



DESCRITIVO TÉCNICO

CAMPEONATO NACIONAL DAS PROFISSÕES | SKILLSPORTUGAL SETÚBAL 2020

ELETROMECAÂNICA INDUSTRIAL

TÍTULO

WorldSkills Portugal - **Descritivo Técnico** da Competição de **ELETROMECAÂNICA INDUSTRIAL**

PROMOTOR E CONCETOR

Instituto do Emprego e Formação Profissional, I.P. - Departamento de Formação Profissional

R. de Xabregas, 52, 1949-003 Lisboa

Tel: (+351) 21 580 3010 E-mail: wsp@iefp.pt

Website: www.iefp.pt

<https://worldskillsportugal.iefp.pt>

Facebook: www.facebook.com/WorldSkillsPortugal

APROVAÇÃO

- Paulo Feliciano - WorldSkills Portugal | Delegado Oficial
- Conceição Matos - Diretora do Departamento de Formação profissional

CONCEÇÃO METODOLÓGICA E COORDENAÇÃO GERAL

- Carlos Fonseca - WorldSkills Portugal | Delegado Técnico

EQUIPA TÉCNICA/CONCETORES

- Carlos Diogo - Delegado Técnico Assistente da WorldSkills Portugal
- Maria Germano – Secretariado da WorldSkills Portugal
- Adelino Santos | Presidente de Júri da WorldSkills Portugal

DESIGN

- Sandra Sousa Bernardo - WorldSkills Portugal | Marketing & Comunicação
- Nuno Viana – Conceção e Design Gráfico

Nos termos do Regulamento em vigor, este Descritivo Técnico está aprovado pela *WorldSkills* Portugal.

[palavras com aplicação em género devem aplicar-se automaticamente também ao outro]

CLUSTER/ÁREA DE ATIVIDADE: **Produção, Engenharia e Tecnologia**

Correspondência com referenciais	<ul style="list-style-type: none"> • 521057 – Electromecânico/a de manutenção industrial (Referencial CNQ) • 521051 - Técnico/a de Manutenção Industrial de Metalurgia e Metalomecânica (Referencial CNQ) • 523229 - Técnico/a Especialista em Automação, Robótica e Controlo Industrial (Referencial CNQ) • 19 - Industrial Control (WorldSkills Europe) • 19 - Industrial Control (WorldSkills International)
----------------------------------	--

OBSERVAÇÕES

Portugal, através do Instituto do Emprego e Formação Profissional, I.P. (IEFP), é membro fundador da *WorldSkills International* (WSI) e da *WorldSkills Europe* (WSE), estando representado nos Comités Estratégicos e Técnicos das referidas Organizações. Cabe ao IEFP a promoção, organização e realização de todas as atividades relacionadas com os Campeonatos das Profissões.

O Descritivo Técnico é o instrumento que elenca as condições de desenvolvimento da competição contextualizada no âmbito de uma determinada profissão.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	3
1.1 ENQUADRAMENTO	3
1.2 RELEVÂNCIA E SIGNIFICADO DO PRESENTE DESCRITIVO TÉCNICO (DT).....	3
1.3 DOCUMENTOS ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DO DT.....	3
2 REFERENCIAL DE EMPREGO	4
2.1 DESIGNAÇÃO E DESCRIÇÃO DA PROFISSÃO.....	4
2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS.....	4
2.3 ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA	5
2.4 PROJETO-TIPO NO ÂMBITO DO MERCADO DE TRABALHO (PROVA-TIPO).....	8
2.5 QUADRO: ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA vs CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO vs MÓDULOS	9
3 REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	10
3.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	10
3.2 ESTRUTURA GLOBAL DA PROVA.....	11
3.3 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E OS MÓDULOS DA COMPETIÇÃO.....	12
3.4 MÓDULOS: FASES DE PRÉ-SELEÇÃO, REGIONAL E NACIONAL	13
3.5 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE AVALIAÇÃO	14
4 ESTRUTURA DA PROVA	14
4.1 NOTAS GERAIS	14
4.2 FORMATO/ESTRUTURA DA PROVA	15
4.3 FICHA DE AVALIAÇÃO	17
4.4 DESENVOLVIMENTO DA PROVA.....	18
5 REQUISITOS DE SEGURANÇA	18
5.1 GERAIS	18
5.2 ESPECÍFICOS.....	19
6 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO	19
6.1 INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS	19
6.2 EQUIPAMENTOS GENÉRICOS	19
6.3 EQUIPAMENTOS TÉCNICOS	20
6.4 FERRAMENTAS E MATÉRIAS PRIMAS TIPO a preparar pela organização	20
6.5 FERRAMENTAS E MATERIAIS DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE	22
6.6 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO.....	23
6.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA	23
6.8 ATIVIDADES DE PROMOÇÃO DA PROFISSÃO	24
6.9 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL	24
7 ANEXOS	25
1 - Links a vídeos e outra informação promocional com exemplos da competição	
2 - Ficha de Segurança da Profissão	
3 - Exemplo de ficha de avaliação de desempenho (<i>SkillsPortugal</i> , Coimbra 2016)	
4 - Conceitos	

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

PROFISSÃO: ELETROMECAÂNICA INDUSTRIAL
<p>Natureza da competição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individual
<p>Aplicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparação e organização das provas de avaliação de desempenho profissional do SkillsPortugal; • Como referência a outros eventos associados à preparação e organização de provas de desempenho profissional, como por exemplo as previstas no âmbito da formação profissional.
<p>Condições de participação no campeonato das profissões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≤ 21 anos (a 31 de dezembro de 2020) • Experiência: Montagem, eletrificação e colocação em funcionamento de sistemas eletromecânicos e programação de PLC's.

1.2 RELEVÂNCIA E SIGNIFICADO DO PRESENTE DESCRITIVO TÉCNICO (DT)

Nos termos do Regulamento do Campeonato das Profissões, o presente Descritivo Técnico (DT) é o instrumento de harmonização das condições técnicas de desenvolvimento do campeonato das profissões a nível local, regional e nacional, para a profissão de **Eletromecânica Industrial** constituindo-se como um guia para a preparação dos jovens e formadores para os campeonatos, para a elaboração e organização das provas e própria qualidade do campeonato e da formação profissional.

1.3 DOCUMENTOS ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DO DT

O presente DT foi elaborado na base dos padrões definidos a nível nacional e internacional, aconselhando-se a consulta dos seguintes instrumentos:

- *WorldSkills International* – O que fazemos
<https://worldskills.org/what/>
- WorldSkills Portugal - Regulamento do Campeonato das Profissões
Colocar o link quando o regulamento estiver publicado
- *WorldSkills International* - Quadro das Normas de Especificação
<https://worldskills.org/what/projects/wsss/>
- Catálogo Nacional de Qualificações - Perfil profissional e de formação
http://www.catalogo.anqep.gov.pt/PDF/QualificacaoPerfilPDF/1472/521057_Perfil
http://www.catalogo.anqep.gov.pt/Qualificacoes/PDFQualificacaoPerfil/1470/521051_Perfil
http://www.catalogo.anqep.gov.pt/Qualificacoes/PDFQualificacaoPerfil/92/523229_Perfil
- WorldSkills International - Recursos *on-line*
<https://worldskills.org/skills/>

2 REFERENCIAL DE EMPREGO

2.1 DESIGNAÇÃO E DESCRIÇÃO DA PROFISSÃO

Designação da atividade

Técnico/a de Eletromecânica Industrial (Industrial Control/WSI)

Descrição Geral da Atividade Profissional

O Técnico de Eletromecânica Industrial é o profissional que desenvolve as atividades relacionadas com a instalação, regulação, programação, manutenção, reparação e ensaio, em equipamentos industriais e respetivos componentes ou sistemas mecânicos, elétricos, eletromecânicos, pneumáticos, hidráulicos e de automação de acordo com as especificações técnicas de segurança e qualidade definidas.

