

Agrupamento de Escolas de Benavente

Curso técnico de Eletrónica Automação e Comando

Prova de Aptidão Profissional

Sistema de rega automatizado

Relatório final

Formando: Mateus Manafaia

Formadores orientadores: Pedro Carromeu

Diretor de curso: Hortênsia Borges

Benavente, abril de 2016



AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostava de agradecer a todos os formadores que me acompanharam ao longo dos três anos de curso e que me ajudaram na realização deste projeto.

Agradeço à coordenadora dos cursos profissionais, professora Jacinta Machacaz, por toda a disponibilidade e apoio no nosso percurso ao longo dos três anos de curso.

Agradeço aos formadores orientadores e à diretora de curso, Pedro Carromeu, e Hortênsia Borges.

Um agradecimento especial aos formadores das disciplinas práticas e a todos os professores que me ajudaram e apoiaram na realização deste projeto, Manuela Duarte, francisco, Pedro Carromeu e Márcia Amaral.

Não posso deixar de agradecer também há minha família, que sempre esteve presente e me ajudou a superar as várias barreiras ao longo deste percurso.

ÍNDICE

Introdução.....	4
2. Desenvolvimento.....	6
2.1 Enquadramento técnico e científico.....	6
2.1.1 Autómato S7-200.....	6
2.1.2 Programação do Autómato.....	7
2.1.3 Bomba de água.....	
2.2 Descrição do projeto.....	7
2.2.1 Funcionamento do projeto.....	8
3. Conclusão.....	10
4. Webgrafia.....	11
5. Anexos.....	12

INTRODUÇÃO

Este documento é o relatório final do projeto da Prova de Aptidão Profissional (PAP) tendo como objetivo descrever todo o trabalho desenvolvido.

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

O projeto desenvolvido baseia-se num sistema de rega automatizado. Neste projeto os principais objetivos foram:

- desenvolver as competências adquiridas ao longo do curso;
- aplicar os conteúdos programáticos de automatização e de instalações elétricas;
- aplicar as normas presentes no regulamento de instalações elétricas de baixa tensão;
- concluir com sucesso o curso de técnico de automação e comando;
- demonstrar capacidades de trabalho;
- desenvolver a autonomia.

Foi escolhido este projeto devido ao facto de englobar vários conhecimentos adquiridos ao longo do curso, quer na área da automação, quer na área das instalações elétricas. Esta escolha foi influenciada não só pelo ambiente cultural em que vivemos, onde a agricultura ainda está bastante presente, mas também pelo facto de ser um projeto que pode ser facilmente implementado na vida quotidiana.

O sistema de rega automatizado serviu para aprofundar conhecimentos na área dos autómatos e da sua programação, mas também foi possível interagir a nível de sensores, com a utilização de dois sensores de nível. A nível de instalações elétricas realizou-se a instalação elétrica de um armazém, permitindo assim a utilização do Regulamento de Segurança e de Utilização de Instalações Elétricas e das aptidões aprendidas ao longo dos três anos de curso. Pôde-se então englobar não só a automação, bastante presente no curso, como também as instalações elétricas, uma vertente considerada importante no ramo. Há

que referir que a instalação elétrica do armazém ficará a cargo do formando Joaquim Macau.

A utilização de ferramentas como a serra elétrica e a aparafusadora elétrica foram também importantes, criando alguma destreza com as mesmas e hábitos de segurança no trabalho, pondo assim também em prática o primeiro módulo de Tecnologias Aplicadas.

Este relatório além da presente Introdução incluirá ainda o capítulo do Desenvolvimento onde constará o enquadramento técnico e científico do produto final e a descrição de todo o projeto. Terá também o capítulo da Conclusão com a reflexão de todo o trabalho desenvolvido e seguidamente a Webgrafia e os Anexos com as imagens do decorrer do trabalho e da programação.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Enquadramento Técnico e Científico do Produto Final

Como referido anteriormente, o projeto desenvolvido consistiu na elaboração e programação de um sistema de rega automatizado.

No sistema de rega foi utilizado o autómato S7-200 e a programação do mesmo em linguagem ladder. Como atuador deste sistema utilizou-se uma bomba de água.

