



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

---

**ES926 - Automação Industrial**

**Projeto Final**  
**Maturação no processo de Fabricação de Cerveja**

---

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

7 de novembro de 2016

## Sumário

<b>1</b>	<b>Descrição do Problema</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Descrição Técnica do Processo</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Análise do Projeto</b>	<b>4</b>
3.1	Modo Automático . . . . .	5
3.2	Modo Homming . . . . .	6
3.3	Modo Passo a Passo . . . . .	6
3.4	Parada de emergência . . . . .	6
3.5	Alarmes e tratamentos de Erros . . . . .	7
3.6	IHM . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Tabela de designação</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Implementação do sistema</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Conclusões</b>	<b>22</b>
<b>A</b>	<b>Apêndices</b>	<b>23</b>
A.1	Tabela de Variáveis . . . . .	24
A.2	Detalhes da IHM . . . . .	26

## Lista de Figuras

1	Tanque de maturação da cerveja verde. . . . .	2
2	Filtro da cerveja maturada . . . . .	3
3	Diagrama grafcet do projeto . . . . .	5
4	IHM (Interface Homem-Máquina) do sistema . . . . .	8

## Lista de Tabelas

1	Tabela de Entradas . . . . .	9
2	Tabela de Saídas . . . . .	9
3	Tabela de Temporizadores . . . . .	9

# 1 Descrição do Problema

No processo de fabricação da cerveja, logo após a fermentação, é comum deixar que a bebida passe por uma "fermentação secundária" conhecida como maturação. Durante a maturação ocorre a redução na concentração de ácido sulfídrico, de acetaldeído e de diacetil, produtos da fermentação que afetam o sabor da cerveja. Esse processo também é importante pois nele ocorre a clarificação da cerveja através da precipitação das leveduras e de proteínas que dão um aspecto turvo ao produto. É importante controlar a temperatura e o tempo de maturação de maneira a garantir as características desejadas para a cerveja, tipos diferentes de cerveja precisam ser maturadas em temperaturas e por durações diferentes. A clarificação da cerveja pode ser completada com um processo de filtração pós maturação a fim de remover as partículas em suspensão.

# 2 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 (pós fermentação) que é mandada para tanques de maturação como o da figura 1 (válvula  $V_{cv}$  e  $timer_1$ ). No tanque a cerveja verde permanece no taque por um tempo variado ( $timer_2$ ) com controle constante de sua temperatura, esta necessitando estar em um intervalo específico de temperaturas. Este controle de temperatura será 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 ( $S_{bm}$ ).

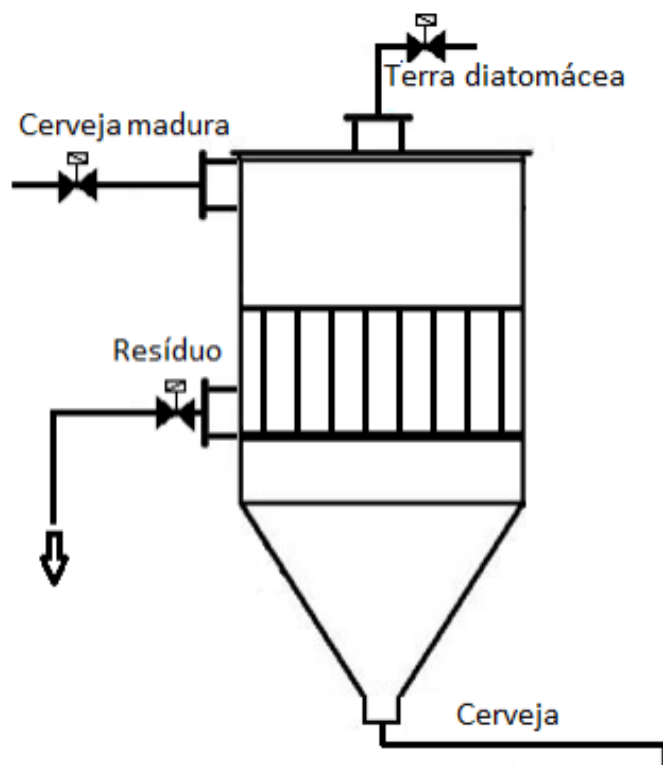


Figura 2: Filtro da cerveja maturada

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

### 3 Análise do Projeto

Para a primeira etapa do projeto nós acrescentamos um sensor de nível baixo no taque do maturador, afim de verificar que este está de fato vazio antes de preenchê-lo com cerveja verde. Como não existe perigo de que muita cerveja verde seja fornecida para o tanque (uma vez que a quantidade disponível é limitada pelo tamanho do tanque anterior no processo), o procedimento é controlado através de um timer, estimamos que 10 minutos seja tempo mais que suficiente para preencher o tanque. Deixamos então a cerveja maturar por 2 horas, controlando a sua temperatura através de sensores.

Enquanto o tanque está sendo preenchido e durante o processo de maturação da cerveja, podemos realizar de maneira paralela a liberação dos resíduos do filtro, contanto que não exista mais cerveja maturada para ser filtrada, verificamos isso através de um sensor colocado um pouco abaixo do nível do filtro. Abrimos a válvula para liberação dos resíduos e a deixamos aberta até que a cerveja no maturador acabe de maturar, como a maturação é um processo lento, teremos tempo de sobra para esvaziar o filtro.

Uma vez maturada, a cerveja segue para o a filtração onde receberá terra diatomácea. O controle da proporção entre cerveja e terra diatomácea se dá pela configuração manual das válvulas de liberação de ambas e não será abordada pelo programa.

A figura 3 mostra um diagrama grafcet da nossa implementação do processo.