- http://www.catalogo.angep.gov.pt/PDF/QualificacaoPerfilPDF/1472/521057_Perfil

- http://www.catalogo.angep.gov.pt/Qualificacoes/PDFQualificacaoPerfil/1470/521051_Perfil

- http://www.catalogo.angep.gov.pt/Qualificacoes/PDFQualificacaoPerfil/92/523229_Perfil

2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS

No âmbito da sua atividade profissional, o/a Técnico/a de Eletromecânica Industrial desenvolve as seguintes atividades operacionais:

1. Interpretar desenhos esquemáticos, normas, manuais de fabricante e outras especificações técnicas de equipamentos elétricos, mecânicos, sistemas de comando e automação, por forma a preparar e organizar o trabalho a fim de proceder à sua instalação, manutenção e/ou reparação;
2. Desenhar/modificar circuitos eletromecânicos de comando de motores elétricos ou circuitos electropneumáticos;
3. Proceder à instalação de equipamentos mecânicos, elétricos, eletromecânicos e sistemas de comando e automação a partir dos desenhos, esquemas e especificações técnicas específicas de cada equipamento industrial;
4. Efetuar ensaios e colocar em funcionamento os equipamentos mecânicos, elétricos, e eletromecânicos, assim como programar os sistemas automação, verificando a sua operacionalidade, efetuando as correções e regulações necessárias a fim de garantir o seu correto funcionamento e os padrões de qualidade exigidos;
5. Diagnosticar as avarias dos elementos nos equipamentos mecânicos, elétricos, eletromecânicos e de automação, assim como restituir as condições funcionais recorrendo à reparação e/ou substituição de peças e elementos dos referidos equipamentos;
6. Realizar a conservação e manutenção preventiva dos equipamentos, a partir da documentação técnica e manuais de manutenção, com registo e preenchimento das fichas de intervenção específicas.

2.3 ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
1. Planeamento e Organização / Relacionamento interpessoal	5%

Os concorrentes terão de **conhecer e compreender**:

- Regras de saúde e segurança e boas práticas.
- Importância das instruções de segurança.
- Equipamentos de proteção individual e coletiva.
- Tipos de riscos associados à profissão.
- A legislação, regulamentação e normas relativas às instalações a executar.
- Importância da comunicação e relações interpessoais.
- Os procedimentos na utilização, conservação e manutenção das ferramentas, matérias-primas e meios auxiliares inerentes à profissão;
- Os procedimentos associados à limpeza e arrumação do local de trabalho;
- Os procedimentos inerentes à segurança e saúde no trabalho e preservação do meio ambiente.
- Os níveis de segurança SIL (Safety Integrity Level) e sua aplicação na indústria.
- A importância de uma comunicação efetiva e relações interpessoais.

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Ler e interpretar elementos do projeto, esquemas, fichas de segurança e outras especificações técnicas;
- Aplicar os princípios e as regras de **segurança, higiene e saúde no trabalho** e de **proteção do meio ambiente**;
- Determinar as **quantidades de materiais, tempos de execução**, bem como os respetivos custos;
- **Selecionar os materiais, as máquinas e ferramentas** a utilizar em função dos trabalhos a realizar;
- Efetuar a **organização do posto de trabalho** de acordo com as atividades a desenvolver, as condições do local e os materiais e equipamentos a utilizar.
- **Planear as atividades** a desenvolver de acordo com o **tempo previsto à sua execução**;
- Manter o **local de trabalho limpo e arrumado**;
- Trabalhar em equipa mantendo um bom relacionamento interpessoal com os interlocutores internos e externos;
- Encontrar as melhores soluções na resolução de situações concretas;
- Adaptar-se à evolução dos materiais, dos equipamentos e das novas tecnologias.
- Avaliar riscos de acordo com os níveis de segurança SIL
- Comunicar eficaz com outros profissionais, supervisores e clientes

UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Gestão do tempo
- Limpeza do posto de trabalho
- Segurança e proteção ambiental
- Planeamento do trabalho
- Seleção de materiais e ferramentas
- Avaliar riscos de acordo com os níveis de segurança SIL
- Comunicação eficaz com outros profissionais, supervisores e clientes

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
2. Desenho/modificação de circuitos eletromecânicos	10%

Os concorrentes terão de **conhecer e compreender**:

- Diagramas de funcionamento e descrições técnicas.
- Simbologia e termos técnicos.
- Princípio de funcionamento dos equipamentos de comando e potência utilizados em circuitos eletromecânicos e electropneumáticos

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Ler e **interpretar uma descrição técnica ou diagrama de funcionamento** de um sistema eletromecânico.
- **Interpretar simbologia** e desenhar de acordo as normas em vigor.
- **Desenhar um circuito eletromecânico ou electropneumático** em suporte de papel ou software de desenho esquemático.
- **Modificar um circuito eletromecânico ou electropneumático** de acordo com a descrição técnica ou diagrama de funcionamento.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Interpretação de descrições de funcionamento
- Interpretação de simbologia
- Desenho de circuitos
- Modificação de circuitos

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
3. Montagem, eletrificação e colocação em funcionamento	45%

Os concorrentes terão de **conhecer e compreender**:

- Terminologia e simbologia utilizada em especificações técnicas e diagramas.
- Princípios de desenho técnico, desenho esquemático, layout's e descrições de funcionamento.
- Ferramentas elétricas e manuais a utilizar para fixação de equipamentos.
- Princípios de funcionamento e função dos equipamentos a serem montados nos painéis e quadro elétrico.
- Importância nas medições e cálculos a efetuar no posicionamento/fixação dos equipamentos.

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Ler e **interpretar o projeto técnico** (desenhos esquemáticos, descrições de funcionamento, layout's e especificações de montagem).
- **Medir e calcular a posição correta dos equipamentos** a serem instalados, de acordo com as tolerâncias.
- Preparar e **instalar as canalizações, calhas, cabos, equipamentos/dispositivos, equipamentos, calhas, motores, quadro elétrico**, etc. de acordo com o layout, desenhos esquemáticos
- **Eletrificar quadro elétrico e equipamentos no painel** (circuitos de comando, potência, alimentação e comunicação dos dispositivos de automação).
- **Realizar o teste e comissionamento** da instalação de acordo com as instruções, assim como preencher todos os documentos necessários.
- Aplicar as técnicas de ensaio e executar as correções necessárias ao correto funcionamento da instalação.

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
---------------------	--------------------------

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Interpretação do projeto técnico
- Medição e cálculo do posicionamento dos equipamentos
- Preparação e instalação de equipamentos
- Eletrificação de quadros e equipamentos
- Teste e comissionamento

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
---------------------	--------------------------

4. Programação (PLC, VEV e HMI)	30%
--	------------

Os concorrentes **conhecer e compreender:**

- Diagramas de funcionamento e especificações técnicas
- Processos de controlo de motores, válvulas e outros dispositivos utilizados em automação industrial.
- Princípios de funcionamento e programação de autómatos (PLC)
- Características técnicas de alimentação, entradas e saídas (digitais e analógicas) de um PLC
- Princípios de funcionamento e programação de uma consola de interface homem máquina (HMI)
- Princípios de funcionamento e programação de um variador de velocidades para motores assíncronos (VEV).
- Redes de comunicação industrial entre PLC, VEV e HMI
- Métodos de programação de autómatos segundo a norma IEC 61131-3

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- **Interpretar o projeto** e/ou as características de funcionamento da instalação.
- **Criar programas de PLC** de acordo com especificações e diagramas de funcionamento.
- **Configurar/programar uma consola HMI** de acordo com as especificações ou diagramas de funcionamento.
- **Configurar/programar um variador de velocidades (VEV)** de acordo com a descrição de funcionamento.
- **Configurar/programar redes de comunicação** entre PLC, HMI e VEV.
- **Testar as funcionalidades** programadas em segurança.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Interpretação de diagramas de funcionamento de acordo com a norma IEC1131.3
- Programação de PLC
- Programação de HMI
- Programação de VEV
- Programação de redes de comunicação
- Teste de funcionalidades

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
5. Detecção de avarias (em hardware)	10%

Os concorrentes terão de **conhecer e compreender**:

- Riscos elétricos a que estão sujeitos durante o processo de deteção/diagnóstico de avarias.
- Desenhos técnicos e desenhos esquemáticos.
- Componentes e simbologia utilizada em circuitos eletromecânicos.
- Princípios de deteção de avarias em circuitos eletromecânicos e em circuitos com PLC's
- Princípios de funcionamento dos componentes utilizados em circuitos eletromecânicos.
- Funcionamento de um multímetro.

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Aplicar todas as **regras de segurança associadas á manipulação de equipamentos elétricos sob tensão**.
- Ler e **interpretar diagramas de funcionamento, desenhos esquemáticos e simbologia**.
- Reconhecer e utilizar os princípios e os equipamentos de medida na deteção de avarias.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Interpretação de esquemas, símbolos e diagramas
- Deteção de avarias

2.4 PROJETO-TIPO NO ÂMBITO DO MERCADO DE TRABALHO (PROVA-TIPO)

Para efeito de aferição das competências e de avaliação do desempenho profissional, **o/a concorrente terá de solucionar um problema concreto do mercado de trabalho**, associado à **atividade de à automatização de um determinado processo produtivo**. Neste contexto, o concorrente **terá de desenvolver um projeto eletromecânico de acordo um projeto pré-fornecido, prevendo a instalação, modificação de circuitos, programação de autómato e deteção de avaria**.