Seguidamente estes conceitos serão desenvolvidos técnica e cientificamente.

2.1.1 Autómato S7-200

Um autómato programável industrial (PLC: Programmable Logic Controller) é um equipamento eletrónico, programável em linguagem não informática, concebido para controlar em tempo real, processos sequenciais.

Um autómato, também conhecido por PLC, é um sistema que permite realizar ações de forma automática de acordo com o programa que lhe é introduzido. Este elemento é muitas vezes associado a um microcomputador.

O sistema tem como constituinte principal o autómato S7-200 da Siemens, optou-se por este autómato pelo facto de estar disponível no estabelecimento de ensino e por conseguir realizar as tarefas pretendidas. Este autómato conta com 6 saídas, 8 terminais de entrada e uma fonte de alimentação de 24VDV para a alimentação de sensores. O PLC referido é alimentado a 230VAC, (Anexo 1).

Cada área de memória deste autómato está identificada por uma letra identificativa dessa área, como apresentado no quadro seguinte:

Designação	Área
Área das entradas	I
Área das saídas	Q
Área das variáveis	V

Área das marcas	M
Área das marcas especiais	SM
Área dos temporizadores	T
Área dos contadores	C

Quadro 1 – Áreas de memória, autómato S7-200

2.1.2 Programação do autómato

Apesar de existirem várias formas de programar, neste projeto foi utilizada a programação em linguagem ladder. Optou-se por esta linguagem pois foi uma das formas de programação de autómatos lecionada ao longo dos três anos de curso. Esta linguagem permite que todos os dispositivos do circuito elétrico como botões e válvulas possam ser representados em símbolos nos diagramas ladder, incluindo as suas ligações. Através desta linguagem é possível incorporar no esquema contactos normalmente abertos ou fechados e associá-los aos sensores utilizados no circuito.

No autómato existe um *Special Memory Bit* (Bit especial de memória), o SM0.5. É este bit de memória especial que faz com que a luz verde fique ligada de 0,5 em 0,5 segundos enquanto a bomba se encontrar a trabalhar.

Para criar e desenvolver o programa foi utilizado o software *STEP 7--Micro/WIN*, (Anexo nº2)

2.1.3 Bomba de água

A bomba de água utilizada no projeto é para instalações até 5m e é Alimentação a 12 volts. Esta bomba tem Consumo médio de 10-18 wats, é capaz de debitar 10 litros por minuto e tem uma pressão de 0.5 bar.

A bomba de agua foi me facultada pelo Professor carromeu e esta encontrava no agrupamento de escolas de Benavente (Anexo nº4).

2.1.4 Sensor de Fim de Curso

Sensores de fim de curso são sensores que servem para indicar que um motor ou a estrutura ligada ao seu eixo chegaram ao fim do seu campo de movimento. São sensores simples de trabalhar, principalmente na programação, já que funcionam de modo similar a uma chave liga/desliga.

Quando a haste do sensor é empurrada, os terminais do sensor ficam em curto. Com isso pode-se ler se o sensor foi acionado com um micro controlador e depois enviar um sinal para o motor para que este pare ou inverta seu giro. (Anexo nº 5)

2.2 Descrição e Justificação das Atividades Desenvolvidas

A PAP foi iniciada em setembro deste ano letivo com a escolha do tema a desenvolver e da equipa de trabalho.

Seguidamente foi elaborado o primeiro documento a entregar à diretora de curso da turma, o esboço do projeto da prova de aptidão profissional (Anexo nº5), que incluía a identificação do tema do projeto, as metas e recursos a utilizar.

Após a aprovação do projeto pela Direção do Agrupamento e equipa pedagógica da turma, iniciou-se um desenvolvimento mais aprofundado do mesmo, no plano de implementação do projeto da prova de aptidão profissional (Anexo nº6). Neste documento foram definidos os objetivos, uma descrição sumária do produto final, o faseamento e calendarização das etapas do projeto, e também as tarefas a realizar por cada elemento do grupo.

Todos os documentos foram entregues nas datas previamente definidas.