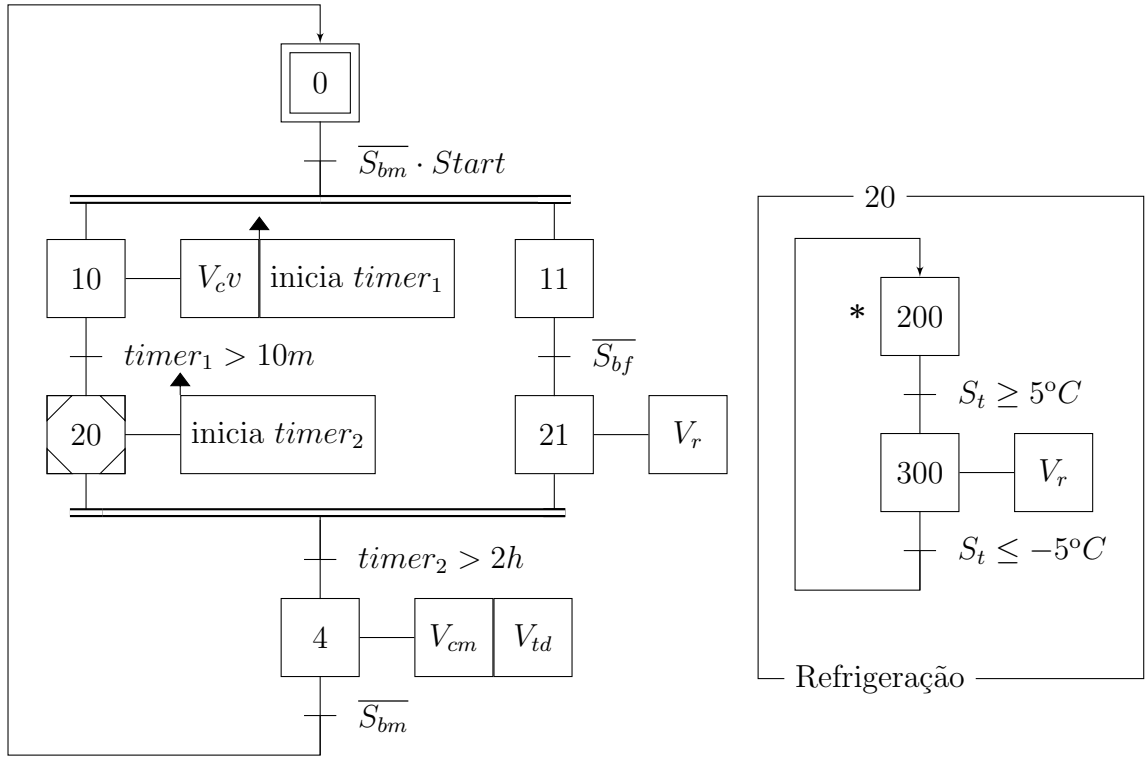


Figura 3: Diagrama grafset do projeto

### 3.1 Modo Automático

O modo automático consiste na ciclagem automática entre os estados do sistema. Este é o modo padrão de operação do sistema e não necessita de um funcionário presente para fazer as transições. Quando o sistema está na posição home e no modo automático, este aguarda que seja pressionada a chave Iniciar para começar sua execução. Caso este esteja no modo homming e seja transferido para o automático, ele continuará seu ciclo normalmente até que volte para home e então aguardará o botão Iniciar para entrar no modo automático. A implementação de tal lógica pode ser vista na seção 5 nas redes 2 a 4.

### **3.2 Modo Homming**

O modo Homming, ao contrário do modo Automático, faz com o que o sistema pause entre os ciclos de operação. A transição entre a posição “home” e a próxima somente ocorrerá quando o botão “Iniciar” da IHM for apertado. Um ciclo de homming só termina quando o sistema atinge sua posição inicial (“home”), sendo que a transição entre o modo Homming e o modo Automático somente será efetuada quando o sistema se encontrar nesta posição. O modo Homming é útil durante a configuração inicial do sistema e a etapa de testes/validação. Sua implementação pode ser vista na seção 5 nas redes 2 a 4.

### **3.3 Modo Passo a Passo**

O modo passo a passo facilita a depuração e teste do sistema, introduzindo a necessidade a atuação humana para a transição entre estados. Com todas as condições de transição verificadas o processo apenas mudará de estado caso um botão na IHM (Passo) seja apertado manualmente. Caso as condições de transição não sejam obedecidas e o operador pressionar o botão na IHM nada acontecerá.

Sua utilidade é comprovada durante os testes, já que o processo pode ser totalmente controlado pelo engenheiro de qualidade, testando todas as transições e funcionalidade das entradas (sensores e timers) do sistema. A implementação do modo passo a passo pode ser vista na seção 5 nas redes 5 a 9.

### **3.4 Parada de emergência**

Quando o botão de emergência da IHM (interface homem-máquina, figura 4) é ativado, os estados ativos são enviados para seu estado equivalente de emergência, como pode ser visto na implementação na rede 24 da seção 5. Por motivos de segurança, todos os atuadores são desativados (todas as válvulas são fechadas, incluindo a responsável pelo fluido refrigerante que não tem contato direto com o produto), até que o sistema saia do estado de emergência ao desativar o botão da interface gráfica.

No processo de saída do estado de emergência, conforme a rede 23 da seção 5, cada estágio que estava em modo de emergência é retomado, cabendo ao operador determinar a validade ou não do lote que ficou parado

na produção dependendo do tempo em que o sistema ficou em emergência e da circunstância que levou à parada, pois pode ou não afetar a integridade do produto. Esta decisão é de certa maneira delicada, e não foi possível automatizá-la.

