

**Disciplina:** ELE1717 - Sistemas Digitais  
**Aluno:**

**Período:** 2020.2  
**Data:** 05/10/2020

1- Desenvolva um circuito baseado em um uC AVR (ATMega 328P) para implementar um sistema digital que controla a abertura da porta de um cofre. O código fonte que será carregado no uC AVR deverá estar em *Assembly*, o sistema digital deverá possuir aparência conforme a Figura 1 e descrição de seus elementos apresentada na Tabela 1.

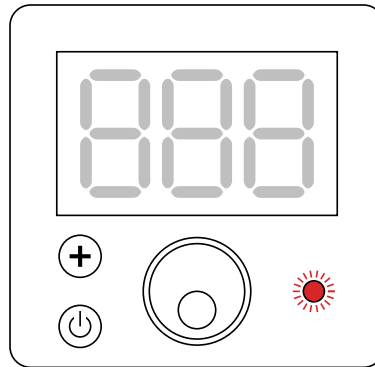


Figure 1: Aparência da interface homem-máquina do sistema digital a ser projetado


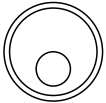



Elemento	Descrição
	Display para exibição de valor entre 0 e 999
	Potenciômetro para ajuste de valor (volta completa)
	Botão de inicializar/cancelar o processo (tipo <i>pushbutton</i> )
	Botão de adicionar valor (tipo <i>pushbutton</i> )
	Led RGB (Fechado; Senha; Processando; Aberto)

Table 1: Elementos da interface homem-máquina do sistema digital a ser projetado

### Funcionamento do sistema:

O sistema digital deverá abrir a trava do cofre após a inserção correta de uma senha pelo usuário. A senha será composta por três valores específicos entre 0 e 999 cada, introduzidos na sequência correta. Estando a trava do cofre fechada (sinalizada por um led RGB na cor vermelha), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo e ajustar qual valor será introduzido através do potenciômetro (o valor poderá ser conferido nos displays de 7 segmentos). Para a introdução de cada valor específico que compõe a senha, após ajustado pelo potenciômetro, o usuário deverá pressionar o botão de adicionar valor. Após o usuário adicionar os três valores específicos, se os mesmos estiverem corretos e na sequência correta, a trava do cofre será aberta.

## Funcionamento do sistema (Abertura de cofre):

O infográfico da Figura 2 apresenta o detalhamento do procedimento de abertura do cofre. Estando na tela inicial (1), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo (2), para que os displays apresentem o valor indicado pelo potenciômetro e o led RGB mude para a cor azul indicando que o cofre está pronto para receber a senha. Em seguida, o usuário deverá ajustar o valor desejado através da manipulação do potenciômetro (3). Estando o potenciômetro no valor adequado, o usuário deverá pressionar o botão de adicionar valor (4), o que resultará na alteração da cor do led RGB para laranja indicando que o valor adicionado foi registrado. O led permanecerá na cor laranja por 0,5 segundos (5) e, após transcorrido esse tempo, automaticamente o led RGB retornará para a cor azul. O procedimento de adição de valor será repetido mais duas vezes (6),(7),(8),(9),(10),(11). Após adicionar o terceiro valor, se a senha estiver correta, os displays exibirão um padrão determinado e o led RGB mudará para a cor verde indicando que a trava do cofre está aberta.