A **estrutura do projeto (Prova)** a desenvolver, de acordo com especificações técnicas pré-estabelecidas, deverá assentar em 4 áreas de atividade (módulos):

1. **Módulo 1** - Instalação de projeto eletromecânico
2. **Módulo 2** - Programação (PLC, VEV e HMI)
3. **Módulo 3** - Desenho/Modificação de circuitos eletromecânicos
4. **Módulo 4** - Deteção de avarias (em hardware)

Como **aspectos críticos de sucesso** associados ao protótipo a desenvolver, importa considerar: i) cotas e nivelamentos; ii) teste e comissionamento; iii) testes de funcionalidade; iv) desenho/modificação de circuitos eletromecânicos; v) deteção de avarias em hardware.

3 REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

3.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Decorrente da análise do perfil de emprego, ponderadas as importâncias relativas das diversas áreas de competência, os critérios de avaliação a considerar na elaboração da prova são os seguintes:

- A - Planeamento e Organização / Relacionamento interpessoal
- B - Desenho/modificação de circuitos eletromecânicos
- C - Montagem, eletrificação e colocação em funcionamento
- D - Programação (PLC, VEV e HMI)
- E - Detecção de avarias (em hardware)

Os critérios de avaliação e a respetiva notação para esta prova em concreto são as constantes do quadro seguinte:

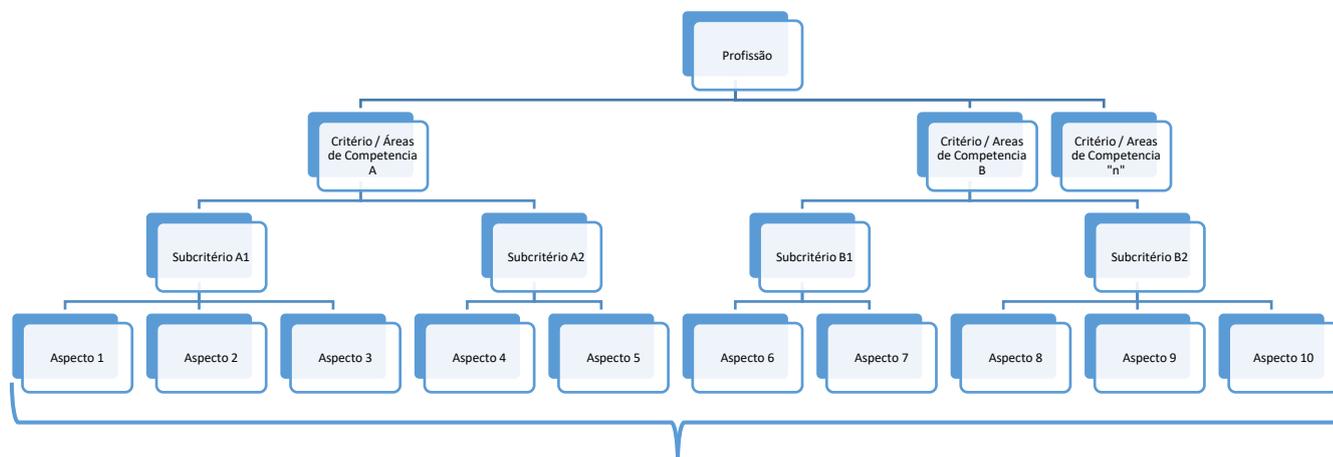
Critérios de Avaliação		Natureza e Ponderação		
		Mensurável	Ajuizável	Total
A	Planeamento e Organização / Relacionamento interpessoal	5	0	5
B	Desenho/modificação de circuitos eletromecânicos	10	0	10
C	Montagem, eletrificação e colocação em funcionamento	45	0	45
D	Programação (PLC, VEV e HMI)	30	0	30
E	Detecção de avarias (em hardware)	10	0	10
Total		100	0	100

Nota 1: Cada critério será dividido em subcritérios e estes divididos em aspetos a observar.

Nota 2: Para verificação de nivelamentos deverá ser usado um nível com resolução de 1mm/m, ou caso a organização forneça, deverá ser usado o nível fornecido, se a sua resolução for $\leq 1\text{mm/m}$.

Tolerância nas cotas:

- Medidas/cotas $\leq 330\text{mm}$: $\pm 1\text{mm}$
- Medidas/cotas compreendidas entre 331 a 660mm: $\pm 2\text{mm}$
- Medidas/cotas $> 661\text{mm}$: $\pm 3\text{mm}$



A observar/avaliar no decorrer da Prova

3.2 ESTRUTURA GLOBAL DA PROVA

O objetivo da prova é fornecer condições de evidência das competências requeridas no âmbito da profissão e proporcionar condições de avaliação completas, equilibradas, justas e transparentes de acordo com as exigências técnicas da profissão. A relação entre a prova, o referencial de competências/critérios de avaliação é um dos indicadores chave para a garantia da qualidade do campeonato.

A prova assume contornos de uma competição modular, visando a avaliação individual das diferentes competências necessárias a um desempenho profissional exemplar. Consiste no desenvolvimento de trabalhos práticos, na base de um conjunto de atividades associadas à resolução de problemas e ao desenvolvimento de um produto ou serviço, e a avaliação do conhecimento teórico está limitado ao estritamente necessário à conclusão prática do projeto (prova).

Os módulos de avaliação estruturam a forma de organização da prova e correlacionam os critérios de avaliação com as atividades operacionais (do módulo) a que os concorrentes serão sujeitos.

Neste contexto, no caso da competição em apreço, a estrutura da prova assenta no âmbito dos seguintes 5 módulos de competição.

1. **Módulo 1** - Instalação de projeto eletromecânico
2. **Módulo 2** - Programação (PLC, VEV e HMI)
3. **Módulo 3** - Desenho/Modificação de circuitos eletromecânicos
4. **Módulo 4** - Detecção de avarias (em hardware)

No âmbito da prova, os postos de trabalho são sorteados para toda a prova e as provas desenvolvidas pelos concorrentes nos seus postos de trabalho.

A prova tem duração total entre 16 e 22 horas.

Toma-se como referência a seguinte distribuição da competição pelos 4 dias do campeonato:

Quadro Módulos Tempo Dia de prova			
			
	Módulos	Tempo	Dia sugerido
1	Instalação de projeto eletromecânico	12H	C1/C2/C3
2	Programação (PLC, VEV e HMI)	3H30	C4
3	Desenho/Modificação de circuitos eletromecânicos	1H	C1
4	Detecção de avarias (em hardware)	1H	C2

3.3 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E OS MÓDULOS DA COMPETIÇÃO

A relação entre os critérios de avaliação e os módulos de competição, são as descritas no quadro seguinte:

		Critérios de Avaliação				
		A	B	C	D	E
		Planeamento e Organização / Relacionamento interpessoal	Desenho/modificação de circuitos eletromecânicos	Montagem, eletrificação e colocação em funcionamento	Programação (PLC, VEV e HMI)	Deteção de avarias (em hardware)
Módulos	Instalação de projeto eletromecânico	x		x		
	Programação (PLC, VEV e HMI)	x			x	
	Desenho/Modificação de circuitos eletromecânicos		x			
	Deteção de avarias (em hardware)	x				x

3.4 MÓDULOS: FASES DE PRÉ-SELEÇÃO, REGIONAL E NACIONAL

Quadro correspondência de Critérios de Avaliação Módulos Fases do Campeonato																					
 Critérios de Avaliação		Módulos de Avaliação							Fase de Pré-seleção			Fase Regional			Fase Nacional						
		Instalação de projeto eletromecânico	Programação (PLC, VEV e HMI)	Desenho/Modificação de circuitos eletromecânicos	Deteção de avarias (em hardware)					Referência											
										25% do previsto no Descritivo Técnico			50% do previsto no Descritivo Técnico			100% do previsto no Descritivo Técnico					
										Carga Horária:											
										6 Horas			14 Horas			19,5 Horas					
										Nível de exigência da prova											
Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta										
A	Planeamento e Organização / Relacionamento Interpessoal									x										x	
B	Desenho/modificação de circuitos eletromecânicos																			x	
C	Montagem, eletrificação e colocação em funcionamento																			x	
D	Programação (PLC, VEV e HMI)																			x	
E	Deteção de avarias (em hardware)																			x	
Fases do Campeonato	Pré-seleção	x	x																		
	Regional	x	x	x																	
	Nacional	x	x	x	x																
		Nível de exigência da prova: Alto: corresponde a níveis de exigência de desempenho estabelecido pelo Descritivo Técnico nacional; Médio: a correspondente a 75% do estabelecido para níveis de alta exigência; Baixo: a correspondente a 50% do estabelecido para níveis de alta exigência.																			