### 3.5 Alarmes e tratamentos de Erros

Para a implementação do sistema de alarmes, utilizamos um conjunto de situações que não afetavam de imediato a produção, mas que necessitam de atenção do operador. Estas situações são descritas abaixo, junto com os cuidados que devem ser tomados caso aconteça a situação de alarme. Está implementada nas redes 18 a 22 na seção 5.

- Temperatura da cerveja no maturador ficar menor que  $-10^{\circ}C$  ou maior que  $30^{\circ}C$ : Indica problemas com sensor de temperatura ou com a válvula de fluido refrigerante, além de indicar que a temperatura saiu do intervalo desejado e que pode ter comprometido o lote de cerveja em produção.
- Tempo para atingir o nível baixo do filtro maior que 30 minutos: Indica problemas com o sensor de nível baixo do filtro ou com sua permeabilidade, que pode causar atrasos na linha de produção.
- Tempo de resfriamento da cerveja no maturador maior que 30 minutos: Indica problemas com o sensor de temperatura ou com o sistema de refrigeração (válvula defeituosa, vazamento no fluido de refrigeração, entre outros), podendo causar distúrbios na temperatura de maturação.
- Tempo de saída da cerveja madura maior que 10 minutos: Indica problemas na válvula de saída ou no sensor de nível baixo do maturador.

Quando o sistema se encontra em situação de alarme, um LED de alarme é aceso na IHM (interface homem-máquina), e só pode ser apagado quando todas as condições de alarme forem resolvidas e o operador pressionar a tecla para desligar o alarme (Reset Alarme) na IHM.

### 3.6 IHM

A IHM (Interface Homem-Máquina) do sistema mostrada na figura 4 possui entradas e saídas para que o operador consiga controlar o andamento da produção, obtendo dados do que está acontecendo com ela.



As saídas da IHM são basicamente duas luzes do lado superior esquerdo identificadas com o símbolo \*, uma vermelha para identificar uma situação de alarme, e outra verde quando o sistema está em “Home”, e também pode-se acompanhar a variação de temperatura no maturador mostrada no centro da tela identificado também com o símbolo \*.

Conforme explicado anteriormente, é possível escolher modos de operação, como o “Homming” ou “Automático” pela chave seletora na parte inferior esquerda (identificada pelo número 1), ativar ou desativar a execução “Passo a passo” pela chave ao lado (identificada pelo número 2). Para ativar e desativar o modo de emergência pela chave em destaque no lado direito superior.

No modo “Passo a Passo” após o sistema conseguir as condições para mudar de estado, deve-se pressionar a tecla “Passo” (identificado por 4) na parte inferior direita da tela para efetuar a transição. No modo “Homming” é necessário apertar o botão “Iniciar” na parte superior central (identificado por 5) para começar um novo ciclo quando o sistema se encontra em “Home”. Em caso de estado de alarme, deve-se reparar as condições que causaram o alarme e em seguida apertar o botão “Reset Alarme” do lado direito no centro (identificado por 6) para desativá-lo.

Os detalhes da implementação da IHM podem ser vistas no apêndice A.



Figura 4: IHM (Interface Homem-Máquina) do sistema

## 4 Tabela de designação

Tabela 1: Tabela de Entradas

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 Saídas

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

A tabela completa de variáveis do sistema pode ser vista no apêndice A

## 5 Implementação do sistema

Implementamos o sistema em ladder seguindo o grafcet apresentado na figura 3 e todas as considerações feitas na seção 3, para facilitar as demonstrações e o processo de depuração, nós diminuimos o tempo de enchimento do tanque para 5 segundos e o tempo de maturação da cerveja para 25 segundos. A implementação completa pode ser vista a seguir.









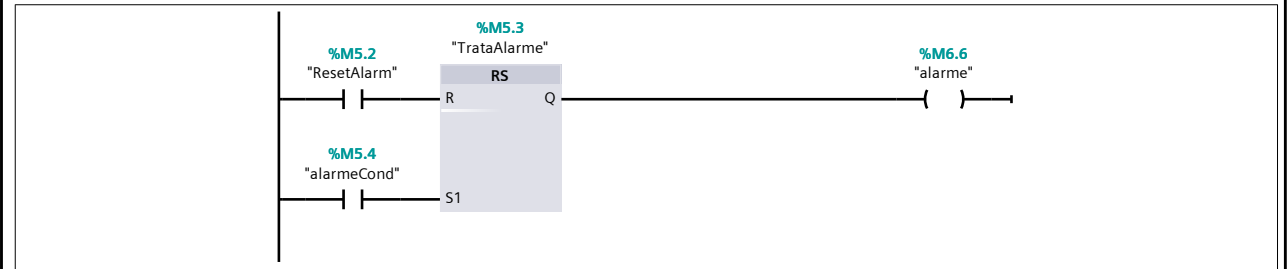






Totally Integrated Automation Portal			
Network 16: Saidas vr			
<div><div></div><div><div><div>%M0.6 "e21"</div></div><div><div>%Q7.2 "vr"</div></div></div></div>			
Symbol	Address	Type	Comment
"e21"	%M0.6	Bool	Estado 2.1
"vr"	%Q7.2	Bool	Valvula de residuos
Network 17: Saidas vcm e vtd			
<div><div></div><div><div><div>%M0.4 "e4"</div></div><div><div>%Q6.2 "vcm"</div></div><div><div>%Q7.1 "vtd"</div></div></div></div>			
Symbol	Address	Type	Comment
"e4"	%M0.4	Bool	Estado 4
"vcm"	%Q6.2	Bool	Valvula cerveja maturada
"vtd"	%Q7.1	Bool	Valvula de terra diatomacea
Network 18: Alarme			
<div><div></div><div><div><div>%MD1 "Tdig"</div><div>&lt;</div><div>Real</div><div>-10.0</div></div><div>%MD1 "Tdig"</div><div>&gt;=</div><div>Real</div><div>30.0</div><div>%M5.0 "alarmeFiltro"</div><div>%M5.1 "alarmeRefrig"</div><div>%M5.7 "alarmeMat"</div><div><div>%M5.4 "alarmeCond"</div></div></div></div>			
Symbol	Address	Type	Comment
"Tdig"	%MD1	Real	Temperatura do maturador

