

## **Agrupamento de Escolas de Benavente**

### **Curso de Eletrónica Automação e Comando**

#### **Relatório Final**

#### **Prova de Aptidão Profissional**

#### **Sistema de rega automatizado**

e

#### **Instalação Elétrica de um armazém**

Formando: Joaquim Miguel Correia Macau

Formadores orientadores: Pedro Carromeu e Amélia Branco

Diretora de curso: Márcia Amaral

Benavente, Abril 2016

## Índice

Introdução.....	3
Desenvolvimento.....	4
Conclusão.....	9
Webgrafia.....	10
Anexos.....	11

## 1. Introdução

Este documento tem como objetivo descrever o trabalho desenvolvido no projeto da Prova de Aptidão Profissional (PAP), realizado no âmbito do curso de Eletrónica Automação e Comando que é elaborado pelos formandos no seu terceiro ano do curso.

De acordo com o artigo nº6, da portaria nº74-A/2013, a PAP consiste na apresentação e defesa, perante um júri, de um projeto, consubstanciado num produto material ou intelectual, consoante a natureza dos cursos, bem como do respetivo relatório final de apreciação crítica, demonstrativo de conhecimentos e competências profissionais adquiridos ao longo da formação e estruturante do futuro profissional do aluno.

Optou-se por um Sistema de Rega Automatizado com Instalação Elétrica de um armazém devido a este englobar alguns conhecimentos adquiridos ao longo do curso, quer na área da automação, quer na área das instalações elétricas.

A prova consiste na utilização de um quadro elétrico, que vai estar ligado diretamente com outros dois circuitos elétricos, que são o telerrutor e o sensor de movimento.

A instalação elétrica do armazém servirá para aprofundar conhecimentos ao nível do Regulamento de Segurança e Utilização de Instalações Elétricas e da automação devido à utilização de um sensor de movimento. Já a nível de programação de autómatos realizar-se-á um sistema de rega automatizado com sensores para aprofundar a parte de automação e comando.

Será bom referir que a parte do sistema de rega automatizado ficará a cargo do formando Luís Simões.

Este relatório é constituído por esta introdução, o desenvolvimento onde se realiza o enquadramento técnico e científico dos conteúdos que estão na base do produto final. Por último apresenta-se uma conclusão onde é realizado o balanço de todo o trabalho executado.

## 2.Desenvolvimento

### 2.1 Enquadramento Técnico e Científico do produto final

A instalação do armazém, a que este projeto diz respeito será implementada numa cabine de instalações elétricas, na oficina da escola. Este projeto, como já referido anteriormente tem como objetivo principal simular a instalação elétrica de um armazém através da utilização dos circuitos elétricos de iluminação por telerrutor e sensor de movimento. Utilizou-se também um quadro elétrico, onde foram instalados os aparelhos de proteção (disjuntor diferencial e três disjuntores unipolares). No quadro elétrico também foi instalado o telerrutor.

Este projeto funciona através da utilização de energia elétrica. A corrente elétrica é o fluxo ordenado de partículas com carga eletrica, é também o deslocamento de cargas dentro de um condutor, quando existe uma diferença de potencial elétrico entre extremidades.

A energia elétrica baseia o seu funcionamento através da Lei de Ohm.

A Lei de Ohm, assim designada em homenagem ao seu formulador, o físico alemão Georg Simon Ohm (1789-1854), afirma que, para um condutor mantido à temperatura constante, a razão entre a tensão entre dois pontos e a corrente elétrica é constante. Essa constante é denominada de resistência elétrica.

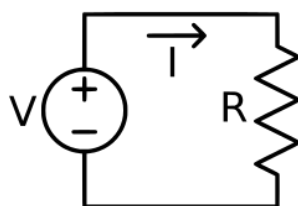


Fig.1- circuito elétrico elementar

Tensão elétrica é a diferença de potencial elétrico entre dois pontos ou a diferença em energia elétrica potencial por unidade de carga elétrica entre dois pontos. Sua unidade de medida é o volt (V) – em homenagem ao físico italiano Alessandro Volta.

A Intensidade da corrente elétrica como já referido anteriormente é o movimento ordenado das cargas elétricas (eletrões). A sua unidade de medida é o ampere (A).