3.5 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE AVALIAÇÃO

No âmbito da profissão em apreço, determina-se a aplicação das seguintes condicionantes de avaliação:

- Não poderá ser atribuída pontuação aos aspetos que o concorrente não consiga completar devido a falta de ferramenta/equipamento na sua caixa de ferramenta (aplicável nos casos em que a ferramenta/equipamento seja da responsabilidade do concorrente ou respetiva entidade);
- Se algum concorrente não poder completar operações/tarefas da prova devido a falhas que não lhe sejam imputadas, tais como:
 - Falhas do posto de trabalho
 - Avarias de equipamentos não imputável a mau uso do concorrente
 - Falhas de energia

As pontuações referentes a essas operações/tarefas devem ser atribuídas aos concorrentes que tentaram/iniciaram a execução da (s) mesma (s);

- Em todos os casos os jurados têm de avaliar, na íntegra, todos os aspetos da ficha de avaliação de cada concorrente;
- A pontuação atribuída aos aspetos a avaliar pode variar de acordo com a escala definida para cada competição. No entanto, deve refletir o grau de complexidade/dificuldade aceitável pela realidade do sector;
- Na constituição dos grupos de jurados para avaliação, devem ser tidas em consideração a experiência em campeonatos das profissões e a experiência profissional;
- O grupo de jurados responsável pela avaliação de um determinado subcritério deverá avaliar todos os aspetos, referentes a esse subcritério, em todos os concorrentes;

Poderão ser consideradas para efeitos de penalização, com impacto na avaliação, as seguintes infrações

- O não cumprimento das regras de higiene e segurança no trabalho e de proteção do meio ambiente;
- A existência de qualquer comunicação com o público ou jurado sem prévia autorização;
- A utilização de materiais ou equipamentos não autorizados no módulo/prova;
- A permanência no local da prova fora dos períodos autorizados;
- O acesso a qualquer informação, por qualquer meio, acerca da prova e do espaço em que esta se realiza;

Qualquer destas infrações será aceite para discussão e posterior aplicação de penalização adequada sempre que, haja prova física ou, na falta desta, seja observada e reportada pelo mínimo de dois jurados.

- Sempre que um concorrente não esteja a trabalhar em condições de segurança individual ou coletiva, não utilize os EPI's necessários ou o seu posto de trabalho apresente riscos para o mesmo (como por exemplo materiais e ferramentas espalhadas pelo chão), os jurados deverão mandar parar o concorrente. O concorrente terá de criar as condições de segurança e só depois poderá retomar o seu trabalho.

4 ESTRUTURA DA PROVA

4.1 NOTAS GERAIS

A prova será desenhada para uma execução num período não inferior a 16 horas e não superior a 22 horas, sendo constituída pelos seguintes 4 módulos de competição:

1. **Módulo 1** - Instalação de projeto eletromecânico
2. **Módulo 2** - Programação (PLC, VEV e HMI)
3. **Módulo 3** – Desenho/Modificação de circuitos eletromecânicos
4. **Módulo 4** - Detecção de avarias (em hardware)

No desenho da prova deverão, ainda, ser levados em consideração os seguintes requisitos:

- Estar em conformidade com o prescrito no presente DT e respeitar as exigências e as normas de avaliação prescritas;
- Ser acompanhada por uma grelha de avaliação a validar pelos jurados antes do início da prova;
- Ser, obrigatoriamente, testada antes de ser proposta à WorldSkills Portugal, para garantir que foi aferido o seu funcionamento/construção/realização dentro do tempo previsto etc. (segundo as exigências da profissão), assim como a fiabilidade e a adequação da lista de infraestruturas;
- Ser acompanhada de meios de prova da sua exequibilidade no tempo previsto. Por exemplo, a fotografia de um projeto realizado segundo os parâmetros da prova, com o auxílio do material e do equipamento previsto, segundo os conhecimentos requeridos e dentro dos tempos definidos;
- Quando se preveja um protótipo, deve fazer referência às condições da sua exposição durante o Campeonato;
- Estar de acordo com as regras de Segurança e Higiene específicas para a profissão em questão, não devendo a sua execução colocar os concorrentes em situação de perigo, e quando isso for inevitável, devem ser previstos meios de proteção adequados;
- Ter em atenção aspetos associados à sustentabilidade, visando por um lado a minimização dos custos associados à sua organização, e por outro o respeito pelas normas ambientais e consequentemente a diminuição da pegada ecológica associada ao evento;
- Não incidir em áreas não abrangidas pelo presente Descritivo Técnico, nem alterar a distribuição da avaliação nele prevista;
- Apenas prevê a avaliação do conhecimento e compreensão através da sua aplicação em contexto de prática real de trabalho;
- Não avalia o conhecimento sobre regras e regulamentos da WorldSkills.

4.2 FORMATO/ESTRUTURA DA PROVA

A prova é constituída por:

- Orientações gerais para a equipa de jurados (antes, durante e após a realização das provas);
- Cronograma de desenvolvimento da prova;
- Orientações para os concorrentes;
- Caracterização e descrição da prova: memória descritiva, desenhos técnicos e outras especificações;
- Ficha de classificação por concorrente, critérios, subcritérios, aspetos a avaliar e pontuações associadas;
- Instruções para o responsável do espaço de competição (supervisor de infraestruturas);
- Ata, termo de aceitação e outra documentação associada.

Na estruturação da prova dever-se-á, ainda, considerar o seguinte:

- A avaliação estará dividida por 4 módulos, a serem desenvolvidos num posto de trabalho, atribuído por sorteio;
- Todos os concorrentes têm de competir em todos os módulos;
- A prova terá como duração mínima - 16 horas;
- A prova terá como duração máxima - 22 horas;
- O concorrente tem de executar as tarefas de forma independente.

Especificações de cada módulo a considerar na estruturação da prova:

1. **Módulo 1:** Instalação de projeto eletromecânico, consistindo em:

1. Fixar todos os equipamentos em painéis de madeira;
2. Eletrificar todos os equipamentos;
3. Montar e eletrificar o quadro elétrico do automatismo;
4. Testar instalação (teste e comissionamento)

- Continuidade do circuito de proteção
- Medição de Isolamento (resistência $\geq 1M\Omega$ com ensaio a 500Vdc)
- Medição de tensões (230/400Vac)

Nota: Caso se verifique alguma anomalia nos testes/medições realizados, deverá o concorrente corrigir os defeitos antes de iniciar o módulo 4. O tempo necessário ao teste da instalação contabiliza como tempo de prova do módulo 1. Caso exceda o tempo de prova referente ao módulo 1, começa a contabilizar o tempo referente ao módulo 4. Caso o concorrente termine o módulo 1 antes de finalizar o seu tempo, o concorrente pode alimentar o quadro elétrico e realizar os testes elétricos que entender e correções necessárias desde que realizadas em segurança. O tempo de prova para o módulo 1 não poderá ser utilizado para outros módulos.

2. Módulo 2: Programação (PLC, VEV e HMI)

1. Programação e parametrização dos equipamentos segundo especificações dadas (PLC, VEV e HMI).
 - A programação do PLC deverá ser feita de acordo com a norma IEC1131.3, utilizando instruções ao nível de Bit's, Words, funções matemáticas, temporizadores, contadores e protocolos/redes de comunicação industrial standards. Deverão ser consideradas apenas entradas e saídas analógicas em tensão de 0 a 10V.
 - A programação da HMI resume-se a sinalizadores, botoneiras, mensagens e indicações assim como introduções de valores analógicos.
 - O controlo do VEV deverá ser feito por entradas digitais e/ou sinais analógicos em tensão, mas caso o equipamento o permita poderá também ser controlado por comunicação industrial standard. Deverão ser programadas apenas instruções básicas como aceleração, desaceleração, frequência mínima e máxima, proteção térmica, etc.

Notas: Antes de se dar início a este módulo deve ser testada a comunicação entre os equipamentos (preferencialmente no momento de adaptação ao posto de trabalho). O tempo de prova do módulo 2 é estanque, ou seja, não poderá ser usado para este módulo tempo de prova de outros módulos. Durante o tempo de prova do módulo 2 o concorrente pode realizar todos os testes/ensaios que entender, mas sem utilizar os motores elétricos. No final do tempo de prova do módulo 4, o concorrente deverá desconectar o PLC e a consola HMI do computador e deixar o PLC em modo RUN.