Totally Integrated Automation Portal			
Symbol	Address	Type	Comment
"alarmeFiltro"	%M5.0	Bool	Alarme por tempo do filtro
"alarmeRefrig"	%M5.1	Bool	Alarme por tempo do Refrigerante
"alarmeCond"	%M5.4	Bool	Condicao de alarme
-10.0	-10.0	LReal	
30.0	30.0	LReal	
"alarmeMat"	%M5.7	Bool	Alarme por tempo do maturador
Network 19: Timer alarme filtro			
Symbol	Address	Type	Comment
"timer3"	%DB1	Block_SFB	
"alarmeFiltro"	%M5.0	Bool	Alarme por tempo do filtro
T#10S	T#10S	Time	
"e21"	%M0.6	Bool	Estado 2.1
"t maturacao"	%M5.6	Bool	Tempo de maturacao atingido
Network 20: Timer alarme refrigerador			
Symbol	Address	Type	Comment
"vfr"	%Q7.0	Bool	Valvula fluido refrigerante
"timer4"	%DB3	Block_SFB	
"alarmeRefrig"	%M5.1	Bool	Alarme por tempo do Refrigerante
T#10S	T#10S	Time	
Network 21: Timer alarme Maturacao			
Symbol	Address	Type	Comment
"e4"	%M0.4	Bool	Estado 4
T#10S	T#10S	Time	
"timer5"	%DB5	Block_SFB	



Totally Integrated Automation Portal			
<b>Symbol</b>	<b>Address</b>	<b>Type</b>	<b>Comment</b>
"e0"	%M0.0	Bool	Estado 0
"e10"	%M0.1	Bool	Estado 1.0
"e20"	%M0.2	Bool	Estado 2.0
"e30"	%M0.3	Bool	Estado 3.0
"e4"	%M0.4	Bool	Estado 4
"e11"	%M0.5	Bool	Estado 1.1
"emergencia"	%M6.5	Bool	Modo de emergencia
"em0"	%M9.0	Bool	Estado de emergencia 0
"em10"	%M9.1	Bool	Estado de emergencia 1.0
"em20"	%M9.2	Bool	Estado de emergencia 2.0

Totally Integrated Automation Portal			
Symbol	Address	Type	Comment
"em30"	%M9.3	Bool	Estado de emergencia 3.0
"em4"	%M9.4	Bool	Estado de emergencia 4
"em11"	%M9.5	Bool	Estado de emergencia 1.1
"e21"	%M0.6	Bool	Estado 2.1
"em21"	%M9.6	Bool	Estado de emergencia 2.1

Network 24: Inicia Emergencia

%M6.5  
"emergencia"

( )

%M0.0  
"e0"

( )

%M9.0  
"em0"

( S )

%M0.0  
"e0"

( R )

%M0.1  
"e10"

( )

%M9.1  
"em10"

( S )

%M0.1  
"e10"

( R )

%M0.2  
"e20"

( )

%M9.2  
"em20"

( S )

%M0.2  
"e20"

( R )

%M0.3  
"e30"

( )

%M9.3  
"em30"

( S )

%M0.3  
"e30"

( R )

%M0.4  
"e4"

( )

%M9.4  
"em4"

( S )

%M0.4  
"e4"

( R )

%M0.5  
"e11"

( )

%M9.5  
"em11"

( S )

%M0.5  
"e11"

( R )

%M0.6  
"e21"

( )

%M9.6  
"em21"

( S )

%M0.6  
"e21"

( R )

%M0.5  
"e11"

( )

%M9.5  
"em11"

( S )

%M0.5  
"e11"

( R )

%M0.6  
"e21"

( )

%M9.6  
"em21"

( S )

%M0.6  
"e21"

( R )