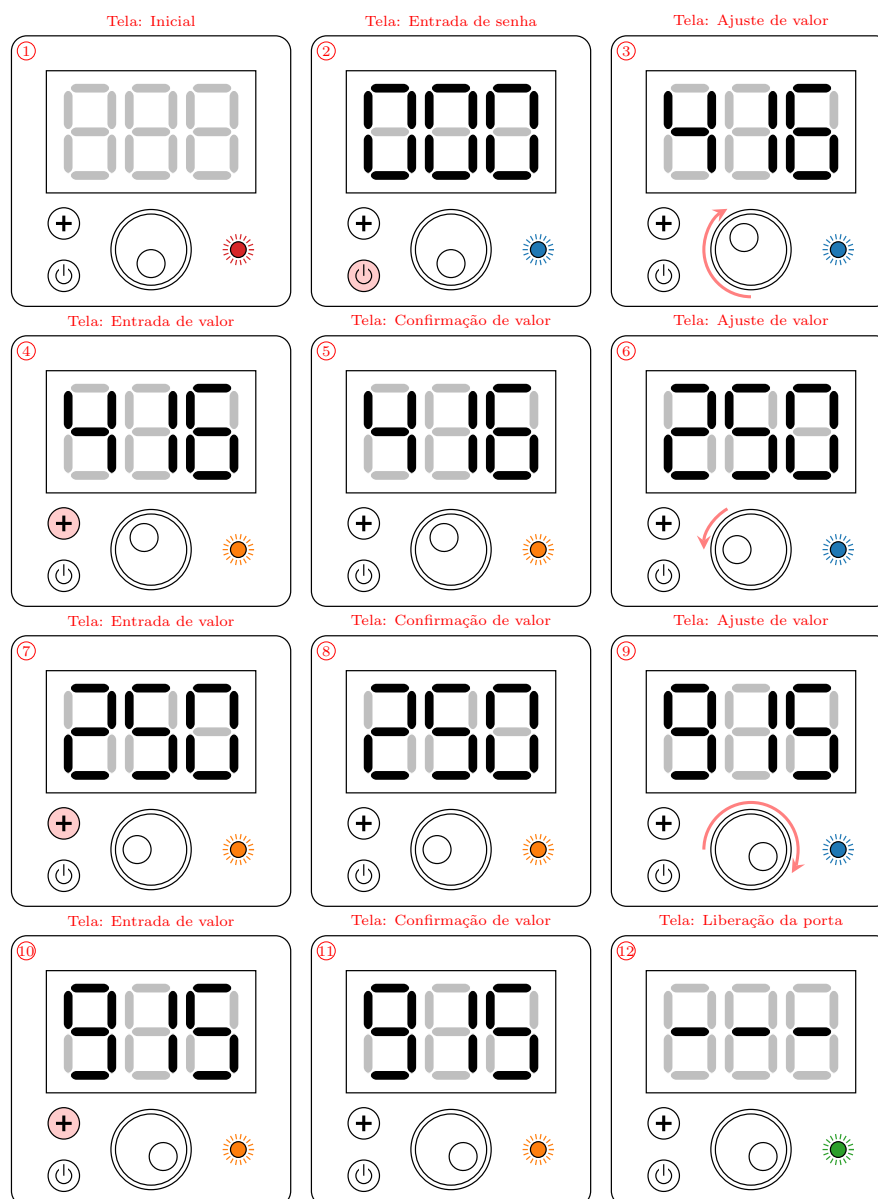


Figure 2: Infográfico da abertura do cofre

### Funcionamento do sistema (Falha na senha):

O infográfico da Figura 3 apresenta o detalhamento do procedimento de abertura do cofre. Estando na tela inicial (1), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo (2), para que os displays apresentem o valor indicado pelo potenciômetro e o led RGB mude para a cor azul indicando que o cofre está pronto para receber a senha. Em seguida, o usuário deverá ajustar o valor desejado através da manipulação do potenciômetro (3). Estando o potenciômetro no valor adequado, o usuário deverá pressionar o botão de adicionar valor (4), o que resultará na alteração da cor do led RGB para laranja indicando que o valor adicionado foi registrado. O led permanecerá na cor laranja por 0,5 segundos (5) e, após transcorrido esse tempo, automaticamente o led RGB retornará para a cor azul. O procedimento de adição de valor será repetido mais duas vezes (6),(7),(8),(9),(10),(11). Após adicionar o terceiro valor, se a senha estiver incorreta, os displays se apagaram e o led RGB mudará para a cor vermelha indicando que a trava do cofre permanece fechada.