3. Modulo 3: Desenho/modificação de circuitos eletromecânicos

1. Efetuar, corrigir ou completar um circuito eletromecânico ou electropneumático de acordo com a descrição técnica ou diagrama de funcionamento.
 - O circuito deverá consistir em circuitos de potência utilizando motores, cilindros pneumáticos, contactores e válvulas, assim circuitos de comando utilizando logica de relés, temporizadores, etc.
 - O circuito poderá ser realizado em suporte de papel ou software de desenho esquemático.
 - Na avaliação deste módulo, 60% da pontuação deverá ser atribuída a aspetos relacionados com o correto funcionamento e a restante pontuação a aspetos relacionados com economia de equipamentos, simbologia adequada, legendas, bornes, lista de contactos e apresentação do circuito.
 - Poderá ser utilizado um software de desenho e simulação de circuitos.

Nota: O tempo de prova deste módulo é estanque e não poderá ser utilizado em outro módulo.

4. Modulo 4: Detecção de avarias (em hardware)

1. Com o uso do multímetro e sem desmontar nenhum hardware, o concorrente terá de encontrar cinco avarias numa montagem (hardware) de um circuito eletromecânico. Após explicação do funcionamento do circuito, o concorrente terá, no máximo, 15 minutos para efetuar os testes que entender necessários e assim entender o funcionamento do automatismo, conforme desenho e documentos que lhe são também facultados.
2. O concorrente efetua a deteção das falhas uma após a outra, sendo da sua responsabilidade solicitar aos membros de Júri presentes para introduzir nova avaria. Caso o concorrente não consiga detetar uma avaria, pode solicitar uma outra e no final, se ainda lhe restar tempo de prova neste módulo, volta a tentar a deteção da avaria em falta.

3. A identificação da avaria passa por marcar de forma clara o ponto de avaria e escrever, de forma esquemática ou sintética, o problema encontrado.
4. As avarias podem ser:
 - Circuitos abertos
 - Curto-circuitos
5. Caso o concorrente identifique todas as avarias antes de terminar o tempo disponível para este módulo, poderá usar esse tempo para o módulo 1.
6. O presidente de Júri será responsável pela elaboração do hardware para o módulo de deteção de avarias. No dia C-1 os jurados tomam conhecimento do esquema/circuito implementado. Os jurados escolhem 20 possíveis falhas a implementar e será solicitado ao chefe de oficina que no dia C1 implemente aleatoriamente apenas 5 dessas falhas. Caso o chefe de oficina não possua competências técnicas para a implementação das falhas no hardware será solicitado a um jurado que o faça.
7. No dia C2 os concorrentes são submetidos (um a um) ao módulo 4, e após todos os concorrentes completarem o módulo 4, o supervisor de infraestruturas revela quais as 5 falhas implementadas.

A avaliação assenta em atividades representativas da profissão. O cronograma da prova, sempre que possível, deve ser elaborado de modo a garantir atividades de avaliação durante todo o tempo da competição.

4.3 FICHA DE AVALIAÇÃO

Na ficha de avaliação são registados todos os aspetos a avaliar, aglutinados em subcritérios (b) (unidades de competência) e critérios (a) (áreas de competência)

Exemplo de ficha de avaliação.

		Skill name		Profissão XXXXX		Critério / Área de Competência		Pontuação	
		A	Critério A					10	
		B	Critério B	a)				10	
Sub Critérios ID	Sub Critérios Nome e Descrição	Tipo Avaliação M=Mens J=Ajuiz	Descrição dos Aspectos	Pontos Ajuizável	Explicações detalhadas (M ou J) ou Descrição dos pontos Ajuizáveis	Medida Requerida (Só para M)	Áreas de Competência	Pontuação Máxima	
A1	Subcritério 1	J	Aspecto Ajuizável 1	c)	0 Desempenho abaixo do padrão da indústria, incluindo não tentativa e) 1 O desempenho de acordo com o padrão da indústria (Produto ou serviço de gama baixa) 2 O desempenho supera o padrão da indústria (Produto ou serviço de gama média) 3 Excelente desempenho em relação às expectativas da indústria (Produto ou serviço de luxo)		1	2,00	
		M	Aspecto Mensurável 1		Descrição detalhada	Medida Pretendida	1	2,00	
		M	Aspecto Mensurável 2	d)	Descrição detalhada	Sim / Não	1	2,00	

Os aspetos poderão ser de duas naturezas, **mensuráveis** e **ajuizáveis**

Os aspetos a observar de **natureza mensurável** (d) englobam:

- Medir a altura, diâmetro, largura
- Saber o peso, densidade, rugosidade
- Cumpriu / Não cumpriu
- Fez / não fez / fez parte
- Preparou / não preparou / parcialmente
- Existe / Não existe / Existe parte

Os aspetos a observar de **natureza ajuizável** (c) serão comparados com um padrão / standard. Vão ser acompanhados de descritores em texto (e), foto e/ou padrões que clarifiquem os standards e ajudem à correta avaliação.

Na avaliação de **aspetos ajuizáveis** (c) o gosto ou opinião pessoal não podem interferir, esta avaliação baseia-se na confrontação com os standards previamente definidos.

4.4 DESENVOLVIMENTO DA PROVA

4.4.1 Quem é responsável pela conceção da prova

A prova poderá ser desenvolvida:

- pelo Presidente de Júri
- por um grupo de jurados indicados por decisão do Júri no final do campeonato anterior
- pelo patrocinador
- por uma entidade externa independente indicada pela organização

4.4.2 Em que momento (s) é a prova desenvolvida

A prova é desenvolvida de acordo com o seguinte calendário:

	Período/momento	Atividade
1	No final da competição	É atualizado o DT para a competição seguinte e definidas características da próxima prova
2	8 meses antes da competição	As provas são elaboradas pelo concetor de acordo com o definido no ponto 1
3	Desejavelmente as provas não serão divulgadas na íntegra	
4	6 meses de antecedência	Serão divulgadas características técnicas de equipamentos e/ou materiais e uma estrutura tipo da prova
5	Um mês antes da competição	Se possível, divulgação de elementos técnicos dos equipamentos a fornecer pela entidade patrocinadora
6	Na preparação da competição C-4 a C-2	A prova e ficha de avaliação é apresentada aos jurados, testada/finalizada. Caso a prova tenha sido divulgada deve ser alterada pelo menos 30%, por votação entre a equipa de jurados.

Nota 1: A alteração “30%” não pode implicar, em qualquer caso, alterações à lista de infraestruturas previamente aprovada.

Nota 2: Caso se opte pela não divulgação do módulo 2, nos dias C-1 e C-2 não haverá lugar a alteração de 30% da prova, dado que este módulo tem uma pontuação de 30 pontos.

5 REQUISITOS DE SEGURANÇA

5.1 GERAIS

O Regulamento de Segurança encontra-se divulgado no site da WorldSkills Portugal e integra uma ficha de segurança específica da profissão, de cumprimento **OBRIGATÓRIO**, e que se organiza em torno dos seguintes itens:

- Procedimentos gerais;
- Segurança de máquinas, substâncias perigosas e limpeza;
- Perigos/riscos significativos da profissão;
- Equipamento de proteção individual.

Para além do previsto na ficha de segurança os participantes e a organização devem observar o seguinte:

- Os concorrentes devem deixar a sua área de trabalho livre de qualquer objeto, de modo a evitar que tropecem, escorreguem ou caiam;
- O fato e calçado de trabalho é da responsabilidade dos participantes. Quando necessário, os concorrentes devem trazer os seus Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para a execução das provas;
- Os concorrentes estão obrigados a utilizar as EPIs adequados às operações sempre que se encontrem na zona de competição;
- Qualquer objeto que possa comprometer a sua segurança, p. ex. pulseiras, fios, etc.;
- Os jurados devem utilizar o equipamento de proteção individual sempre que estejam nas áreas onde os

mesmos são obrigatórios para os concorrentes, sendo que o calçado de proteção tem de ser sempre utilizado no local de competição;

- Deve existir, no mínimo, um *kit* de primeiros socorros na área de trabalho;
- No decurso do campeonato nacional, a organização da WSP providenciará na local assistência médica.

Nota: A Ficha de Segurança desta profissão encontra-se no anexo 2 a este DT.

5.2 ESPECÍFICOS

A Ficha de Segurança desta profissão encontra-se no anexo 2 a este DT

6 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO

A prova deve ser acompanhada da lista exaustiva, que identifique e especifique, de forma precisa, qualitativa e quantitativa, os consumíveis e matérias-primas específicas a preparar por concorrente. No âmbito das listas de infraestruturas, materiais e equipamentos referenciados nesta descrição técnica, **não são tidos em consideração a indicação a qualquer marca comercial.**

Será na base da prova a elaborar que, em função dos apoios e patrocínios que se vierem a verificar ou, na ausência destes, que se identificarão os modelos e/ou marcas dos veículos a considerar no desenvolvimento das provas.