Totally Integrated Automation Portal																																																																		
<table><tr><th>Symbol</th><th>Address</th><th>Type</th><th>Comment</th></tr><tr><td>"e0"</td><td>%M0.0</td><td>Bool</td><td>Estado 0</td></tr><tr><td>"e10"</td><td>%M0.1</td><td>Bool</td><td>Estado 1.0</td></tr><tr><td>"e20"</td><td>%M0.2</td><td>Bool</td><td>Estado 2.0</td></tr><tr><td>"e30"</td><td>%M0.3</td><td>Bool</td><td>Estado 3.0</td></tr><tr><td>"e4"</td><td>%M0.4</td><td>Bool</td><td>Estado 4</td></tr><tr><td>"e11"</td><td>%M0.5</td><td>Bool</td><td>Estado 1.1</td></tr><tr><td>"emergencia"</td><td>%M6.5</td><td>Bool</td><td>Modo de emergencia</td></tr><tr><td>"em0"</td><td>%M9.0</td><td>Bool</td><td>Estado de emergencia 0</td></tr><tr><td>"em10"</td><td>%M9.1</td><td>Bool</td><td>Estado de emergencia 1.0</td></tr><tr><td>"em20"</td><td>%M9.2</td><td>Bool</td><td>Estado de emergencia 2.0</td></tr><tr><td>"em30"</td><td>%M9.3</td><td>Bool</td><td>Estado de emergencia 3.0</td></tr><tr><td>"em4"</td><td>%M9.4</td><td>Bool</td><td>Estado de emergencia 4</td></tr><tr><td>"em11"</td><td>%M9.5</td><td>Bool</td><td>Estado de emergencia 1.1</td></tr><tr><td>"e21"</td><td>%M0.6</td><td>Bool</td><td>Estado 2.1</td></tr><tr><td>"em21"</td><td>%M9.6</td><td>Bool</td><td>Estado de emergencia 2.1</td></tr></table>	Symbol	Address	Type	Comment	"e0"	%M0.0	Bool	Estado 0	"e10"	%M0.1	Bool	Estado 1.0	"e20"	%M0.2	Bool	Estado 2.0	"e30"	%M0.3	Bool	Estado 3.0	"e4"	%M0.4	Bool	Estado 4	"e11"	%M0.5	Bool	Estado 1.1	"emergencia"	%M6.5	Bool	Modo de emergencia	"em0"	%M9.0	Bool	Estado de emergencia 0	"em10"	%M9.1	Bool	Estado de emergencia 1.0	"em20"	%M9.2	Bool	Estado de emergencia 2.0	"em30"	%M9.3	Bool	Estado de emergencia 3.0	"em4"	%M9.4	Bool	Estado de emergencia 4	"em11"	%M9.5	Bool	Estado de emergencia 1.1	"e21"	%M0.6	Bool	Estado 2.1	"em21"	%M9.6	Bool	Estado de emergencia 2.1		
Symbol	Address	Type	Comment																																																															
"e0"	%M0.0	Bool	Estado 0																																																															
"e10"	%M0.1	Bool	Estado 1.0																																																															
"e20"	%M0.2	Bool	Estado 2.0																																																															
"e30"	%M0.3	Bool	Estado 3.0																																																															
"e4"	%M0.4	Bool	Estado 4																																																															
"e11"	%M0.5	Bool	Estado 1.1																																																															
"emergencia"	%M6.5	Bool	Modo de emergencia																																																															
"em0"	%M9.0	Bool	Estado de emergencia 0																																																															
"em10"	%M9.1	Bool	Estado de emergencia 1.0																																																															
"em20"	%M9.2	Bool	Estado de emergencia 2.0																																																															
"em30"	%M9.3	Bool	Estado de emergencia 3.0																																																															
"em4"	%M9.4	Bool	Estado de emergencia 4																																																															
"em11"	%M9.5	Bool	Estado de emergencia 1.1																																																															
"e21"	%M0.6	Bool	Estado 2.1																																																															
"em21"	%M9.6	Bool	Estado de emergencia 2.1																																																															

## 6 Conclusões

O processo de produção de cerveja é grande e complexo, porém ao abordar uma parte específica, conseguimos chegar a soluções relativamente simples para a automatização de etapas do mesmo. O processo de abstração que nos foi apresentado durante o decorrer do curso se provou de grande utilidade para a realização desse projeto. A organização do problema em tabelas de variáveis e a construção do diagrama grafcet facilitaram a implementação ladder, além de nos dar uma percepção mais acurada da complexidade do sistema.

Apesar de termos abordado um problema real, a solução encontrada foi mais simples do que o esperávamos. Isso pode ser observado no fato da solução implementada possuir menos de 10 estados e apenas 3 entradas e 5 saídas. Devemos ressaltar que para elaborar esse projeto tivemos que fazer algumas suposições sobre o sistema real. Nem todas as informações necessárias estavam no roteiro. Decisões como o tempo necessário para ativar os alarmes e a vazão de cada válvula necessitam de um estudo mais detalhado do sistema e devem ser revisadas no caso de uma implementação física.































## A Apêndices















## A.1 Tabela de Variáveis

### PLC tags

#### NONAME

	Name	Data type	Address	Retain	Visible in HMI	Accessible from HMI	Comment
	alarme	Bool	%M6.6		True	True	Estado de Alarme
	alarmeCond	Bool	%M5.4		True	True	Condicao de alarme
	alarmeFiltro	Bool	%M5.0		True	True	Alarme por tempo do filtro
	alarmeMat	Bool	%M5.7		True	True	Alarme por tempo do maturador
	alarmeRefrig	Bool	%M5.1		True	True	Alarme por tempo do Refrigerante
	auto	Bool	%M9.7		True	True	Modo automatico
	e0	Bool	%M0.0		True	True	Estado 0
	e10	Bool	%M0.1		True	True	Estado 1.0
	e11	Bool	%M0.5		True	True	Estado 1.1
	e20	Bool	%M0.2		True	True	Estado 2.0
	e21	Bool	%M0.6		True	True	Estado 2.1
	e30	Bool	%M0.3		True	True	Estado 3.0
	e4	Bool	%M0.4		True	True	Estado 4
	em0	Bool	%M9.0		True	True	Estado de emergencia 0
	em10	Bool	%M9.1		True	True	Estado de emergencia 1.0
	em11	Bool	%M9.5		True	True	Estado de emergencia 1.1
	em20	Bool	%M9.2		True	True	Estado de emergencia 2.0
	em21	Bool	%M9.6		True	True	Estado de emergencia 2.1
	em30	Bool	%M9.3		True	True	Estado de emergencia 3.0
	em4	Bool	%M9.4		True	True	Estado de emergencia 4
	emergencia	Bool	%M6.5		True	True	Modo de emergencia
	Error	Word	%MW7		True	True	Variavel auxiliar
	False	Bool	%M6.0		True	True	Variavel auxiliar = 0
	homming	Bool	%M6.1		True	True	Modo homming
	iniciar	Bool	%M6.2		True	True	Botao iniciar
	pap	Bool	%M6.3		True	True	Modo passo a passo
	passo	Bool	%M6.4		True	True	Botao de passo
	ResetAlarm	Bool	%M5.2		True	True	Reseta alarme
	sbfb	Bool	%I1.1		True	True	Sensor de nivel baixo filtro
	sbm	Bool	%I1.0		True	True	Sensor de nivel baixo maturador