A vertente prática do produto final (sistema de rega) teve início no mês de fevereiro.

A primeira tarefa realizada na parte prática do projeto consistiu na realização do pivô e a acoplação dos motores no mesmo. Após ser feito os tubos de água para o pivô e acoplação dos motores foi realizado uma pintura e aplicado uma peça que o permite se rodar se torcer o tudo de água ligado a bomba.

A segunda tarefa realizada na parte prática do projeto consistiu na fixação de todos os componentes físicos necessários ao projeto na placa de madeira. Após a fixação da calha técnica e da calha DIN, fixou-se o autómato (elemento central do projeto).

Após a parte física do projeto estar concluída foi realizada a programação do autómato, definindo-se uma lista de símbolos para uma mais fácil compreensão do circuito. De seguida fez-se o download do programa para o PLC e testou-se o circuito.

O projeto tem um funcionamento simples para que seja possível a qualquer pessoa utilizá-lo. O utilizador apenas terá de pressionar os botão de pressão, que funcionará como um sensor ligado ao autómato. Estes botão de pressão por sua vez, através da programação inserida no autómato, irá ligar quatro atuadores, a bomba que ira deposita água no pivô e uma luz verde enquanto a bomba se encontrar a trabalhar e o outro botão de pressão ira ligar os motores do pivot e uma luz verde para indicar que esta ao trabalho.

E por fim foram utilizados dois sensores fins de curso, que funcionará como um reverse.

Estes contactos por sua vez, através da sua programação, assim que o pivô tocar lhe ira desligar os motores e a bomba de agua e assim que o utilizador voltará a pressionar os botões de pressão o pivô ira automaticamente realizar a rega para o lado outro lado.

3. CONCLUSÃO

Com a realização deste projeto, foi possível não só utilizar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de forma prática, como também aperfeiçoá-los. Considera-se que a contínua aprendizagem ao longo destes três anos permitiu que todos os objetivos propostos fossem alcançados.

Durante a realização desta prova existiram bastantes aspetos positivos, nomeadamente ao nível da autonomia e da confiança depositada, permitindo ultrapassar e perceber os problemas de forma diferente e ensinando a não desistir quando existe uma nova barreira. Outro dos aspetos positivos a realçar foi a possível implementação deste projeto na vida quotidiana, acabando também por preparar os formandos para o mercado de trabalho.

Assim como existiram pontos positivos, existiram também algumas dificuldades, principalmente no cumprimento dos prazos de entrega de documentos e na falta de tempo disponível para desenvolver e criar o projeto, muito devido à carga horária do curso. A fixação de ambos os sensores de nível no tanque foi também uma dificuldade, não tendo sido fixos no local pensado inicialmente.

Apesar de ter sido longo o percurso foi-me sempre possível contar com o apoio de toda a estrutura do Agrupamento, que esteve presente em todas as fases do projeto.

