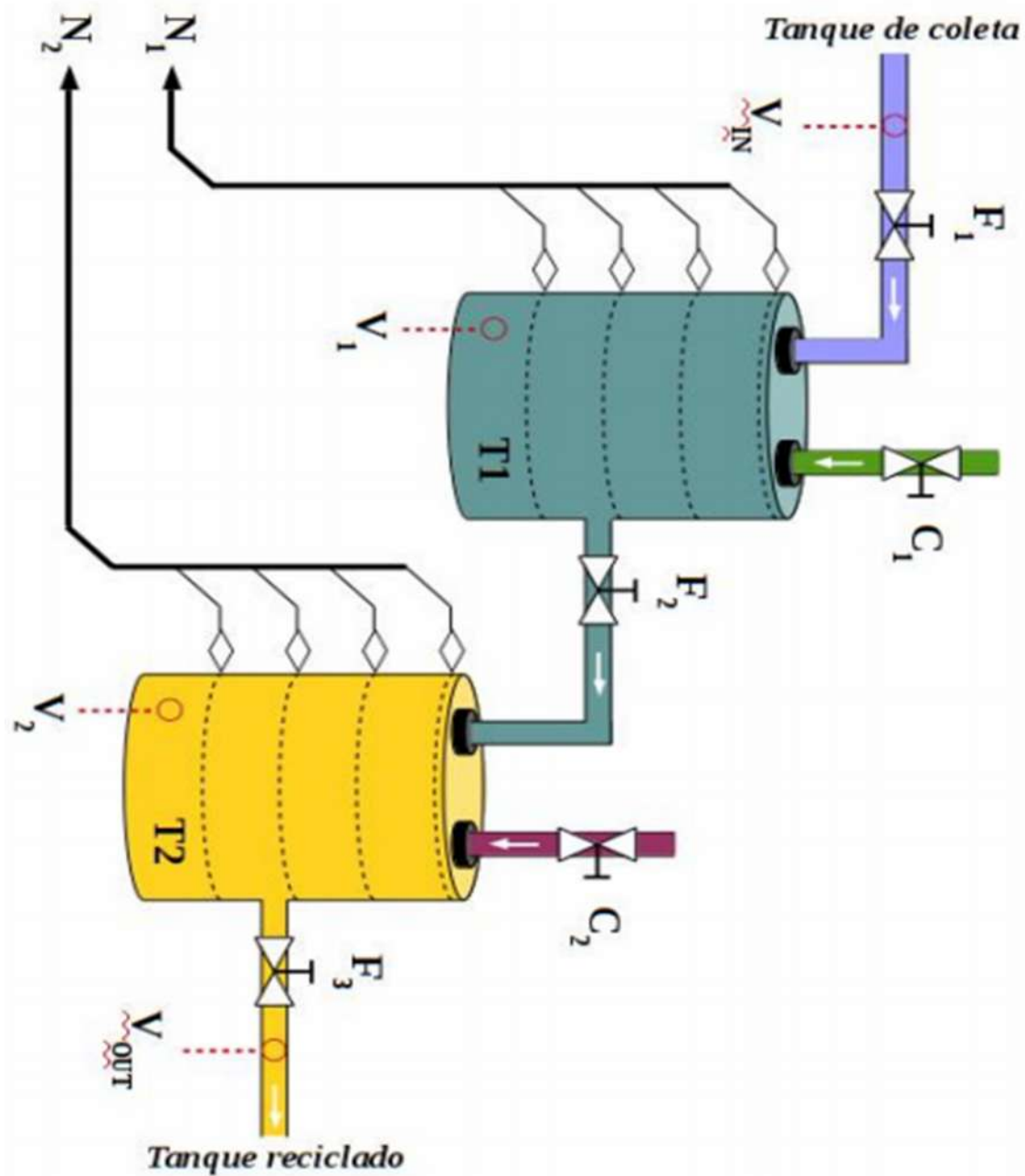


Figura 1: Esquemático do sistema de controle de viscosidade de óleo reciclado.

