



DESCRITIVO TÉCNICO

CAMPEONATO NACIONAL DAS PROFISSÕES | SKILLSPORTUGAL SETÚBAL 2020

**ROBÓTICA MÓVEL**

PRODUÇÃO, ENGENHARIA E TECNOLOGIA



## TÍTULO

WorldSkills Portugal - **Descritivo Técnico** da Competição de **Robótica Móvel**

## 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](mailto:wsp@iefp.pt)

Website: [www.iefp.pt](http://www.iefp.pt)

<https://worldskillsportugal.iefp.pt>

Facebook: [www.facebook.com/WorldSkillsPortugal](http://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
- Vasco Vaz | 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"> <li>• 523268 - Técnico/a de Eletrónica, Automação e Comando</li> <li>• 521051 Técnico/a de Manutenção Industrial de Metalurgia e Metalomecânica (Referenciais CNQ)</li> <li>• 23 - Mobile Robotics (WorldSkills Europe)</li> <li>• 23 - Mobile Robotics (WorldSkills International)</li> </ul>
----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
1.1 ENQUADRAMENTO .....	3
1.2 RELEVÂNCIA E SIGNIFICADO DO PRESENTE DESCRITIVO TÉCNICO (DT).....	3
1.3 DOCUMENTOS ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DO DT.....	3
<b>2 REFERENCIAL DE EMPREGO</b> .....	<b>4</b>
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
<b>3 REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO</b> .....	<b>10</b>
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
<b>4 ESTRUTURA DA PROVA</b> .....	<b>14</b>
4.1 NOTAS GERAIS .....	14
4.2 FORMATO/ESTRUTURA DA PROVA.....	15
4.3 FICHA DE AVALIAÇÃO.....	16
4.4 DESENVOLVIMENTO DA PROVA .....	16
<b>5 REQUISITOS DE SEGURANÇA</b> .....	<b>17</b>
5.1 GERAIS .....	17
5.2 ESPECÍFICOS .....	17
<b>6 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO</b> .....	<b>18</b>
6.1 INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS .....	18
6.2 EQUIPAMENTOS GENÉRICOS.....	18
6.3 EQUIPAMENTOS TÉCNICOS .....	18
6.4 FERRAMENTAS E MATÉRIAS PRIMAS TIPO a preparar pela organização.....	19
6.5 FERRAMENTAS E MATERIAIS DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE .....	19
6.6 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO.....	19
6.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA.....	20
6.8 ATIVIDADES DE PROMOÇÃO DA PROFISSÃO .....	21
6.9 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL .....	21
<b>7 ANEXOS</b> .....	<b>21</b>
1 - Links a vídeos e outra informação promocional com exemplos da competição	
2 - Ficha de Segurança da Profissão	
3 - Exemplo de ficha de avaliação do CIS	
4 – Conceitos	
5 - Divulgação dos elementos principais da prova	

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 ENQUADRAMENTO

PROFISSÃO: ROBÓTICA MÓVEL
<p><b>Natureza da competição:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Em Equipa de 2 elementos</li> </ul>
<p><b>Aplicação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparação e organização das provas de avaliação de desempenho profissional do SkillsPortugal;</li> <li>• 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.</li> </ul>
<p><b>Condições de participação no campeonato das profissões:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤ 21 anos (a 31 de dezembro de 2020)</li> <li>• Experiência: A equipa deverá ter experiência em projecto e ensaio de protótipos, instalação, manutenção de equipamentos eletrónicos e industriais de automação e controlo, bem como em sistemas pluri-tecnológicos associados a robôs móveis. Deverá ter também capacidade de apresentar e defender o seu produto.</li> </ul>

## 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 **Robótica Móvel** 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 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/1845/523268\\_Perfil](http://www.catalogo.anqep.gov.pt/PDF/QualificacaoPerfilPDF/1845/523268_Perfil)  
[http://www.catalogo.anqep.gov.pt/PDF/QualificacaoPerfilPDF/1747/521051\\_Perfil](http://www.catalogo.anqep.gov.pt/PDF/QualificacaoPerfilPDF/1747/521051_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 Robótica Móvel**

Descrição Geral da Atividade Profissional

Robótica Móvel é uma área da indústria que evolui rapidamente, orientada para soluções dentro da qual o técnico de robótica tem um papel significativo e crescente. A robótica móvel é uma parte importante da indústria, com aplicações em diversos sectores, incluindo manufatura, agricultura, aeroespacial, medicina entre outras.

Um técnico de robótica trabalha em escritórios, fábricas ou laboratórios; Ele projeta, mantém e desenvolve novas aplicações conduzindo pesquisas para expandir o potencial dos robôs. O papel começa com um foco forte em um problema num negócio específico. Por exemplo, na manufatura pode haver uma necessidade de aumentar a capacidade de produção criando robôs para tarefas que podem ser automatizadas. Robôs móveis também podem ser projetados para explorar áreas que são inacessíveis ou perigosas para os seres humanos.