Resistência elétrica é a capacidade de um corpo qualquer se opor à passagem de corrente elétrica mesmo quando existe uma diferença de potencial aplicada. Seu cálculo é dado pela Lei de Ohm, e, segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI), é medida em ohm ( $\Omega$ ).

Um quadro elétrico é um conjunto de diversos aparelhos de proteção, que estão agrupados numa ou mais colunas adjacentes, deve ser montado de forma apropriada de forma a satisfazer os requisitos de segurança e cumprir as funções para as quais foi concebido. No quadro elétrico instalaram-se os seguintes equipamentos de proteção:

Disjuntor diferencial é um dispositivo de proteção utilizado em instalações elétricas, permitindo desligar um circuito sempre que seja detetada uma corrente de fuga superior ao valor nominal.



Fig.2- Disjuntor diferencial

Disjuntor unipolar é um dispositivo eletromecânico, que funciona como um interruptor automático, destinado a proteger uma determinada instalação elétrica contra possíveis danos causados por curto-circuitos e sobrecargas elétricas. A sua função básica é a de detetar picos de corrente que ultrapassem o adequado para o circuito, interrompendo-a imediatamente antes que os seus efeitos térmicos e mecânicos possam causar danos à instalação elétrica protegida.



Fig. 3-Disjuntor unipolar

Para comandar os circuitos de iluminação utilizou-se um sensor de movimento e um telerrutor.

Um sensor de movimento é um sensor eletrónico que mede a luz infravermelha (IR) irradiada de objetos no seu campo de visão, são usados principalmente em detetores de movimento baseado na deteção de radiação infravermelha (PIR).



Fig.4- sensor de movimento

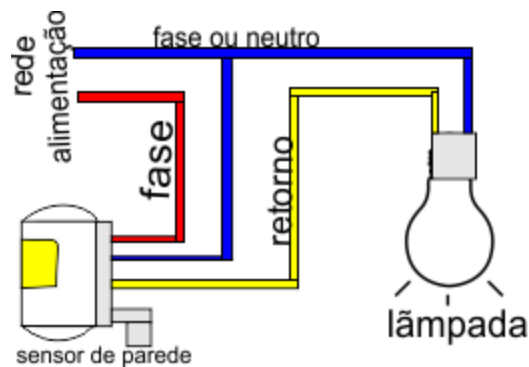


Fig.5- esquema de ligação eléctrica do sensor de movimento

O telerrutor é um interruptor remoto, também conhecido como um relé stepping é um dispositivo eletromecânico que permite uma conexão de entrada. A grande vantagem de utilização deste aparelho é que a cada botão de pressão apenas são ligados dois condutores elétricos em comparação com outras alternativas que implicam uma maior complexidade de ligações.