Fonte: Proposta de projeto da matéria de Microprocessadores do IFSC-SJ, 2016/2.

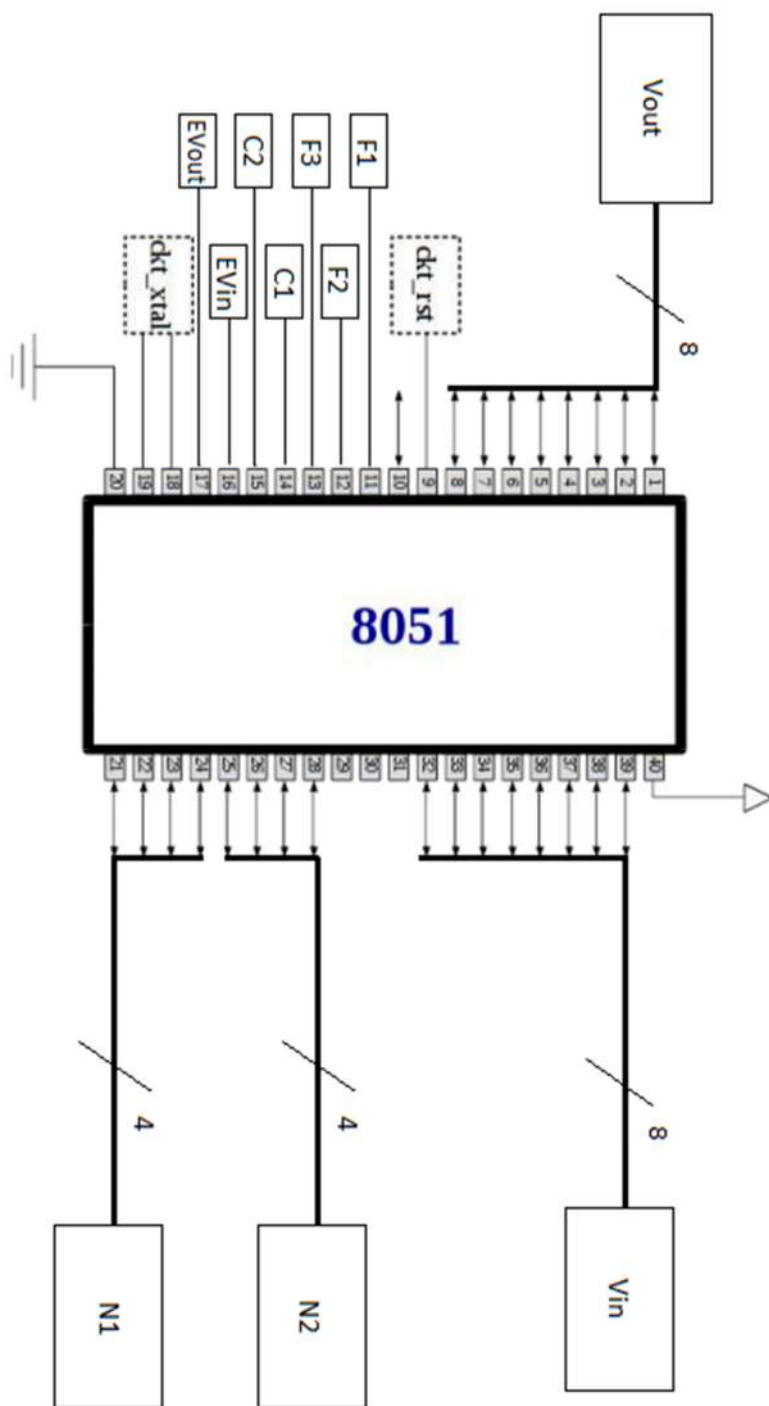


Figura 2: Montagem da