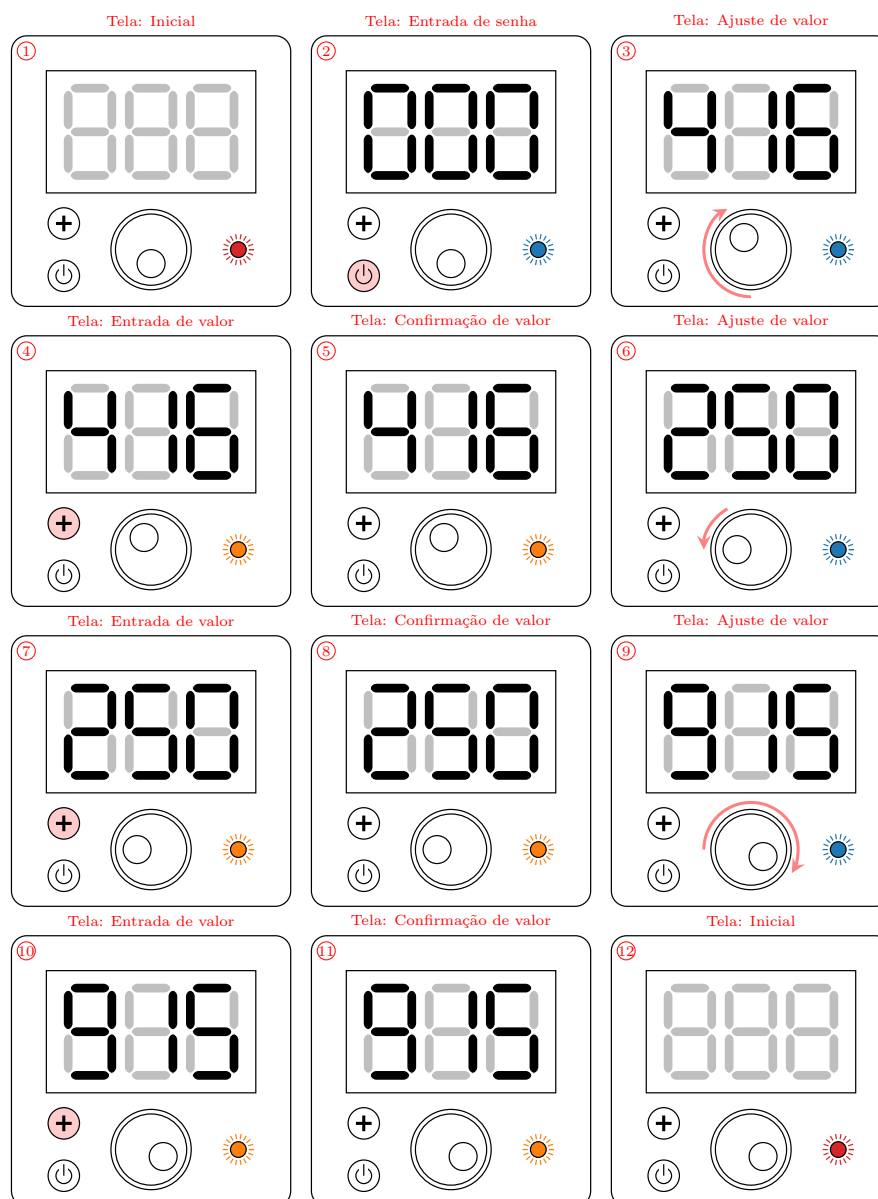


Figure 3: Infográfico da falha da abertura do cofre por erro na senha

### Funcionamento do sistema (Cancelamento):

O infográfico da Figura 4 apresenta o detalhamento do procedimento de cancelamento de abertura do cofre. Estando na tela inicial (1), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo (2), para que os displays apresentem o valor indicado pelo potenciômetro e o led RGB mude para a cor azul indicando que o cofre está pronto para receber a senha. Em seguida, o usuário deverá ajustar o valor desejado através da manipulação do potenciômetro (3). Estando o potenciômetro no valor adequado, o usuário deverá pressionar o botão de adicionar valor (4), o que resultará na alteração da cor do led RGB para laranja indicando que o valor adicionado foi registrado. O led permanecerá na cor laranja por 0,5 segundos (5) e, após transcorrido esse tempo, automaticamente o led RGB retornará para a cor azul. O usuário poderá ajustar um outro valor qualquer (6), porém se o usuário desistir de realizar a abertura do cofre, basta, estando o led RGB na cor azul, o usuário pressionar o botão de cancelamento (7), o que retornará o cofre para o seu estado inicial com os displays apagados e o led RGB na cor vermelha indicando que a trava do cofre permanece fechada.