Fig.6- Telerrutor

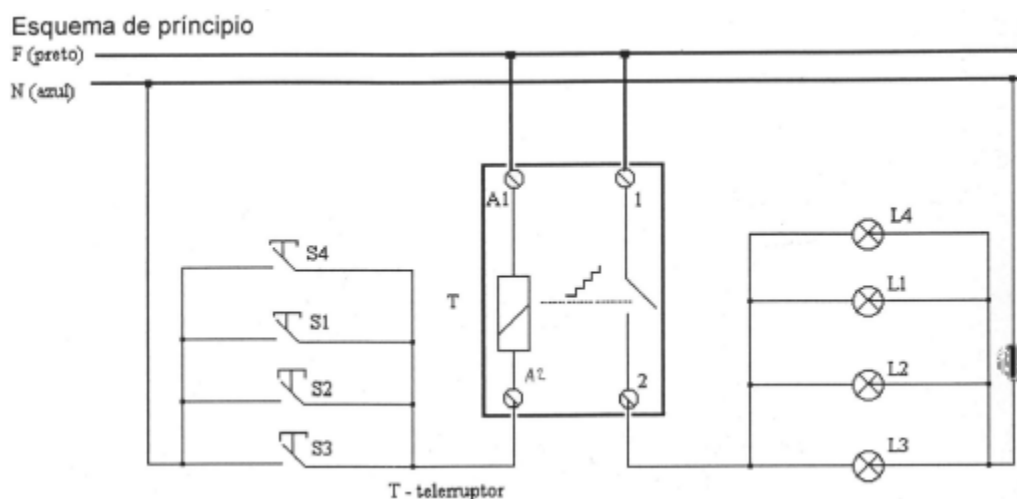


Fig.7- Esquema elétrico do telerrutor, comando por neutro

## **2.2 Descrição das várias fases de execução do produto final**

Este projeto iniciou-se com a apresentação do esboço, onde se referiu pela primeira vez o tema e os objetivos a atingir com a sua elaboração. Após a aprovação do esboço pelos formadores orientadores e pela coordenadora dos cursos profissionais realizou-se o plano de implementação. No plano de implementação descrevem-se todas as fases conducentes à realização do produto final.

Em termos práticos, começou-se por realizar as marcações no painel de madeira da cabine, referentes aos locais de colocação do quadro elétrico, caixas de derivação, caixas de aparelhagens e suportes de lâmpadas.

Seguidamente aparafusou-se todos os equipamentos necessários e colocaram-se as braçadeiras de suporte ao tubo VD-16 respeitando as normas técnicas.

De seguida, realizou-se o enfiamento de condutores no tubo e executou-se as ligações elétricas de acordo com os esquemas apresentados.

Por último, fez-se o ensaio geral de modo a verificar o correto funcionamento de toda a instalação.



### 3. Conclusão

Com a realização desta projeto, foi possível utilizar os conhecimentos adquiridos nas aulas, principalmente técnicas (Automação e Comando, Eletricidade e Eletrónica e Tecnologias Aplicadas). Existiram bastantes aspetos positivos, como a autonomia e a confiança depositada pelos orientadores, o que permitiu ultrapassar e perceber os problemas de forma diferente, ensinando a não desistir quando surge um problema.

Existiram também algumas dificuldades, ao nível do cumprimento de prazos de entrega e o tempo disponível para se desenvolver e criar o produto final.

De uma forma geral considera-se bastante positivo todo o trabalho realizado.

## 4. Webgrafia

<http://pt.slideshare.net/efa10d/quadro-elctrico>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sensor>

<http://www.profelectro.info/o-telerruptor/>

[https://www.google.pt/search?q=telerrutor&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=telerrutor&gs\\_l=img.3..0i10i24.101110.103170.0.103560.10.10.0.0.0.141.858.7j2.9.0....0...1ac.1.34.img..1.9.858.PaMelAmhhvA](https://www.google.pt/search?q=telerrutor&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=telerrutor&gs_l=img.3..0i10i24.101110.103170.0.103560.10.10.0.0.0.141.858.7j2.9.0....0...1ac.1.34.img..1.9.858.PaMelAmhhvA)

[https://www.google.pt/search?q=sensor+de+movimento+esquema&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=sensor+esquema&gs\\_l=img.3.0.0i8i30i10.3060.4231.0.6745.5.5.0.0.0.94.374.5.5.0....0...1ac.1.34.img..2.3.250.6rMeP6u6Eds](https://www.google.pt/search?q=sensor+de+movimento+esquema&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=sensor+esquema&gs_l=img.3.0.0i8i30i10.3060.4231.0.6745.5.5.0.0.0.94.374.5.5.0....0...1ac.1.34.img..2.3.250.6rMeP6u6Eds)

[https://www.google.pt/search?q=quadro+eletrico&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=quadro+eletrico&gs\\_l=img.3..0i8j0i30i2.13123.16167.0.16589.15.10.0.5.5.0.94.797.10.10.0....0...1ac.1.34.img..0.15.875.PiXSoLrw5Lc](https://www.google.pt/search?q=quadro+eletrico&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=quadro+eletrico&gs_l=img.3..0i8j0i30i2.13123.16167.0.16589.15.10.0.5.5.0.94.797.10.10.0....0...1ac.1.34.img..0.15.875.PiXSoLrw5Lc)

[https://www.google.pt/search?q=sensor+de+movimento&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=sensor+de+mo&gs\\_l=img.3.0.0i4j0i30i6.2950.4215.0.5167.5.3.0.2.2.0.63.187.3.3.0....0...1ac.1.34.img..0.5.187.XAAUom6Y\\_yc](https://www.google.pt/search?q=sensor+de+movimento&hl=pt-PT&gbv=2&tbm=isch&oq=sensor+de+mo&gs_l=img.3.0.0i4j0i30i6.2950.4215.0.5167.5.3.0.2.2.0.63.187.3.3.0....0...1ac.1.34.img..0.5.187.XAAUom6Y_yc)