arquitetura do Projeto.  
Fonte: Dos autores

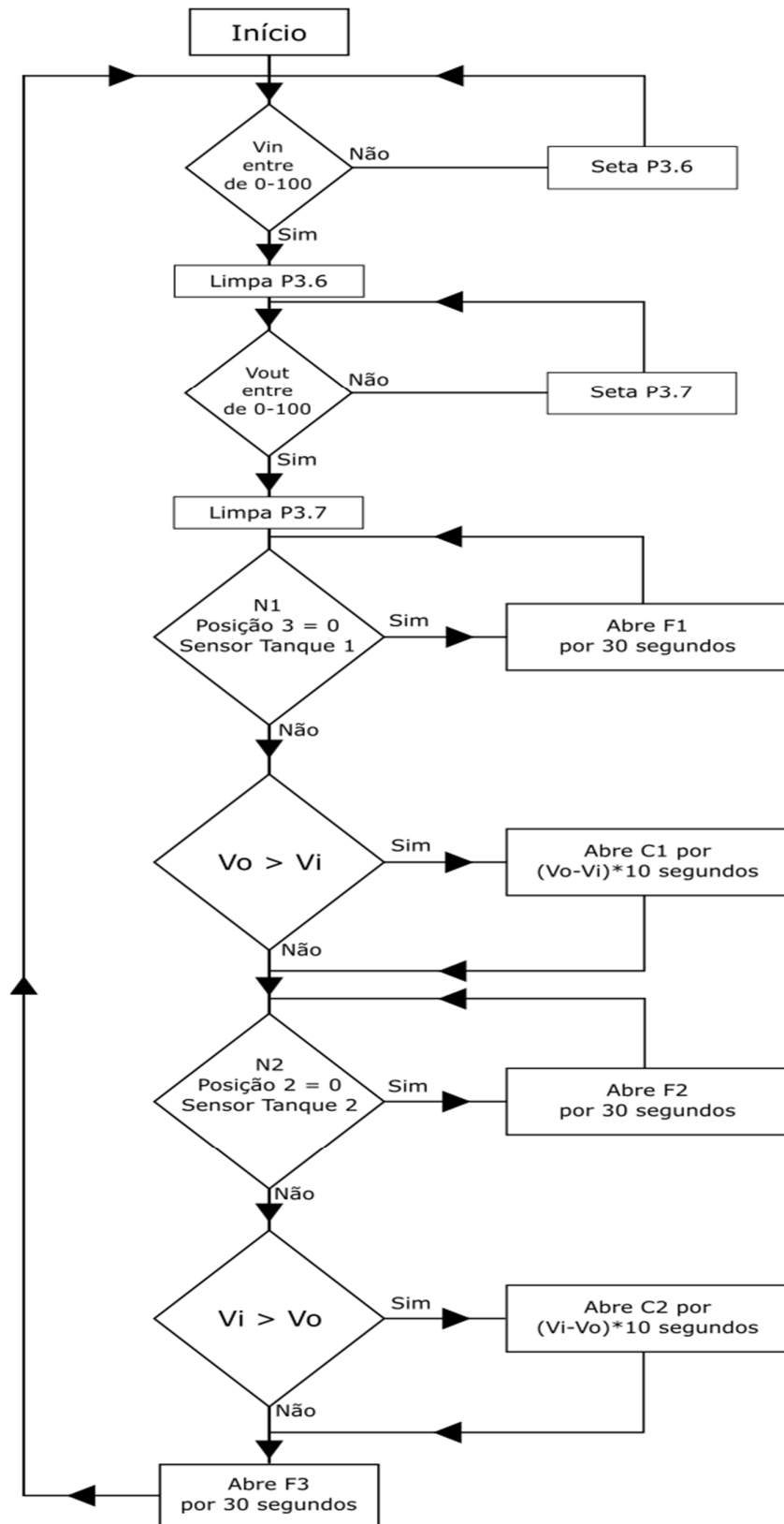


Figura 3: Diagrama de funcionamento.  
Fonte: Dos autores.