6.1 INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS

Os requisitos de infraestrutura técnica a seguir identificados são **fornecidos pelo organizador** da competição e a quantidade deverá ser adequada ao n.º de concorrentes em competição.

- Exemplo: cabina / energia trifásica xx amperes / água quente e fria, etc.
- Iluminação sobre os postos de trabalho apropriada: 250 Lux
- Energia elétrica:
 - ✓ Tomadas Schuko 230V 2P+T 16A e tomadas 400V 3P+N+T de 16A para jurados e alimentação dos quadros de deteção de avarias. Tomadas protegidas por um interruptor diferencial independente;
 - ✓ Tomadas Schuko 230V 2P+T 16A e tomadas 400V 3P+N+T de 16A para os postos dos concorrentes; (Potência total por posto: Monofásica: 600W, Trifásico: 1000W)
 - ✓ Tomada 400Vac/16A (L1, L2, L3, N, PE)
 - ✓ Sempre que possível, as tomadas monofásicas e trifásicas de cada posto dos concorrentes deverão ser protegidas por um interruptor diferencial independente.

Nota: Em cada competição os Jurados devem rever e atualizar a lista de infraestruturas.

- Bancada de Trabalho com Torno

6.2 EQUIPAMENTOS GENÉRICOS

Toda a lista de materiais genéricos a seguir identificados são **fornecidos pelo organizador ou entidade (s) patrocinadora (s)** da competição e a quantidade deverá ser adequada ao n.º de concorrentes e jurados em competição.

- Mesas e Cadeiras;
- Materiais de limpeza;
- Extintor de incêndio e Kit primeiros socorros;
- Cacifos e mobiliário
- Material de economato diverso;
- Computador para o CIS;
- Balde de recolha diferenciada de resíduos, pá e vassoura;
- Relógio de parede ou similar;
- Extensão Tripla 230Vac com 3 metros
- Escadote de Alumínio

- Extensão 400Vac/16A com 10 metros
- “Chicote” (extensão com macho e fêmea) 400Vac 4P+T 16A (L1, L2, L3, N, PE)

6.3 EQUIPAMENTOS TÉCNICOS

Toda a lista de equipamentos e máquinas ferramenta a seguir identificados são fornecidos pelo organizador ou entidade (s) patrocinadora (s) da competição e a quantidade deverá ser adequada ao n.º de concorrentes e jurados em competição.

- Exemplo: 1 fresadora CNC por 4 concorrentes
- Computador Básico c/ rato, teclado, monitor LCD e sistema operativo instalado, com software de leitura de ficheiros pdf - 1 por concorrente

Designação	Características/ Medidas	Especificações
Autómato Industrial (PLC)	14 x Entrada Digital 2 x Entradas Analógicas 12 x Saída Digital 2 x Saídas Analógicas	“Três das entradas digitais deverão permitir ligação para receção do sinal encoder. (Contagem Rápida)”
Variador Eletrónico de Velocidade (VEV)	Alimentação 3~400V ou 1~230V, P≈0,37kW 3 x Entradas digitais 1 x Saída digital 1 x Entrada analógica Comunicação por rede industrial	
Interface Gráfica (HMI)	7”; Cores; 24Vdc	
Software de Programação do Autómato e HMI		
Cabos de Comunicação: “PC – PLC”, “PC – HMI”, “PLC – HMI”		

Nota: equipamentos por concorrente, que poderão ser levados para o espaço da competição pelos concorrentes, adquiridos pela organização ou fornecidos por um patrocinador. No caso de estes equipamentos serem fornecidos por um patrocinador, deverão estar **disponíveis para treino dos concorrentes 2 meses antes da realização da prova**. Sempre que possível, deverá o patrocinador, aquando da entrega dos equipamentos, proporcionar aos concorrentes um dia de formação para que estes tenham o primeiro contacto com o equipamento.

6.4 FERRAMENTAS E MATÉRIAS PRIMAS TIPO a preparar pela organização

As matérias primas e materiais tipo a utilizar no desenvolvimento das provas, a preparar/adquirir pela organização serão:

- Materiais de referência a utilizar na prova:

Designação	Quantidade	Características/ Medidas	Especificações
Interruptor Geral de Punho	1	3P+N	In=32A /400Vac
Disjuntor Motor (c/ bloco auxiliar)	3	IREG de 1...1,6A 1 NF + 1NA	P=0,55kW 400Vac
Seccionador Porta Fusível Tripolar	2	3P 10x38	
Seccionador Porta Fusível Unipolar	2	1P 10x38	
Fusível 10A aM	6	10x38	In=10A aM
Fusível 2A gG	3	10x38	In=4A gG
Contactador tripolar	5	3P + NA + NF	AC3 2,2kW 24Vdc
Kit de inversão	2		
Relé Térmico	3	IREG de 1...1,6A	
Tomada Trifásica	3	4P	400V/16A

Botoneira de Emergência + Contacto NF + Caixa	1	Ø22	
Botoneira de Impulso Preta + Contacto NA	2	Ø22	
Botoneira de Impulso Vermelha + Contacto NF	1	Ø22	
Botoneira de Impulso Branca (↑) + Contacto NA	2	Ø22	
Botoneira de Impulso Amarela + Contacto NA	1	Ø22	
Botoneira de Impulso Verde + Contacto NA	1	Ø22	
Selector ON/OFF + Contacto NA	2	Ø22	
Caixa Estanque PVC	2	180x140x86	
Caixa Estanque PVC	1	220x170x86	
Placa Montagem Caixa PVC (platine)	1	180x140	
Sinalizador Verde	2	Ø22	24Vdc
Sinalizador Azul	2	Ø22	24Vdc
Sinalizador Vermelho	2	Ø22	24Vdc
Sinalizador Amarelo	2	Ø22	24Vdc
Interruptor Fim-de-curso	4	2 NA + 2NF	
Borne de Passagem beje 2,5mm ²	45		
Borne de Passagem beje 4mm ²	15		
Borne de Passagem Azul 4mm ²	1		
Borne de Passagem Verde/Amarelo 4mm ²	5		
Tapa Bornes	5		
Batente/travão para Bornes	12		
Shunts Borne Passagem 2,5mm ²	1		
Numerador para Borne (0...9)	5		
Numerador para Borne (1)	2		
Numerador para Borne (2)	1		
Ligador 2,5 - 4mm ²	1		
Caminho de Cabos	3m	35x200mm	
Parafusos de Aperto	20		
Distanciador	3		
Ponteira de Gola Isolante	400	0,75mm ²	
Ponteira Dupla de Gola Isolante	100	0,75mm ²	
Ponteira de Gola Isolante	200	1,5mm ²	
Terminal Isolado Redondos 2,5mm ² /M6	5	2,5mm ² /M6	
Calha Omega	4m		
Calha Rasgada (Cablagem)	6m	40x40mm	
Fonte de Alimentação	1	230Vac/24Vdc	In=2,5A
Encoder Incremental (c/ base para fixação a parede)	1	Resol.=100Pontos	Alim. 24Vdc Saída: A, B, Z Cabo: 2m
Braçadeira de Serrilha	100	3,5 x 180mm	
Bucin ISO16	7	16	
Bucin ISO20	8	20	
Bucin ISO25	10	25	
Braçadeira de Aperto para Cabo	15	6-17mm	
Braçadeira de Aperto para Cabo	6	2x6-17mm	
Braçadeira de Aperto para Cabo	1	5-14mm	
Parafuso Cabeça de Tremoço Estrela	25	3,5x35mm	
Parafuso Cabeça de Tremoço Estrela	100	3,5x20mm	
Parafuso Auto-Roscante	25	4,2x13mm	
Anilhas M6	25	M6	
Quadro Metálico	1	600x500x250	
Placa Fundo Quadro	1	600x500	
H05V-K1x1,5mm ² Preto	25m		
H05V-K1x1,5mm ² Azul	25m		
H05V-K1x1,5mm ² Verde/Amarelo	25m		
H05V-K1x1mm ² Vermelho	100m		
H05V-K1x1mm ² Preto	25m		
H05VV-F4G1,5mm ²	20m		
H05VV5-F10G0,75mm ²	20m		
H05VV5-F3G0,75mm ²	10m		

As ferramentas tipo a utilizar no desenvolvimento das provas, a preparar/adquirir pela organização serão:

- Engenho de furar de coluna (comum a todos os concorrentes)

Materiais de referência a utilizar na prova:

6.5 FERRAMENTAS E MATERIAIS DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE

Os fatos e calçado de trabalho e EPIs são da responsabilidade dos concorrentes.