## 5. Anexos

## Anexo 1 – Esboço da PAP

# ESBOÇO DO PROJETO DA PROVA DE APTIDÃO PROFISSIONAL

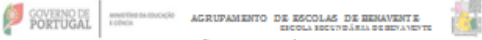
Formando(a): Joaquim Macau; Luís Simões

TEMA / TÍTULO
Sistema de rega automatizado com instalação elétrica de um armazém.
METAS GERAIS A ATINGIR
Aplicação de conhecimento ao longo dos três anos de curso, na programação de autómatos, especificamente na utilização do PLC S7-200 da Siemens.  Aplicação dos conhecimentos acerca das instalações elétricas e das suas normas.
RECURSOS
<b>Recursos humanos:</b>  Professor Pedro Carromeu  Luís Simões  Joaquim Macau  <b>Recursos materiais:</b>  Autómato S7 200 Siemens; Bomba de água (aquário); 2 sensores de nível; 5 lâmpadas 230v; 4 tomadas, 230v; 2 botões; 1 Comutador de escada; 1 motor (simulador); 1 quadro elétrico; Disjuntor e diferenciais; madeira.

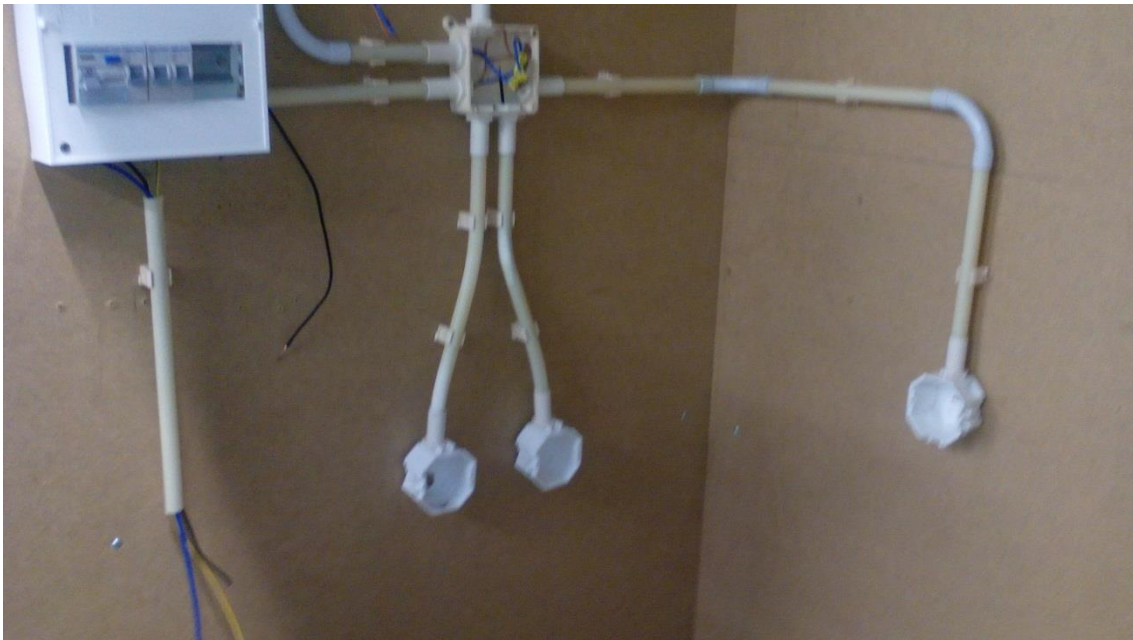
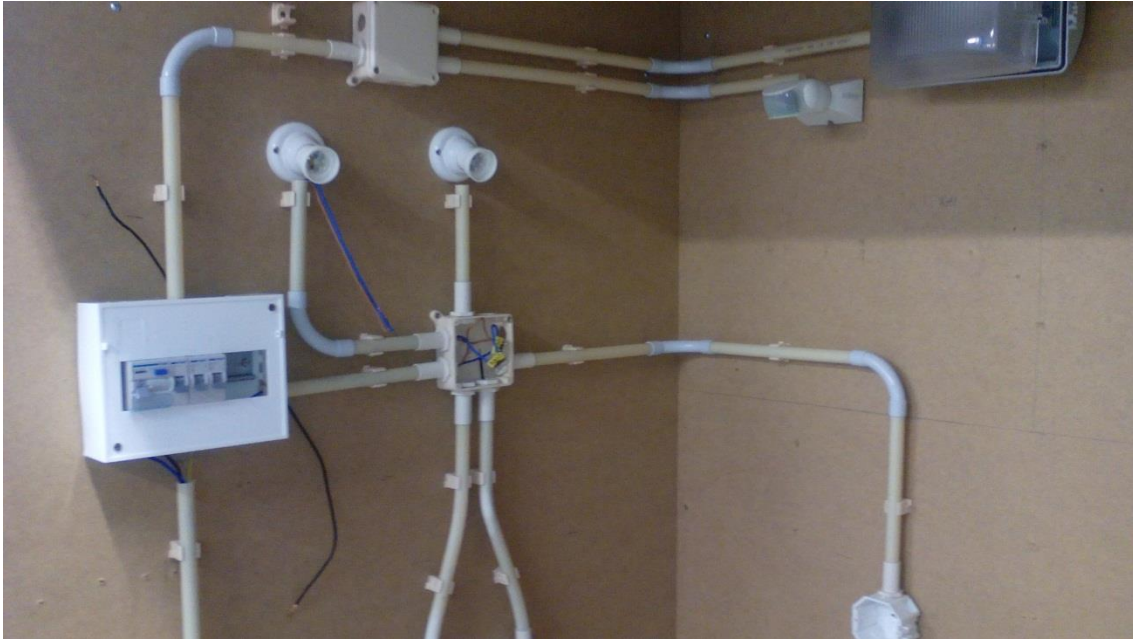
Data : 22/10/2015

