 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	Curso: Eng. Controle e Automação	Data: 07/10/2025	Nota
	Período: Integral	Prova 2/2	
	Disciplina: Micro. Microcontroladores	Peso: 30%	
	Prof.: Marcos Aparecido Chaves Ferreira	Revisão do Aluno:	
Aluno (a):			

Projeto com consulta

Uma determinada fábrica de estampo possui uma máquina controlada por um CLP ilustrada na figura. O setor de manutenção da empresa solicitou a um programador para que o mesmo substitua o CLP por um microcontrolador ATMEGA328P. Elabore as rotinas do programa em **Assembly-AVR** que atenda ao projeto solicitado. **(5,0)**

**Defina pinos de entrada no PORTB e pinos de saída no PORTC. Faça uma legenda para cada entrada e saída utilizada. O PORTD está conectado ao display LCD**

Utilize máquina de estados ou sequência de eventos para sua programação.

Um display LCD 16X2 indica o estado atual de cada ciclo para monitoramento para o usuário. **(1,0)**

Ao ligar a máquina, esta aguarda até que o botão START seja pressionado; [AGUARDANDO START] **(0,5)**

Ao pressionar o botão Start, a válvula Saída será fechada e a válvula V1 abrirá por 3 segundos\*\*; [V1 ON] **(0,5)**

Em seguida a válvula V3 será ligada por 3 segundos\*\*; [V3 ON] **(0,5)**

Em seguida a válvula V2 até que o líquido alcance o nível máximo; [V2 ON] **(0,5)**

E o agitador é acionado durante 2 segundos\*\*. [AGITADOR ON] **(0,5)**

Ao final Válvula saída deverá ser aberta até que a detecção do sensor nível mínimo retornando ao estado inicial; [Esvaziando] **(0,5)**

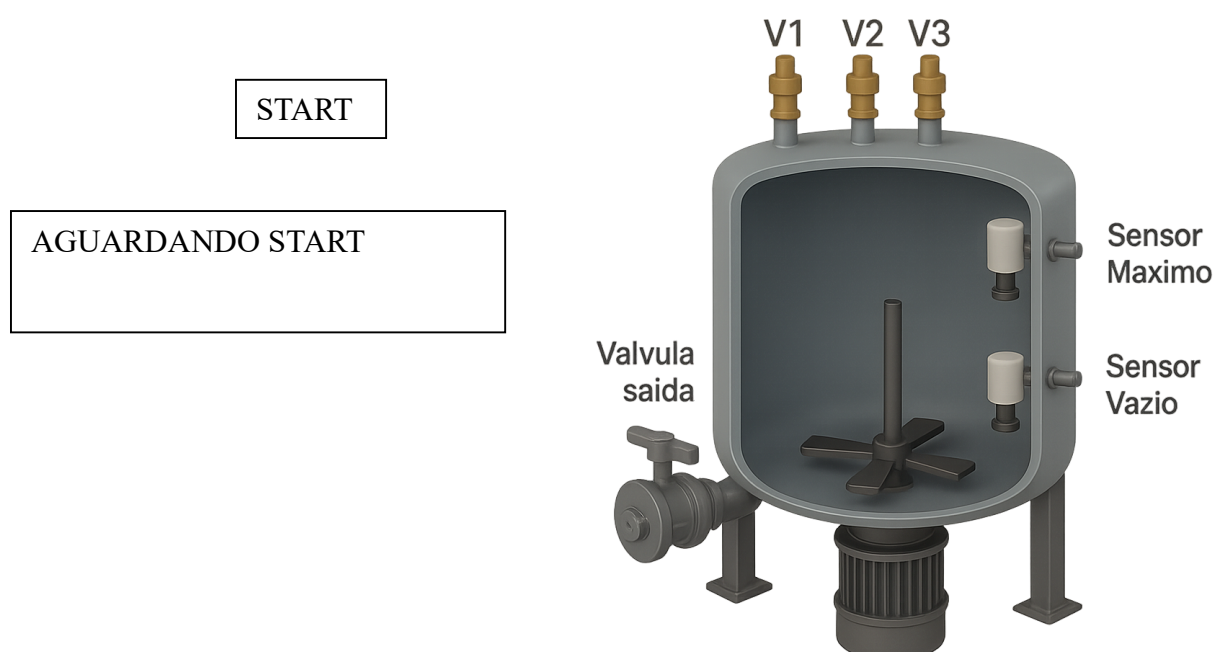
Utilizando uma saída disponível, pisque um led a cada 1 segundo utilizando Temporizadores (timer 0, 1 ou 2) enquanto em funcionamento. **(1,0)**

\*\* Optando por não utilizar TIMER0, 1 e 2, será descontado **(1,0 ponto)**

Considere o uso de clock de 16MHz.

V1, V2 e V3 são válvulas Normalmente Abertas (NA)

Válvula saída é uma válvula Normalmente Fechada (NF)



```

.equ SP1 = pb0
.equ AL = pb4
.equ M1 = pb5
.def caixas = r0
.ORG 0x00
include "biblioteca.h"
    rjmp Start
Start:
    cbi ddrb,0
    sbi portb,0
    sbi ddrb,4
    sbi ddrb,5
    ldi r16,0b01010000
    out TCCR0A,r16
    ldi r16,0b00000001
    sts TIMSK0,r16
    ldi r16,0b00000101
    out TCCR0B,r16
    ldi r16,100
    out TCNT0,r16
    sei
    ldi aux,0
    mov caixas,aux
    mov display_number,caixas
    rcall display_write
Loop:
    sbi portb,M1
    cbi portb,AL
SP1ON:
    sbic pinb,SP1
    rjmp SP1ON
    ldi delay_time,1
    rcall delay_seconds
SP1OFF:
    sbis pinb,SP1
    rjmp SP1OFF
    inc caixas
    mov display_number,caixas
    rcall display_write
    ldi aux,9
    eor aux,caixas
    brne Loop
    breq ALERTA
    rjmp Loop
ALERTA:
    cbi portb,M1
    sbi portb,AL
    ldi delay_time,1
    rcall delay_seconds
    cbi portb,AL
    ldi delay_time,1
    rcall delay_seconds
    rjmp ALERTA

```

```

# biblioteca.h
.def delay_time = r25
.def display_number = r24
.def aux = r16
delay_seconds:
    ldi r31,82
    ldi r30,0
    ldi r29,0
loop_delay:
    dec r29
    brne loop_delay
    dec r30
    brne loop_delay
    dec r31
    brne loop_delay
    dec delay_time
    brne delay_seconds
    ret
;///// biblioteca display lcd
rcall lcd_init
rcall lcd_clear ;
    ldi lcd_col,3 ;define coluna3
rcall lcd_lin0_col ;define linha 0
    ldi lcd_caracter,'O'
rcall lcd_write_caracter
    ldi lcd_caracter,'I'
rcall lcd_write_caracter

TIM0_OV:
    ldi r16,100
    out TCNT0,r16
    inc r17
    ldi r18,50
    cp r17,r18
    breq alterna
    reti
alterna:
    clr r17
    sbic portb,1
    rjmp apagaled
    sbi portb,1
    reti
apagaled: ; pisca o amarelo
    cbi portb,1
    reti

```