Os concorrentes deverão ser portadores das suas ferramentas individuais, usuais para a profissão, devendo as mesmas estar em bom estado de funcionamento e de proteção. Tais como:

Ferramentas

Dá-se destaque às seguintes ferramentas:

- Alicates de electricista (corte, universal, pontas, descarnar, e de cravar terminais e ponteiras);
- Nível de bolha de ar;
- Fita métrica;
- Canivete de electricista, de lâmina fixa (não retirável em quebrável);
- Chaves de fenda e de estrela de diferentes medidas;
- Serrote manual para metais;
- Martelo;
- Lima (várias);
- Esquadro de 90º e 45º;
- Extensão tripla tipo Schuko para 230V;
- Berbequim / aparafusadora elétrica com bateria;
- Rebarbadora pequena com disco de corte para metal;
- Aparelhos de Medida: Multímetro, Pinça amperimétrica e Medidor de Isolamento (ver comissionamento);
- Serra de disco com protetor do disco ou Esquadria para corte de calha plástica a 45º e 90º;
- Mola para vergar tubos VD16;
- Óculos e luvas;
- Serra craniana ou saca bocados para furos de diâmetro 16, 20, 22 e 25mm com acessório para berbequim;
- Brocas para ferro de 1 a 10mm;
- Máquina de Etiquetar ou etiquetas para escrita manual;

Nota: Os concorrentes podem ser portadores de outras ferramentas e máquina ferramentas, não mencionadas nesta lista, ficando a sua utilização dependente da validação e autorização pelo Júri da prova.

Ferramentas não autorizadas:

Antes de iniciar a prova os jurados deverão verificar se as ferramentas dos concorrentes são seguras e adequadas à prova, assim como deverão verificar se os equipamentos elétricos alimentados a 230V possuem a marcação CE.

Equipamentos de proteção individual

Os concorrentes deverão fazer-se acompanhar do seguinte equipamento de proteção individual:

- Botas com biqueira de aço
- Bata ou fato de trabalho
- Óculos transparentes de proteção
- Luvas

6.6 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO

Na área de trabalho é apenas permitido o equipamento/material fornecido ou que sendo dos concorrentes tenha aprovação do júri. No caso de um concorrente não seguir esta orientação, poderá sofrer penalização no critério “preparação do trabalho” da respetiva prova.

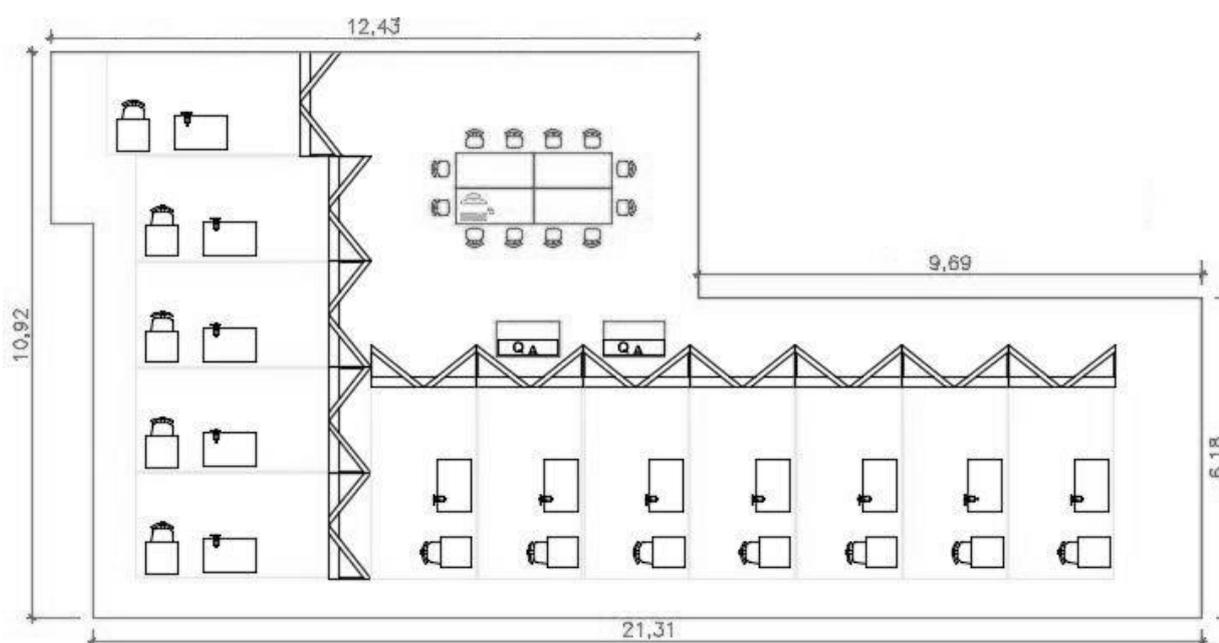
Os jurados devem informar, clara e inequivocamente, sobre os tipos de materiais e equipamentos que não devem circular na área da competição.

Os concorrentes **NÃO** devem trazer:

- Qualquer meio de captação de imagem e/ou som, exceto se fizer parte das ferramentas da responsabilidade dos concorrentes (Multimédia);
- Telemóvel;
- Qualquer objeto que possa comprometer a sua segurança, p. ex. pulseiras, fios, etc.;
- Bloco de apontamentos, ou outro dispositivo que sirva para anotações;
- Ferramentas/equipamentos alimentados a 230Vac que não possuam marcação CE.
- Ferramentas de corte com lâminas quebráveis (exemplo o x-ato)
- Ferramentas não usuais ou não adequadas à profissão assim como ferramentas que não cumpram os requisitos de segurança.

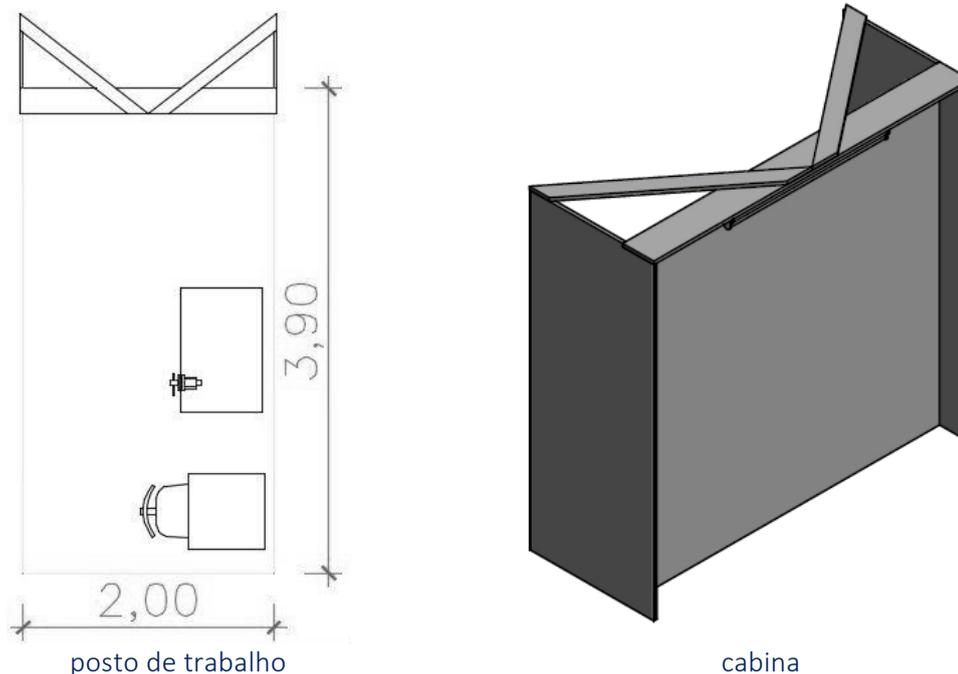
6.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA

6.7.1. Layout genérico de referência do espaço da competição



Nota: Dimensões, n.º de postos de trabalho e *layout* variam em função das características do espaço e do n.º de concorrentes.

6.7.2. Layout-tipo de referência do posto de trabalho



6.7.3. Outras características adicionais do posto de trabalho

- O Piso deve ser antiderrapante e de fácil limpeza, sem tapete;
- Distância mínima do público: $\pm 1\text{m}$

6.8 ATIVIDADES DE PROMOÇÃO DA PROFISSÃO

Sempre que as condições o permitam, deverá a organização, os patrocinadores e a equipa de jurados trabalhar nos espaços contíguos à competição, em formas de promover a profissão. Essas formas de promoção da profissão poderão ser de demonstração, através de meios audiovisuais ou de espaços de experimentação, onde os visitantes sejam convidados a experimentar operações específicas da profissão em apreço.