4. WEBGRAFIA

<https://sites.google.com/site/esbautomacao/>

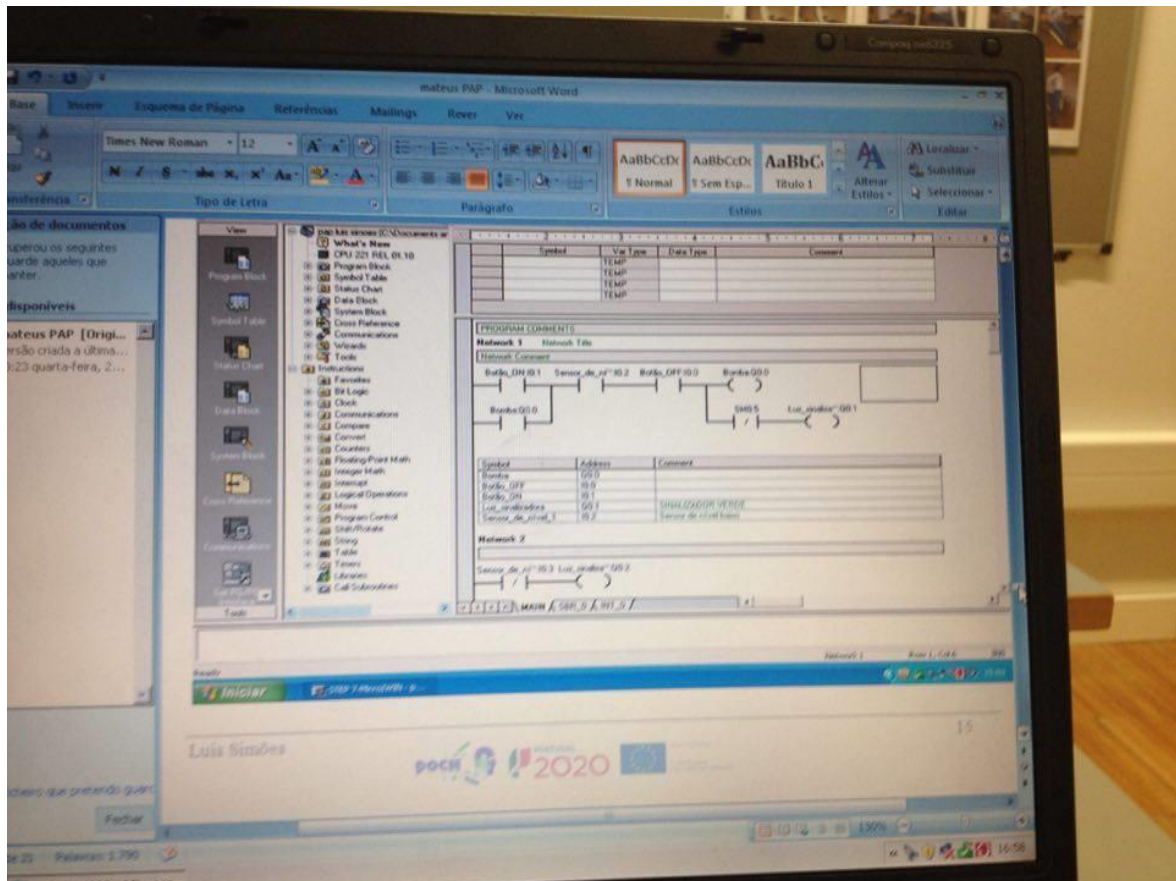
<http://www.ebah.pt/content/ABAAAac9QAB/tutorial-eletronica-aplicacoes-funcionamento-sensores>

5. ANEXOS

Anexo nº 1 – Autómato S7-200 Siemens



Anexo nº 2 – Programação do Autómato com Tabela de Símbolos



Anexo nº 3 – Pivô



Anexo nº 4 – Bomba de água



Anexo nº 5 – Sensor de fim curso



Anexo nº 6 – Esboço do Projeto da Prova de Aptidão Profissional

REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BEJAVENTE ESCOLA SECUNDÁRIA DE BEJAVENTE	
Projeto nº _____ – Ação nº _____ – Código SIGO nº _____ Curso Técnico Eletrónica, Automação e Comando		
Ano letivo: 2016/2017		

ESBOÇO DO PROJETO DA PROVA DE APTIDÃO PROFISSIONAL

Formando(a): Mateus Manafaia da Silva Duarte

TEMA / TÍTULO
Pivót Sistema de Irrigação.
META(S)/ OBJETIVO(S) GERAIS A ATINGIR/ DESCRIÇÃO DA(S) ATIVIDADE(S)
Neste projeto pretendo desenvolver uma maquete de um Pivót, com a capacidade de executar uma rega 180°.
No projeto pretendo utilizar um Arduino para executar os 180° e um autómato S7 200 para controlar a bomba que puxa água para o Pivót.
Pretendo na maquete fazer uma estrutura metálica de uma torre uma Pivót e mostrar o funcionamento deste tipo de sistemas de rega.
Objetivos a atingir com este projeto:
- Demonstrar os conhecimentos de programação adquiridos na disciplina de sistemas digitais.
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina de automação e comando (AC).
- Também demonstrar algumas aplicações práticas e úteis que verifiquei durante o meu estágio 11º ano.
RECURSOS



Recursos humanos:



Recursos materiais:

- Servos motores
- Arduino Uno
- Autómato S7 200
- Bomba de água
- Contactares
- Tubo Polietileno

Data:/...../.....