	Name	Data type	Address	Retain	Visible in HMI	Accessible from HMI	Comment
	start	Bool	%I2.0		True	True	Inicia o sistema
	T.P	Int	%IW448		True	True	Sinal de temperatura
	Tdig	Real	%MD1		True	True	Temperatura do maturador
	tenchimento	Bool	%M5.5		True	True	Tempo de enchimento atingido
	t maturacao	Bool	%M5.6		True	True	Tempo de maturacao atingido
	TrataAlarme	Bool	%M5.3		True	True	
	Tscale	Int	%MW3		True	True	Sinal de temperatura digital
	vcm	Bool	%Q6.2		True	True	Valvula cerveja maturada
	vcv	Bool	%Q6.3		True	True	Valvula cerveja verde
	vfr	Bool	%Q7.0		True	True	Valvula fluido refrigerante
	vr	Bool	%Q7.2		True	True	Valvula de residuos
	vtd	Bool	%Q7.1		True	True	Valvula de terra diatomacea



Totally Integrated Automation Portal			
<b>Specifies the layer.</b>		<b>Visible during configuration</b>	
Layer_23		Checked	
Layer_24		Checked	
Layer_25		Checked	
Layer_26		Checked	
Layer_27		Checked	
Layer_28		Checked	
Layer_29		Checked	
Layer_30		Checked	
Layer_31		Checked	
<b>Switch_1</b>			
Type	Switch		
<b>General</b>			
Label text	Auto Homming	Mode	Switch
Value status ON	1	Process value	
Text OFF	0	Text ON	1
<b>Appearance</b>			
Background color	192, 192, 192	Label color	0, 0, 0
Foreground color	0, 0, 0	Inner background color OFF	255, 255, 255
Inner background color ON	255, 255, 255		
<b>Design</b>			
3D border style	Checked	Focus color	0, 0, 0
Focus width	1		
<b>Layout</b>			
Fit to size	Unchecked	Height	80
X position	0	Switch orientation	Left to right
Y position	156	Width	116
<b>Text</b>			
Label font	Tahoma, 13px	Font	Tahoma, 13px
Horizontal alignment	Centered	Vertical alignment	Middle
<b>Flashing</b>			
Flashing	None	Flash on limit violation	Unchecked
<b>Limits</b>			
Color for High limit violated	255, 0, 0	Color for Low limit violated	255, 255, 0
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	Switch_1		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Tag connection</b>			
Property name	Process value	Tag	homming
<b>Switch_2</b>			
Type	Switch		
<b>General</b>			
Label text	Ciclo Passo	Mode	Switch
Value status ON	1	Process value	
Text OFF	0	Text ON	1
<b>Appearance</b>			
Background color	192, 192, 192	Label color	0, 0, 0
Foreground color	0, 0, 0	Inner background color OFF	255, 255, 255

Totally Integrated Automation Portal			
Inner background color or ON		255, 255, 255	
<b>Design</b>			
3D border style	Checked	Focus color	0, 0, 0
Focus width	1		
<b>Layout</b>			
Fit to size	Unchecked	Height	80
X position	116	Switch orientation	Left to right
Y position	156	Width	80
<b>Text</b>			
Label font	Tahoma, 13px	Font	Tahoma, 13px
Horizontal alignment	Centered	Vertical alignment	Middle
<b>Flashing</b>			
Flashing	None	Flash on limit violation	Unchecked
<b>Limits</b>			
Color for High limit violated	255, 0, 0	Color for Low limit violated	255, 255, 0
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	Switch_2		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Tag connection</b>			
Property name	Process value	Tag	pap
<b>I/O field_1</b>			
Type	I/O field		
<b>General</b>			
Display format	Decimal	Field length	13
Format pattern	s999999999.999	Mode	Output
Process value		Shift decimal point	0
Show leading zeros	Unchecked		
<b>Appearance</b>			
Background color	255, 255, 255	Background fill pattern	Solid
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked
Line style	None	Foreground color	0, 0, 0
Unit			
<b>Characteristics</b>			
Hidden input	Unchecked		
<b>Layout</b>			
Bottom margin	2	Fit to size	Unchecked
Height	20	X position	93
Left margin	2	Right margin	2
Y position	115	Top margin	2
Width	80		
<b>Text</b>			
Font	Tahoma, 13px	Horizontal alignment	Left
Line break	Unchecked	Vertical alignment	Top
<b>Flashing</b>			
Flashing	None	Flash on limit violation	Unchecked
<b>Limits</b>			
Color for High limit violated	255, 0, 0	Color for Low limit violated	255, 255, 0

Totally Integrated Automation Portal			
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	I/O field_1		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Tag connection</b>			
Property name	Process value	Tag	Tdig
<b>Text field_2</b>			
Type	Text field		
<b>General</b>			
Text	Temp(°C):		
<b>Appearance</b>			
Background color	153, 153, 192	Background fill pattern	Transparent
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked
Border width	1	Line style	None
Foreground color	0, 0, 0		
<b>Layout</b>			
Bottom margin	2	Fit to size	Checked
Height	23	X position	0
Left margin	2	Right margin	2
Y position	112	Top margin	2
Width	89		
<b>Text</b>			
Font	Tahoma, 16px, style=Bold	Horizontal alignment	Left
Line break	Unchecked	Orientation	Horizontal
Vertical alignment	Top		
<b>Flashing</b>			
Flashing	None		
<b>Miscellaneous</b>			
Layer	0 - Layer_0	Name	Text field_2
<b>Pushbutton_Emergency</b>			
Type	Switch		
<b>General</b>			
Label text		Mode	Switch with graphic
Value status ON	1	Process value	
Text OFF	0	Text ON	1
<b>Appearance</b>			
Background color	182, 182, 192	Label color	0, 0, 0
Foreground color	0, 0, 0	Inner background color OFF	255, 255, 255
Inner background color ON	255, 255, 255		
<b>Design</b>			
3D border style	Unchecked	Focus color	0, 0, 0
Focus width	1		
<b>Layout</b>			
Fit to size	Unchecked	Height	68
X position	249	Switch orientation	Left to right
Y position	0	Width	71
<b>Text</b>			
Label font	Tahoma, 16px	Font	Tahoma, 16px
Horizontal alignment	Centered	Vertical alignment	Middle

