

NÚMERO PROJETO:	PESSOAS-FSE+-01023500			FORMADOR/A: ENG. MIGUEL BARBOSA
TIPOLOGIA DA OPERAÇÃO:	FORMAÇÕES MODULARES CERTIFICADAS			
DESIGNAÇÃO UFCD/CURSO	Electricidade	CÓDIGO UFCD	4573	CLASSIFICAÇÃO OBTIDA: 20
NOME DO/A FORMANDO/A:				

PROVA DIAGNÓSTICA <input type="checkbox"/>	PROVA DE AVALIAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/>	FICHA DE TRABALHO <input type="checkbox"/>	PROVA DE RECUPERAÇÃO <input type="checkbox"/>	OUTRO QUAL? _____
---	---	---	--	----------------------

## 1. Comparação entre o funcionamento da água e da eletricidade.

**Objetivo:** Compreender os conceitos básicos da eletricidade através da analogia com o funcionamento de um sistema hidráulico.

**Contexto:** imagina dois sistemas:

- Um sistema de água composto por um reservatório, tubos, uma válvula e uma turbina.
- Um sistema elétrico composto por uma bateria, fios, um interruptor e uma lâmpada.

Ambos os sistemas funcionam segundo princípios semelhantes, embora utilizem “elementos” diferentes.

**Parte A – Associação de conceitos.**

Completa a tabela fazendo a correspondência correta entre o sistema de água e o sistema elétrico:

Sistema da Água	Sistema Elétrico
Reservatório de água	?
Pressão da água	?
Caudal da água	?
Tubos	?
Válvula	?
Turbina	?

**Parte B – Análise de situações**

Responde às seguintes questões, justificando a tua resposta:

- a) O que acontece ao caudal da água quando a válvula é parcialmente fechada?
- b) O que acontece à corrente elétrica numa situação equivalente?
- c) Se aumentarmos a pressão da água no reservatório, qual será o efeito na turbina?
- d) Qual é o equivalente elétrico desta situação?
- e) Se existir uma fuga de água num tubo, a turbina funciona corretamente?
- f) Qual seria o problema equivalente num circuito elétrico?

**Parte C – Reflexão**

Explica, com as tuas próprias palavras:

- a) Porque é que a água só circula se houver diferença de pressão?
- b) Porque é que a corrente elétrica só circula se houver diferença de tensão?
- c) Indica ainda uma limitação desta analogia (algo que acontece na eletricidade, mas não na água, ou vice-versa).

**Critérios de Avaliação (50 pontos)**

- Correta associação dos conceitos.
- Capacidade de explicação e justificação.
- Clareza na comparação entre os dois sistemas.

## 2. Elaboração de um esquema de ligação de atuadores elétricos e eletrónicos.

**Objetivo:** Avaliar a capacidade do formando para:

- Identificar diferentes tipos de atuadores.
- Demonstrar como ligar os diversos elétricos/eletrónicos.
- Elaborar um esquema de ligação funcional e seguro.

**Contexto:** Um sistema elétrico necessita de controlar diferentes atuadores.

O sistema inclui os seguintes atuadores:

- 1 lâmpada de sinalização (230 V AC).
- 1 motor elétrico monofásico (230 V AC).
- 1 válvula solenóide (24 V DC).
- 1 buzzer eletrónico (1.8 V AC).
- 1 motor elétrico trifásico (380 V AC).
- 1 fita led branca (12 V DC).
- 1 fita led RGB (24 V DC).

**Parte A – Fonte de Alimentação.**

Completa a seguinte tabela:

Atuador	Tipo (AC / DC)	Tensão de alimentação
Lâmpada		
Motor monofásico		
Válvula solenóide		
Buzzer eletrónico		

**Parte B – Elaboração de esquema.**

Elabora um esquema elétrico/eletrónico que inclua:

- Fonte(s) de alimentação adequadas (380 V AC, 230 V AC, 24 V DC, 12 V DC).
- Proteções básicas (fusível ou disjuntor).
- Botões, interruptores, relé ou contactor.

O esquema deve identificar claramente:

- Alimentação - tipos de tensão (AC / DC).
- Circuito de comando.
- Circuito de potência.

Nota: Podes usar simbologia normalizada ou representação simplificada utilizada na formação, desde que clara.

**Parte C – Justificação técnica.**

Responde às seguintes questões:

- a) Porque é necessário usar relés em alguns atuadores e outros não?
- b) O que pode acontecer se um atuador DC for ligado a uma fonte AC?
- c) Qual a vantagem de separar o circuito de comando do circuito de potência?

**Parte D – Resolve o exemplo de um problema técnico.**

O motor monofásico continua ligado mesmo pressionando o botão de emergência.

- a) Na tua opinião, como deve estar montado um botão de emergência? Ao Normalmente Aberto ou Fechado?
- b) Escreve pelo menos 2 razões técnicas que podem levar um botão de emergência a não parar o motor.
- c) Elabora um esquema em que utilizas um botão de emergência, um interruptor, um relé e um motor monofásico.

### Critérios de Avaliação (50 pontos)

- Correta identificação dos atuadores.
- Correção técnica do esquema.
- Clareza na representação gráfica.
- Justificação lógica das decisões tomadas.