Formando(a): Luís Simões; Joaquim Macau

## Anexo 2- Plano de Implementação

	
Projeto nº _____ – Ação nº _____ – Código SIGO nº _____ Curso _____	
Ano letivo: 2015/2016	
<b>PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DA PROVA DE APTIDÃO PROFISSIONAL</b>	
<b>Formando(a):</b> <u>Luís Simões e Joaquim Macau</u>	
<b>IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO</b>	
Tema: Automação Industrial e Instalações elétricas.	
Título: Sistema de rega e instalação elétrica.	
<b>OBJETIVOS</b>	
Como objetivo principal pretende-se: desenvolver, as competências adquiridas ao longo do curso, aplicar conteúdos programáticos de automatização e de instalações elétricas, elaborar uma maquete representativa de uma propriedade agrícola, aplicar as normas presentes no regulamento de instalações elétricas de baixa tensão.	
<b>DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PRODUTO FINAL</b>	
Como produto final iremos apresentar um sistema de rega composto por um tanque que será alimentado por um furo, (não representado fisicamente), dois sensores de nível que nos informarão acerca da água presente no tanque, um botão que ativará uma bomba que irá tirar a água do tanque para a horta. Todos os componentes serão interligados por meio de um autómato.	
No âmbito da eletricidade, iremos desenvolver, uma instalação elétrica de um armazém, composta por um sistema de tomadas e um sistema de iluminação.	
<b>RECURSOS</b>	
Ferramentas: Serra elétrica; Conjunto de chaves; aparafusadora elétrica, Computador.	
<b>FASEAMENTO</b>	
Indicação das etapas a percorrer e do tempo de duração de cada uma, com indicação precisa da data de apresentação de relatório em cada fase;	
Observação: Pode ser colocada no final	
<b>INDICAÇÃO DO ESPAÇO ONDE DECORRE CADA FASE DO PROJETO</b>	
Elaboração da maquete – casa do formando. Programação do autómato – laboratório de eletrónica. Elaboração das ligações elétricas – casa do formando. Elaboração dos relatórios – casa do formando.	
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	
RSIUEE; apontamentos de aula;	
Data: <u>17</u> / <u>12</u> / <u>2015</u> Formandos: _____	

## Anexo 3- Imagens do Produto Final





## **Anexo 4 - Esquema elétrico do telerrutor**