Totally Integrated Automation Portal			
<b>Flashing</b>			
Flashing	None	Flash on limit violation	Unchecked
<b>Limits</b>			
Color for High limit violated	255, 0, 0	Color for Low limit violated	255, 255, 0
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	Pushbutton_Emergency		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Tag connection</b>			
Property name	Process value	Tag	emergencia
<b>PlotLight_Round_R</b>			
Type	Graphic I/O field		
<b>General</b>			
Bit number	0	Mode	Two states
Value status ON	1	Graphic list	
Graphic OFF	Pushbutton_Round_N_On_mono	Graphic ON	PilotLight_Round_R_On_256c
Process value	0		
<b>Appearance</b>			
Background color	182, 182, 192	Border color	0, 0, 0
3D border style	Unchecked	Border width	1
Line style	None	Focus color	0, 0, 0
Focus width	1	Scroll bar orientation	Vertical
Show scroll bar	No scrollbar	Transparent color	255, 0, 255
Use transparent color	Unchecked		
<b>Layout</b>			
Fit to size	Unchecked	Height	50
X position	4	Y position	7
Width	50		
<b>Flashing</b>			
Flashing	None	Flash on limit violation	Unchecked
<b>Limits</b>			
Color for High limit violated	255, 0, 0	Color for Low limit violated	255, 255, 0
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	PlotLight_Round_R		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Tag connection</b>			
Property name	Process value	Tag	alarme
<b>PlotLight_Round_G</b>			
Type	Graphic I/O field		
<b>General</b>			
Bit number	0	Mode	Two states
Value status ON	1	Graphic list	
Graphic OFF	Pushbutton_Round_N_On_mono	Graphic ON	PilotLight_Round_G_On_256c
Process value	0		
<b>Appearance</b>			
Background color	182, 182, 192	Border color	0, 0, 0
3D border style	Unchecked	Border width	1

Totally Integrated Automation Portal			
Line style	None	Focus color	0, 0, 0
Focus width	1	Scroll bar orientation	Vertical
Show scroll bar	No scrollbar	Transparent color	255, 0, 255
Use transparent color	Unchecked		
<b>Layout</b>			
Fit to size	Unchecked	Height	50
X position	78	Y position	7
Width	50		
<b>Flashing</b>			
Flashing	None	Flash on limit violation	Unchecked
<b>Limits</b>			
Color for High limit violated	255, 0, 0	Color for Low limit violated	255, 255, 0
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	PlotLight_Round_G		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Tag connection</b>			
Property name	Process value	Tag	e0
<b>FB_SlowForward_Round</b>			
Type	Button		
<b>General</b>			
Bit number	0	Mode	Check back with graphic
Graphic list		Graphic OFF	FB_SlowForward_Round_Released_256c
Graphic ON	FB_SlowForward_Round_Pressed_256c	Process value	
Text list		Text OFF	Text
Text ON	Text		
<b>Appearance</b>			
Background color	182, 182, 192	Foreground color	0, 0, 0
<b>Design</b>			
3D border style	Unchecked	Focus color	0, 0, 0
Focus width	1		
<b>Layout</b>			
Fit to size	Unchecked	Height	50
X position	206	Y position	190
Width	50		
<b>Text</b>			
Font	Tahoma, 16px	Horizontal alignment	Centered
Vertical alignment	Middle		
<b>Flashing</b>			
Flashing	None		
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	FB_SlowForward_Round		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Event</b>			
Event name	Press		
<b>Function list\SetBit</b>			
Tag	passo		



Totally Integrated Automation Portal			
<b>Dynamizations\Event</b>			
Event name		Release	
<b>Function list\ResetBit</b>			
Tag		passo	
<b>FB_Right_Round</b>			
Type	Button		
<b>General</b>			
Bit number	0	Mode	Graphic
Graphic list		Graphic OFF	FB_Right_Round_Released_256c
Graphic ON	FB_Right_Round_Pressed_256c	Process value	
Text list		Text OFF	Text
Text ON	Text		
<b>Appearance</b>			
Background color	182, 182, 192	Foreground color	0, 0, 0
<b>Design</b>			
3D border style	Unchecked	Focus color	0, 0, 0
Focus width	1		
<b>Layout</b>			
Fit to size	Unchecked	Height	50
X position	146	Y position	7
Width	50		
<b>Text</b>			
Font	Tahoma, 16px	Horizontal alignment	Centered
Vertical alignment	Middle		
<b>Flashing</b>			
Flashing	None		
<b>Miscellaneous</b>			
Tooltip		Layer	0 - Layer_0
Name	FB_Right_Round		
<b>Security</b>			
Authorization		Allow operator control	Checked
<b>Dynamizations\Event</b>			
Event name		Press	
<b>Function list\SetBit</b>			
Tag		s1	
<b>Dynamizations\Event</b>			
Event name		Release	
<b>Function list\ResetBit</b>			
Tag		s1	
<b>Text field_1</b>			
Type	Text field		
<b>General</b>			
Text	Iniciar		
<b>Appearance</b>			
Background color	153, 153, 192	Background fill pattern	Transparent
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked
Border width	1	Line style	None
Foreground color	0, 0, 0		
<b>Layout</b>			
Bottom margin	2	Fit to size	Checked
Height	23	X position	146
Left margin	2	Right margin	2