### **3. Controlo - utilização de contactos Comum, Normalmente Aberto e Normalmente Fechado.**

**Objetivo:** Desenvolver a capacidade do formando para:

- Demonstrar que sabe explicar a lógica dos contactos C / NA / NF.
- Interpretar um comportamento desejado.
- Decidir que tipo de contacto usar (NA ou NF).
- Decidir como ligar os contactos (série ou paralelo).
- Desenhar o esquema elétrico de comando.

#### **Parte A – Identificação de contactos.**

Dos seguintes dispositivos:

- Botão de pressão.
- Interruptor fim-de-curso.
- Relé eletromecânico.
- Contactor.

Executa as seguintes tarefas e escreve no papel:

- Pesquisa por uma referência de um dispositivo real e escreve a referência no papel.
- Procura a folha técnica.
- Desenha uma representação do dispositivo de forma simplificada e representa os periféricos.

**Parte B – Elaboração de esquemas para residência.**

- Elabora um esquema só de potência, em que o objetivo é ligar uma lâmpada de 230 V AC 50 Hz, utilizando um interruptor em série.
- Desenha no papel um esboço de como numa situação real, seria a posição real dos componentes da alínea anterior, desde o quadro principal de uma casa para uma sala.
- Elabora um esquema de potência e outro de comando, em que o objetivo é ligar uma lâmpada de 230 V AC 50 Hz, utilizando um interruptor em série com um relé. Como ligarias o relé?
- Desenha no papel um esboço de como numa situação real, seria a posição real dos componentes da alínea anterior, desde o quadro principal de uma casa para uma sala.
- Explica porque poderá ser vantajoso utilizar a situação da alínea a) ou a situação da alínea c).

**Parte C – Elaboração de esquemas de potência e comando.****a) Ligar uma luz com segurança.****Situação**

Uma luz deve:

- Estar apagada por defeito.
- Ligar apenas enquanto um botão for pressionado.
- Apagar imediatamente ao largar o botão.

**Tarefa:**

1. Decide:
  - O botão deve ser NA ou NF?
  - A luz deve ser ligada diretamente ou através de um relé?
2. Desenha o esquema elétrico que cumpra o funcionamento descrito.
3. Justifica a tua escolha de contacto.

**b) Paragem prioritária de um motor.****Situação**

Um motor deve:

- Ligar ao pressionar um botão de arranque.
- Parar imediatamente ao pressionar um botão de emergência.

### Tarefa

1. Decide:
  - Que contacto usar no botão de emergência (NA ou NF)?
  - Como ligar os botões entre si (série ou paralelo)?
2. Desenha:
  - Circuito de comando do contactor.
  - Circuito de potência do motor.

### c) Dois pontos de comando para a mesma luz.

#### Situação

Uma luz deve ligar se:

- Qualquer um de dois botões for pressionado.

### Tarefa

1. Decide:
  - Os botões devem ser NA ou NF?
  - A ligação entre eles deve ser em série ou paralelo?
2. Desenha o esquema elétrico.
3. O que mudaria se a luz só devesse ligar quando os dois botões fossem pressionados ao mesmo tempo?

**d) Condição de segurança obrigatória****Situação**

Um motor só pode funcionar se:

- Uma tampa de proteção estiver fechada.
- Um botão de arranque for pressionado.

Se a tampa for aberta:

- O motor deve parar imediatamente.

**Tarefa**

1. Decide:
  - O fim-de-curso da tampa deve ser NA ou NF?
  - Como ligar o fim-de-curso em relação ao botão de arranque?
2. Desenha o esquema de comando com contator.
3. Explica o que acontece ao circuito se o cabo do fim-de-curso se partir.

**e) Sensor, uma condição adicional****Situação**

Um motor deve:

- Ligar com um botão de arranque.
- Parar se:
  - O botão de paragem for pressionado **ou**
  - Um sensor de sobreaquecimento atuar.

**Tarefa**

1. Decide:

- Que contactos devem ser NF ou NA?
- Quais devem estar em série e quais em paralelo?

2. Desenha o esquema de comando com:

- Botão de arranque.
- Botão de paragem.
- Sensor térmico.

3. Explica o funcionamento passo a passo.

#### **f) Sinalização de estado de motor com fita LED RGB 24 V DC**

##### **Situação**

Num sistema industrial, o operário precisa de saber se o motor de uma máquina muito importante está a funcionar. Contudo, devido ao excesso de barulho perto desta máquina, o operário não consegue saber se a máquina está ou não a trabalhar. Pretende-se sinalizar visualmente o estado de funcionamento da máquina.

A máquina tem 2 motores monofásicos de 230 V AC e também tem 1 motor de 380 V AC. Pretende-se sinalizar através de uma fita LED RGB 24 V DC.

##### **Tarefa**

Desenha um esquema de potência e de comando, em que:

A fita LED RGB deve indicar:

- Cor verde → quando os motores estão ligados.
- Cor vermelha → quando os motores estão desligados.

Em nenhum momento as duas cores devem estar ligadas simultaneamente.

Utiliza os seguintes componentes:

- Motor monofásico 380 V AC.
- Motor monofásico 230 V AC.

- Contator para comando do motor
- Relé auxiliar com contactos NA e NF
- Fita LED RGB 24 V DC (ânodos/cátodos independentes para cada cor)
- Fonte de alimentação 24 V DC
- Botão de arranque (NA)
- Botão de paragem (NF)

### Critérios de Avaliação (100 pontos)

- Correta identificação de contactos.
- Coerência na análise de estados.
- Correção funcional dos esquemas.
- Capacidade de diagnóstico.