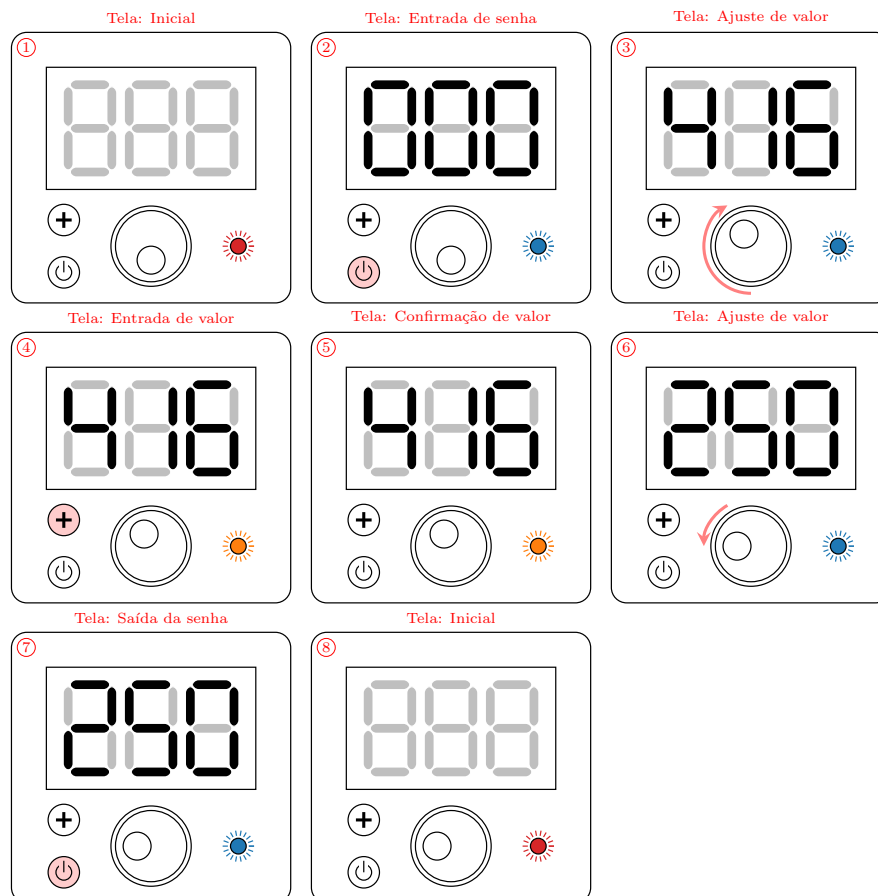


Figure 4: Infográfico da falha da abertura do cofre por cancelamento na introdução da senha

### Funcionamento do sistema (Trancando o cofre):

O infográfico da Figura 5 apresenta o detalhamento do procedimento de trancamento do cofre. Estando na tela de liberação da porta (1), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo (2), o que retornará o cofre para o seu estado inicial (3) com os displays apagados e o led RGB na cor vermelha indicando que a trava do cofre foi fechada.

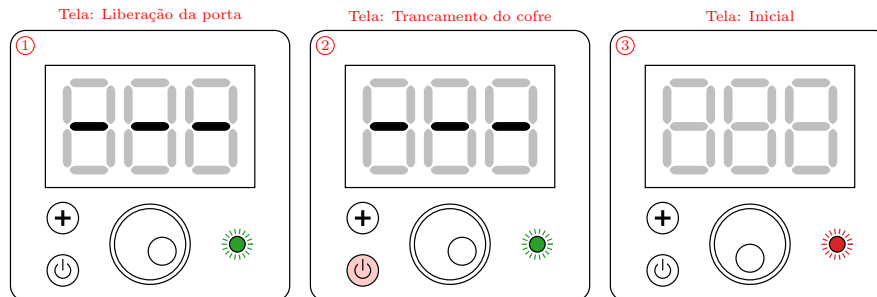


Figure 5: Infográfico da trancamento do cofre

### É importante no projeto:

- Na semana de projeto é importante estudar o microcontrolador e estudar os periféricos que serão necessários;
- O projeto será realizado através de MDE de alto nível, diagramas necessários e definição dos periféricos necessários;
- Na semana de projeto não é necessário desenhar o circuito e nem elaborar o código fonte;

### É importante na implementação:

- Na semana de implementação são necessários desenvolver o código fonte e todos os diagrama esquemáticos do circuito;
- Todos os projetos devem conter os diagramas esquemáticos dos circuitos eletrônicos em .pdf em folhas A4 com legenda e seguindo as normas de desenho técnico (pode utilizar software para isso, Ex. Programas de desenho de PCB);
- Para comprovar o funcionamento podem ser elaboradas simulações, as quais devem estar detalhadas no relatório e em vídeo;

### Referências:

1. Livros de arquitetura de computadores;
2. Datasheet do microcontrolador AVR ATmega 328P;
3. Livros de projetos com microcontroladores;