Totally Integrated Automation Portal					
Y position	60	Top margin	2		
Width	56				
Text					
Font	Tahoma, 16px, style=Bold	Horizontal alignment	Left		
Line break	Unchecked	Orientation	Horizontal		
Vertical alignment	Top				
Flashing					
Flashing	None				
Miscellaneous					
Layer	0 - Layer_0	Name	Text field_1		
Text field_3					
Type	Text field				
General					
Text	Home				
Appearance					
Background color	153, 153, 192	Background fill pattern	Transparent		
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked		
Border width	1	Line style	None		
Foreground color	0, 0, 0				
Layout					
Bottom margin	2	Fit to size	Checked		
Height	23	X position	78		
Left margin	2	Right margin	2		
Y position	60	Top margin	2		
Width	51				
Text					
Font	Tahoma, 16px, style=Bold	Horizontal alignment	Left		
Line break	Unchecked	Orientation	Horizontal		
Vertical alignment	Top				
Flashing					
Flashing	None				
Miscellaneous					
Layer	0 - Layer_0	Name	Text field_3		
Text field_4					
Type	Text field				
General					
Text	Alarme				
Appearance					
Background color	153, 153, 192	Background fill pattern	Transparent		
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked		
Border width	1	Line style	None		
Foreground color	0, 0, 0				
Layout					
Bottom margin	2	Fit to size	Checked		
Height	23	X position	4		
Left margin	2	Right margin	2		
Y position	60	Top margin	2		
Width	63				
Text					
Font	Tahoma, 16px, style=Bold	Horizontal alignment	Left		
Line break	Unchecked	Orientation	Horizontal		
Vertical alignment	Top				

Totally Integrated Automation Portal			
<b>Flashing</b>			
Flashing	None		
<b>Miscellaneous</b>			
Layer	0 - Layer_0	Name	Text field_4
<b>Text field_5</b>			
Type	Text field		
<b>General</b>			
Text	Passo		
<b>Appearance</b>			
Background color	153, 153, 192	Background fill pattern	Transparent
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked
Border width	1	Line style	None
Foreground color	0, 0, 0		
<b>Layout</b>			
Bottom margin	2	Fit to size	Checked
Height	23	X position	260
Left margin	2	Right margin	2
Y position	213	Top margin	2
Width	51		
<b>Text</b>			
Font	Tahoma, 16px, style=Bold		Horizontal alignment Left
Line break	Unchecked		Orientation Horizontal
Vertical alignment	Top		
<b>Flashing</b>			
Flashing	None		
<b>Miscellaneous</b>			
Layer	0 - Layer_0	Name	Text field_5
<b>Text field_6</b>			
Type	Text field		
<b>General</b>			
Text	Emergência		
<b>Appearance</b>			
Background color	153, 153, 192	Background fill pattern	Transparent
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked
Border width	1	Line style	None
Foreground color	0, 0, 0		
<b>Layout</b>			
Bottom margin	2	Fit to size	Checked
Height	23	X position	212
Left margin	2	Right margin	2
Y position	68	Top margin	2
Width	99		
<b>Text</b>			
Font	Tahoma, 16px, style=Bold		Horizontal alignment Left
Line break	Unchecked		Orientation Horizontal
Vertical alignment	Top		
<b>Flashing</b>			
Flashing	None		
<b>Miscellaneous</b>			
Layer	0 - Layer_0	Name	Text field_6
<b>FB_Right_Round_1</b>			
Type	Button		

Totally Integrated Automation Portal					
<b>General</b>					
Bit number	0	Mode	Graphic		
Graphic list		Graphic OFF	FB_Right_Round_Released_256c		
Graphic ON	FB_Right_Round_Pressed_256c	Process value			
Text list		Text OFF	Text		
Text ON	Text				
<b>Appearance</b>					
Background color	182, 182, 192	Foreground color	0, 0, 0		
<b>Design</b>					
3D border style	Unchecked	Focus color	0, 0, 0		
Focus width	1				
<b>Layout</b>					
Fit to size	Unchecked	Height	50		
X position	249	Y position	106		
Width	50				
<b>Text</b>					
Font	Tahoma, 16px	Horizontal alignment	Centered		
Vertical alignment	Middle				
<b>Flashing</b>					
Flashing	None				
<b>Miscellaneous</b>					
Tooltip		Layer	0 - Layer_0		
Name	FB_Right_Round_1				
<b>Security</b>					
Authorization		Allow operator control	Checked		
<b>Dynamizations\Event</b>					
Event name	Release				
Function list\ResetBit					
Tag	ResetAlarm				
<b>Dynamizations\Event</b>					
Event name	Press				
Function list\SetBit					
Tag	ResetAlarm				
<b>Text field_7</b>					
Type	Text field				
<b>General</b>					
Text	Reset Alarme				
<b>Appearance</b>					
Background color	153, 153, 192	Background fill pattern	Transparent		
Border color	0, 0, 0	3D border style	Unchecked		
Border width	1	Line style	None		
Foreground color	0, 0, 0				
<b>Layout</b>					
Bottom margin	2	Fit to size	Checked		
Height	20	X position	230		
Left margin	2	Right margin	2		
Y position	156	Top margin	2		
Width	81				
<b>Text</b>					
Font	Tahoma, 13px	Horizontal alignment	Left		
Line break	Unchecked	Orientation	Horizontal		
Vertical alignment	Top				



## Referências

- [1] MASTELARI, N. “Maturação e Filtração”