



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

---

**ES726 - Laboratório de Sistemas  
Pneumáticos e Hidráulicos**

**Projeto Final  
Partiu bar - Parte IV - A Terra e o Tempo**

---

<i>Nome:</i>	<i>RA</i>
Daniel Dello Russo Oliveira	101918
Marcelli Tiemi Kian	117892
Vinicius Ragazi David	120258

10 de junho de 2015

# Sumário

<b>1</b>	<b>Descrição Técnica do Processo</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Análise do Projeto</b>	<b>4</b>
2.1	Modo Automático . . . . .	4
2.2	Modo Passo a Passo . . . . .	5
2.3	Modo Homming . . . . .	5
2.4	Parada de emergência . . . . .	5
2.5	Alarmes e tratamentos de Erros . . . . .	5
2.6	IHM . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Tabela de designação</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Implementação do sistema</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>6</b>

# 1 Descrição Técnica do Processo

Este relatório consiste na descrição da solução encontrada para o problema da maturação e filtragem da produção de cerveja. O processo começa após a fermentação da cerveja verde que é mandada para tanques de maturação como o da figura 1 (válvula  $V_{cv}$  e  $timer_1$ ). No tanque a cerveja verde permanece entre 1h e 3h ( $timer_2$ ) com controle constante de sua temperatura, esta necessitando estar em  $0^{\circ}C$ , ou no máximo entre  $-5$  e  $5^{\circ}C$ . Este controle de temperatura deve ser feito com base no acionamento do fluido refrigerante ( $V_{fr}$ ) e em um sensor de temperatura ( $S_t$ ).

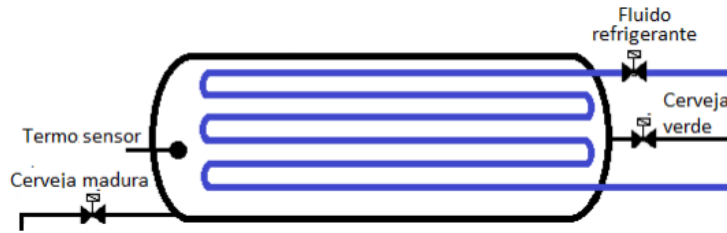


Figura 1: Tanque de maturação da cerveja verde.

Passado este tempo e com sucesso do controle de temperatura a cerveja verde torna-se cerveja madura e é despejada na próxima etapa (válvula  $V_{cm}$ ). A etapa consiste em passar por um filtro com terra diatomácea (válvula  $V_{td}$ ), que retira partículas desagradáveis à cerveja, como o mostrado na figura 2.

O resíduo do filtro deve ser descartado após o uso, o seu descarte é feito pela acionamento de uma válvula ( $V_r$ ) que dependerá de um sensor ( $S_{bf}$ ).

Tanto a válvula de despejo da cerveja maturada quanto a da terra diatomácea dependem do sensor de volume do tanque de maturação ( $S_{bm}$ ).

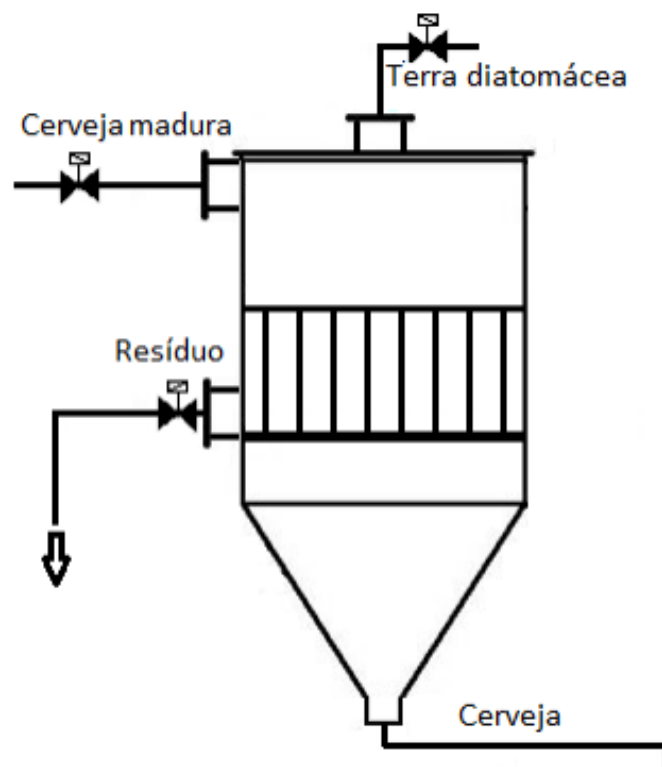


Figura 2: Filtro da cerveja maturada

Após a filtragem a cerveja é então destinada à próxima etapa da sua fabricação, sendo esta não descrita por este trabalho.