6.9 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL

Em cada competição, os Jurados devem rever e melhorar a lista de infraestruturas, tendo em conta os princípios da sustentabilidade. Tendo em vista a otimização dos recursos, deve constar apenas o indispensável, evitando o desnecessário e o excessivo.

Sempre que possível deverá ser dada preferência a materiais com menor impacto ambiental.

7 ANEXOS

Anexo 1	<i>Links a vídeos e outra informação promocional com exemplos da competição e do processo de trabalho</i>
Anexo 2	Ficha de segurança da profissão
Anexo 3	Marking form do CIS
Anexo 4	Conceitos

Anexo 1

Links a vídeos e outra informação promocional com exemplos da competição e do processo de trabalho;

<https://www.youtube.com/watch?v=hnOdlcniWsc>

<http://www.youtube.com/watch?v=9TI2DCAfKSc>

<http://conormccabe.photoshelter.com/gallery/G00003hZ9XcG>. R4

Anexo 2
Ficha de Segurança



19. ELECTROMECAÂNICA INDUSTRIAL

FICHA DE SEGURANÇA

PROCEDIMENTOS GERAIS

Familiarize-se com as regras de segurança, nomeadamente com a segurança elétrica geral, segurança das máquinas e ferramentas e as exigências do equipamento de proteção individual.

SEGURANÇA DE MÁQUINAS

Não é permitida a utilização de equipamentos de trabalho, máquinas ou ferramentas elétricas sem marcação CE ou em mau estado de conservação e/ou funcionamento.

SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

Leia os rótulos e cumpra as indicações no manuseamento de substâncias perigosas.

LIMPEZA

- As áreas da competição devem ser mantidas limpas e organizadas;
- As zonas de passagem devem ser mantidas limpas e desobstruídas;
- Na área de competição, tenha certeza que nenhum material interfere com o funcionamento do concorrente adjacente à sua área e que as suas ações não impedem o trabalho dele.

PERIGOS	RISCOS SIGNIFICATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Contacto com ferramentas e materiais; Exposição a fumos e partículas; Exposição a materiais a temperaturas elevadas; Contacto com equipamentos elétricos; Adoção de posturas forçadas e movimentação manual de cargas; Exposição ao ruído. 	<ul style="list-style-type: none"> Lesões; Inalação de fumos; Projeção de fragmentos ou partículas; Queimaduras; Eletrização; Lesões músculo-esqueléticas; Perda de audição.

EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

Pessoal autorizado a entrar na área de competição								
Chefes de Equipa		☺			☺	☺	☺	☺
Chefes de Oficina		☺			☺	☺	☺	☺
Delegados Técnicos		☺			☺	☺	☺	☺
Observadores		☺			☺	☺	☺	☺
Jurados		☺			☺	☺	☺	☺
Concorrentes		☺			☺	☺	☺	☺
Legenda:	Requerido				Recomendado			

Para sua segurança cumpra as regras!

Anexo 3

Exemplo de Ficha de Avaliação do CIS



Marking Form



Campeonato Nacional

Skill 99 - XXXX

Sub Criterion A1 - Subcritério 1

Competitor (1234) Concorrente A

Marking Team (1234) Jurado 1, (5678) Jurado 2, (1357) Jurado 3, (2468) Jurado 4

Competition Day 1 Marking Scheme Lock 18-03-2019 14:52:32 Mark Entry Lock _____

JUDGEMENT MARKING

Aspect ID	Max Mark	Aspect of Sub Criterion - description	Expert Score (0 to 3)	Mark Awarded	
J1	2.00	Aspecto Ajudável 1 0 - Desempenho abaixo do padrão da indústria, incluindo não tentativa 1 - O desempenho de acordo com o padrão da indústria (Produto ou serviço de gama baixa) 2 - O desempenho supera o padrão da indústria (Produto ou serviço de gama média) 3 - Excelente desempenho em relação às expectativas da indústria (Produto ou serviço de luxo)	(5678) Jurado 2	<input type="text"/>	
			(1357) Jurado 3	<input type="text"/>	
			(2468) Jurado 4	<input type="text"/>	

MEASUREMENT MARKING

Aspect ID	Max Mark	Aspect of Sub Criterion - description	Requirement	Result or Actual Value	Mark Awarded
M1	2.00	Aspecto Mensurável 1 Descrição detalhada	Medida Pretendida	<input type="text"/>	<input type="text"/>
M2	2.00	Aspecto Mensurável 2 Descrição detalhada	Sim / Não	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6.00

Maximum Mark for Sub Criterion

Mark Awarded

Page 1 / 1 18-03-2019 15:07:31

Anexo 4

Conceitos

REFERENCIAL DE EMPREGO

O referencial de emprego elenca, para cada profissão, a **designação da profissão** e a **descrição geral da atividade profissional**, as **atividades operacionais** e as **áreas de competência nucleares** identificadas a partir dos referenciais nacionais e internacionais.

DESIGNAÇÃO DA PROFISSÃO

Identifica a designação do profissional no âmbito do mercado de trabalho, tendo por referência a designação estabelecida no âmbito da ANQEP e/ou da *WorldSkills International*.

DESCRIÇÃO DA PROFISSÃO

Descreve, de forma sintética, o objetivo da profissão e a sua importância para o mercado de trabalho, designadamente na produção de um determinado produto ou serviço. É utilizada a descrição existente no Perfil Profissional da ANQEP e/ou da *WorldSkills International*.

ATIVIDADES OPERACIONAIS

Identificação das atividades que integram a profissão, numa lógica de processo produtivo. Compreende a decomposição da profissão em atividades (numa lógica funcional ou processual), identificadas a partir do referencial nacional, designadamente do Perfil profissional da profissão constante do CNQ.

ÁREAS DE COMPETÊNCIA

Refere-se a uma **combinação de conhecimentos, aptidões e atitudes** adequados a um determinado contexto profissional, tendo em vista o desenvolvimento, no todo ou em parte, de um bem, seja ele um produto e/ou serviço, com valor para o mercado de trabalho. A cada área de competência associar-se-á um peso relativo da sua importância para a profissão. Esse peso poderá ser identificado a partir da complexidade, utilização, criticidade ou outro.

FICHA DE AVALIAÇÃO/GRELHA DE OBSERVAÇÃO

É o instrumento de base dos jurados para observação do desempenho dos concorrentes para a correspondente avaliação. A observação poderá desenvolver-se em tempo real (isto é, no decurso da execução), ou na lógica do produto final.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Considerando que a avaliação pretende aferir se um desempenho está de acordo com um padrão planeado, esperado e desejado, os critérios de avaliação segmentam o referencial de emprego em 4 a 6 grandes áreas (de competência ou funcionais). Ou seja, os critérios de avaliação definem o âmbito da avaliação do desempenho profissional esperado.

SUB-CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

O subcritério de avaliação é a decomposição do critério de avaliação (em áreas de produção ou do conhecimento), facilitando o desenvolvimento de instrumentos de medição do desempenho (aspetos) de forma clara, justa e transparente.

ASPETOS (INDICADORES)

Os aspetos (indicadores de avaliação) decorrem da decomposição dos subcritérios em indicadores de desempenho esperados, vertidos numa ficha de avaliação/grelha de observação, que facilite a medição do desempenho no desenvolvimento da prova, considerando as tarefas, operações atitudes e comportamentos esperados e observáveis. Podem ser considerados aspetos a altura, ângulo, peso, nivelamento, erros, tolerâncias, tempo de execução, processo, etc.

PROVA

É o instrumento que fornece a informação necessária e específica de execução das tarefas a executar, de acordo com o perfil de emprego, áreas de competência, critérios e subcritérios de avaliação definidos (para jurados e concorrentes).

MÓDULO DA COMPETIÇÃO

Os módulos estruturam a prova, integrando, de forma organizada, um conjunto de tarefas e/ou operações afins, tendo em vista o desenvolvimento de um produto ou serviço com valor para o mercado de trabalho. O módulo de avaliação deverá corresponder no todo ou em parte a uma área de competência. Haverá tantos módulos quantos os necessários a avaliar todas as áreas de competência.

LISTA DE INFRAESTRUTURAS, MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

Refere-se à identificação das características das infraestruturas, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à organização e desenvolvimento da prova.

LAYOUT-TIPO DA COMPETIÇÃO

Refere-se à organização do espaço da competição, identificando áreas e posicionamento de postos de trabalho e de áreas associadas a jurados, supervisor de infraestruturas e concorrentes.