Formando(a):

Anexo nº 6 – Plano de Implementação da Prova de Aptidão Profissional

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE BEJAVENTE ESCOLA SECUNDÁRIA DE BEJAVENTE	
Projeto nº	Ação nº	Código SIGO nº Curso

Ano letivo: 2016/2017

PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DA PROVA DE APTIDÃO PROFISSIONAL

Formando(a): Mateus Manafaia da Silva Duarte

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO		
Tema: Sistema automatizado de Rega		
Título: Pivót (Sistema de rega)		
OBJETIVOS		
Objetivos a atingir com este projeto:		
- Demonstrar os conhecimentos de programação adquiridos na disciplina de sistemas digitais.		
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina de automação e comando (AC).		
- Também demonstrar algumas aplicações práticas e úteis que verifiquei durante o meu estágio 11º ano.		
DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PRODUTO FINAL		
Neste projeto pretendo desenvolver uma maquete de um Pivót, com a capacidade de executar uma rega 180º.		
No projeto pretendo utilizar um Arduino para executar os 180º e um autómato S7 200 para controlar a bomba que puxa água para o Pivót.		
Pretendo na maquete fazer uma estrutura metálica de uma torre uma Pivót e mostrar o funcionamento deste tipo de sistemas de rega.		
RECURSOS		
<table border="0"> <tr> <td> Material: - Servo motor - Arduino Uno - Autómato S7 200 </td> <td> - Cabos - Calha - Computador </td> </tr> </table>	Material: - Servo motor - Arduino Uno - Autómato S7 200	- Cabos - Calha - Computador
Material: - Servo motor - Arduino Uno - Autómato S7 200	- Cabos - Calha - Computador	



- Bomba de água	- Alumínio/ferro
- Contactares	- Rodas
- Tubo Polietileno	- Placa de madeira

Logísticos:

FASEAMENTO

Ficheiro em anexo

INDICAÇÃO DO ESPAÇO ONDE DECORRE CADA FASE DO PROJETO

O espaço onde decorrerá a construção da PAP será na Oficina O3 na Escola Secundária de Benavente.

BIBLIOGRAFIA

Ficheiros facultados pelo professor Pedro Carromeu.

Documentação do Arduino:
<https://www.arduino.cc/> e <http://www.arduino.org/>

Data: 27 / 11 / 2016 Formando(a): Mateus Manafaia

Cronograma da PAP (sistema de rega Pivot)

LEGENDA: ▨ PLANO ■ REAL SEMANA: 32

ATIVIDADE	PLANO			CONCLUÍDA	SEMANAS (16 de abril de 2017 até 22 de abril de 2017)	SEMANAS																																		
	INICIO	DURAÇÃO	ESTADO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
PREPARAÇÃO																																								
O que fazer e como?	1	2	2	100%	■																																			
Plano de Implementação	10	6	5	85%	■																																			
Aquisição de Material	2	20	15	75%	▨																																			
PROTÓTIPO																																								
Desenvolvimento da Protótipo	3	9	6	70%	▨																																			
Programação da Protótipo	11	2	0	0%																																				
Teste com Protótipo	13	2	0	0%																																				
Reflexão sobre Protótipo	14	1	0	0%																																				
PIVÔT																																								
Desenvolvimento do pivô	12	6	0	0%	▨																																			
Programação da automata	24	3	0	0%																																				
TESTES																																								
Correção do erro do totodar	27	4	0	0%	▨																																			
OUTROS																																								
Relatório Intercalar	17	8	0	0%	▨																																			
Relatório (subaço)	25	8	0	0%	▨																																			
Relatório Final	33	8	0	0%	▨																																			
Reunião com az Orientador	1	42	11	25%	■																																			
Planeamento da Apresentação	25	8	0	0%	▨																																			
Construção da Apresentação	33	8	0	0%	▨																																			
Apresentação	0	0	0	0%																																				

Anexo nº 7 – Platine de madeira com os componentes