## 2 Análise do Projeto

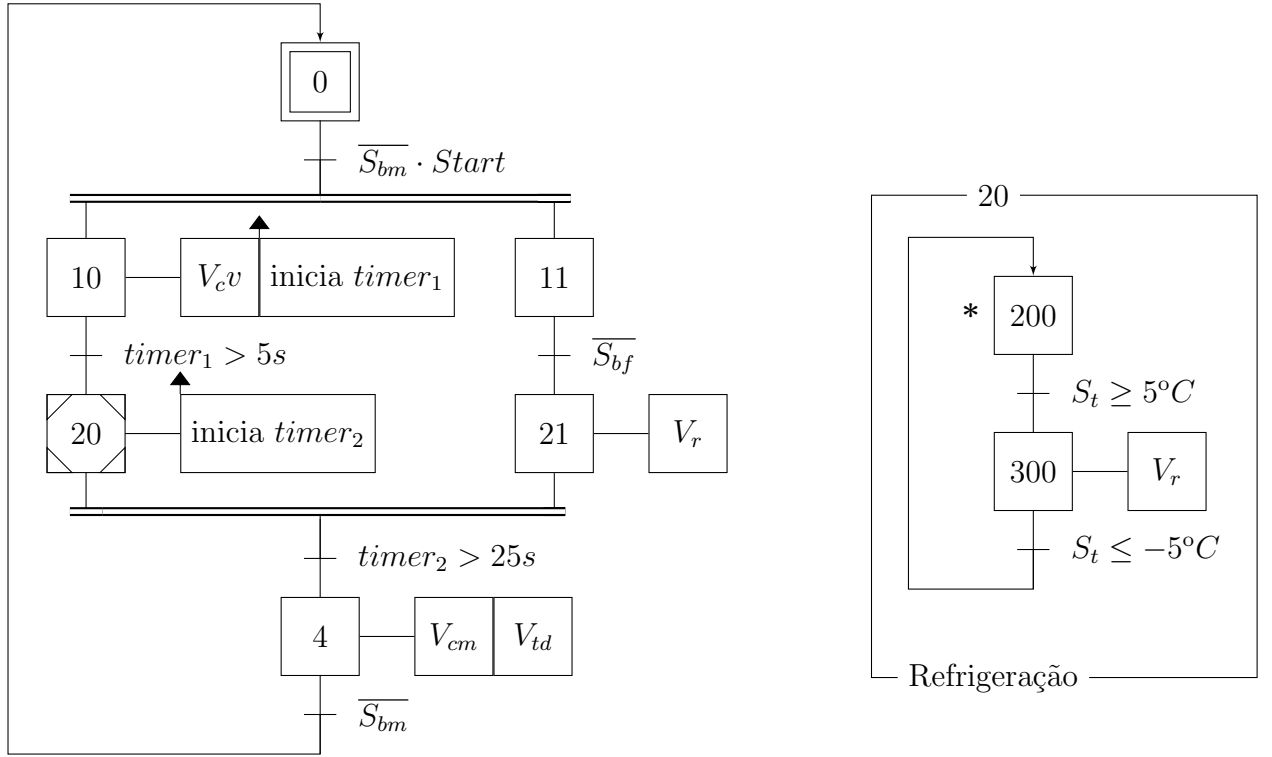


Figura 3: Diagrama grafset do projeto

### 2.1 Modo Automático

O modo automático consiste na mudança de estado automática. Quando todas as condições necessárias para a mudança de estado se tornam verdadeiras e o modo automático está ativo a mudança de estado acontecerá, sendo assim, não sendo necessária a atuação humana. Este modo permite um processo mais rápido e mais barato por não necessitar de um funcionário presente para fazer as transições. Contudo poderá haver problemas caso a verificação para as condições estiver com problema, se os sensores, por exemplo, estiverem com problema o processo pode avançar mesmo não sendo o momento apropriado para tal.

## 2.2 Modo Passo a Passo

O modo passo a passo é o oposto do modo automático, sendo assim necessário a atuação humana para a transição de estados. Com todas as condições de transição verdadeiras o processo apenas mudará de estado caso um botão no IHM (interface homem máquina) seja apertado manualmente. Caso as condições de transição não sejam obdecidas e o operador utilizar o botão do IHM nada acontecerá.

O valor do modo passo a passo é verificado em teste, já que o processo pode ser totaltmente controlado pelo engenheiro de qualidade, testando todas as transições e funcionalidade das entradas (sensores e timers) do sistema.

## 2.3 Modo Homming

O modo Homming quando acionado impossibilitará a transição do estado inicial (Home) para o próximo. A transição somente ocorrerá quando o botão "Iniciar" da IHM for apertado. Ele funciona como o modo passo a passo, mas somente para o estado Home, todos os demais funcionam normalmente, estamos no modo passo a passo ou no modo automático.

## 2.4 Parada de emergência

## 2.5 Alarmes e tratamentos de Erros

## 2.6 IHM

# 3 Tabela de designação

Tabela 1: Tabela de Input.

Entrada	Utilidade	Posição
$S_{bm}$	sensor de volume baixo no tanque de maturação	%I1.0
$S_t$	sensor de temperatura no tanque de maturação	%MD1
$S_{bf}$	sensor de volume baixo do filtro	%I1.1

Tabela 2: Tabela de Output.

Atuador	Utilidade	Posição
$V_{cv}$	acionamento da válvula da cerveja verde	%Q6.3
$V_{cm}$	acionamento da válvula da cerveja maturada	%Q6.2
$V_{fr}$	acionamento da válvula de fluido refrigerante	%Q7.0
$V_{td}$	acionamento da válvula de terra diatomácea	%Q7.1
$V_r$	acionamento da válvula de descarte	%Q7.2

Tabela 3: Tabela de Temporizadores.

Nome	Utilidade	Posição
$timer_1$	temporizador de entrada da cerveja verde	%M5.5
$timer_2$	temporizador da maturação da cerveja verde	%M5.6

## 4 Implementação do sistema

## 5 Conclusões

## Referências

- [1] K. Ogata, *Engenharia de Controle Moderno*, 6<sup>a</sup> edição, 2011.