Tudo começa com uma cuidadosa e profunda análise das necessidades do cliente, resultando numa prova de conceito e criação de um protótipo. Este é então programado e testado para garantir um desempenho elevado e consistente. No coração de cada robô está um técnico de robótica que pensa sobre o que um robô precisa fazer e trabalha com vários aspetos técnicos para projetar e montar o melhor acessório para a função a desempenhar, demonstrando grande atenção aos detalhes. Neste caso, o técnico de robótica usa as tecnologias existentes para criar soluções para novos desafios. Ele não está a criar uma nova tecnologia está maioritariamente a integrar tecnologia existente.

Os técnicos de robótica devem estar familiarizados com lógica, microprocessadores, mecânica, maquinaria e programação de computadores para que eles possam projetar o robô certo para cada aplicação. Estes também devem preparar especificações para o modo como se relacionam com o ambiente de trabalho. Além disso, os técnicos de robótica são responsáveis por um design eficiente em termos de custos e controle de qualidade. Uma área fundamental do técnico de robótica são as habilidades relacionadas à organização do trabalho e autogestão. Excelente comunicação, relação interpessoal e disponibilidade especial de trabalhar em equipa. A capacidade de ser inovador e criativo na resolução de desafios tecnológicos e na geração de soluções também é essencial.

Numa indústria cada vez mais global, que está "a abrir novos caminhos" e a alterar a forma como vivemos e trabalhamos, existem oportunidades significativas para carreiras sustentáveis na robótica. As oportunidades trazem a necessidade de trabalhar com diversas culturas, indústrias e mudanças tecnológicas rápidas.

### 2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS

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

- Apresentação/ Apresentações
- Montagem de componentes mecânicos e elétricos
- Ensaio de funcionamento das partes.
- Missão (tarefa a desempenhar)
- Otimização e/ou melhoramento

## 2.3 ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
<b>1. ORGANIZAÇÃO e PLANEAMENTO</b>	10

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

- Princípios e aplicações de segurança em geral e em relação a fabricação;
- Os efeitos, usos, cuidados e manutenção de todos os equipamentos e materiais;
- Princípios ambientais e de segurança e sua aplicação para uma boa limpeza no ambiente de trabalho;
- Princípios do trabalho de equipa e suas aplicações;
- Responsabilidades e deveres individuais e coletivos;
- Os parâmetros dentro dos quais as atividades precisam de ser agendadas.

Os concorrentes têm de **conseguir**:

- Preparar e manter uma **área de trabalho segura, organizada e eficiente**;
- Auto preparar-se para as tarefas manuais, incluindo **higiene e segurança**;
- **Agendar o trabalho para maximizar a** eficiência e minimizar o desperdício;
- Ter em conta as regras e regulamentos em vigor para a robótica;
- Seleção/utilização de equipamentos/materiais de forma segura de acordo com as instruções dos fabricantes;
- Contribuir para **o desempenho da equipe em geral**, mantendo bom relacionamento;
- **Respeitar os horários estabelecidos**.

### UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Gestão do tempo
- Limpeza do posto de trabalho
- Segurança/proteção
- Planeamento do trabalho
- Trabalho em equipa

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
<b>2. COMUNICAÇÃO E APRESENTAÇÃO</b>	10

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

- O alcance e os fins da documentação e publicações em papel com base e formulários eletrônicos
- A linguagem técnica associada com à tecnologia;
- Os padrões exigidos para a execução de relatórios na forma oral, escrita e eletrônica;
- As normas necessárias para a comunicação com clientes, membros da equipa e outros;
- Os modos e técnicas para manutenção e apresentação de registos, incluindo registos financeiros.

Os concorrentes têm de **conseguir**:

- **Ler, interpretar e extrair dados técnicos** e instruções de documentação em qualquer formato disponível
- Usar a pesquisa para a resolução de problemas e desenvolvimento profissional contínuo;
- Comunicar-se por meios orais, escritos e eletrônicos para garantir a clareza, eficácia e eficiência;
- Discutir princípios técnicos complexos e aplicações com os outros;
- Preencher relatórios e responder aos problemas e dúvidas decorrentes;
- **Responder às necessidades dos clientes**, face a face e indiretamente;
- Organizar e reunir informações para preparar a documentação conforme exigido pelo cliente;
- Preencher relatórios e responder aos problemas e dúvidas decorrentes;
- **Comunicar e escrever eficazmente em inglês**.

### UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Linguagem técnica
- Interpretação de dados técnicos
- Necessidades dos clientes
- Comunicação em inglês
- Apresentação/Defesa do projeto

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
<b>3. DESIGN E ASSEMBLAGEM</b>	<b>20</b>

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

- Os princípios e aplicações de projeto e técnicas para a geração de soluções criativas e inovadoras;
- As bases em que o item manufaturado vai ser utilizado e avaliado;
- Avaliação de opções;
- Seleção de componentes, materiais e processos de trabalho;
- Desenvolvimento de protótipo, fabricação, montagem e cablagem;
- Aplicações de projeto e montagem de sistemas mecânicos, elétricos e eletrônicos;
- Princípios e aplicações de redes de computadores com e sem cabo.

Os concorrentes têm de **conseguir**:

- Analisar descritivos/especificações para identificar características de desempenho requeridas do robô móvel;
- Identificar e resolver áreas de incerteza dentro das especificações;
- Identificar as características do ambiente em que o robô móvel é necessário para operar;
- Identificar os **requisitos de hardware para apoiar o desempenho dos robôs móveis**;
- Gerar projetos para a **fabricação de um protótipo funcional** dentro dos prazos;
- Desenvolver estratégias para **resolver tarefas de robótica móvel (resolução de problemas), incluindo navegação e orientação, autónomas (programação)**;
- Identificar e avaliar as opções para **aquisição e fabricação de materiais, componentes e equipamentos**;
- Decisões de registo com base em princípios de negócios e outros fatores essenciais como higiene e segurança;
- **Completar a fase de conceção** tendo em conta os limites da finalidade, custo e tempo.

#### UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Robótica Móvel: Fabricação de protótipo
- Robótica Móvel: seleção, aquisição e fabricação de materiais, componentes e equipamentos
- Robótica Móvel: resolução de tarefas de robótica móvel, incluindo navegação e orientação, autónomas; (RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS + PROGRAMAÇÃO)
- Robótica Móvel: Fase de Conceção.

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
<b>4. PROGRAMAÇÃO E ALGORITMOS</b>	<b>30</b>

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

- Como um software controla a ação de máquinas e sistemas;
- Navegação de robô por orientação e mapeamento;
- Técnicas analíticas para constatação de erros e opções para fazer ajustes e melhoramentos;
- Estratégias para a resolução de problemas;
- Conhecer e utilizar de forma correta sensores comerciais;
- Conhecimentos de tecnologia da informação & comunicação;
- Critérios e métodos para testes de equipamentos e sistemas, incluindo o protocolo de teste.

Os concorrentes têm de **conseguir**:

- Utilização de **software de programação padrão ou de fabricante** fornecido para um controlo eficaz;
- **Assegurar o movimento do robô**, implementando orientação e recursos de mapeamento;
- Implementar **estratégias de navegação**;
- Instalar e fazer **ajustes de configurações físicas nos sensores**;
- **Testar aplicações**;
- Encontrar falhas utilizando técnicas analíticas adequadas e reparar ou trocar componentes eficientemente.

#### UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Robótica Móvel: Estratégias de navegação
- Robótica Móvel: Ajuste de configurações físicas nos sensores
- Robótica Móvel: Teste de aplicações
- Robótica Móvel: Software de controlo
- Documentação técnica

ÁREA DE COMPETÊNCIA	Importância relativa (%)
<b>5. MELHORAMENTO E COMISSIONAMENTO</b>	<b>30</b>

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

- Software de controlo dos fabricantes;
- Como programar usando software standard industrial;
- Critérios e métodos para execuções de teste de funcionamento
- O intuito e os limites das tecnologias e métodos utilizados
- As possibilidades e opções para fazer mudanças incrementais e/ou radicais.

Os concorrentes têm de **conseguir**:

- **Instalar, configurar e utilizar todos os softwares** necessários relacionados com adaptações necessárias para o uso efetivo de um protótipo ou plataforma pré-fabricado;
- Visualizar o **processo e operação utilizando software**;
- **Melhorar o Desempenho geral contra critérios operacionais** acordados;
- **Otimizar a operação** de cada parte do sistema e o sistema como um todo, através de análise, resolução de problemas e refinamento;
- **Realizar um teste final** ao sistema;
- Analisar cada parte do processo, fabricação, montagem e operação, contra os critérios estabelecidos, incluindo a precisão, coerência.

#### UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Robótica Móvel: Protótipo ou plataforma pré-fabricada
- Robótica Móvel: Operação com recurso a software
- Robótica Móvel: Eficácia do desempenho geral de acordo com os critérios operacionais
- Robótica Móvel: Teste de desempenho do sistema
- Robótica Móvel: Pesquisa e desenvolvimento



## 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 onde será utilizada uma plataforma robótica para efetuar tarefas pré-definidas**, associado à **atividade de Técnico/a de Robótica Móvel**

A **estrutura do projeto (Prova)** a desenvolver, de acordo com especificações técnicas pré-estabelecidas, deverá assentar em 5 áreas de atividade:

1. Apresentação
2. Montagem
3. Ensaio de Funcionamento
4. Missão
5. Otimização

## 2.5 QUADRO: ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA vs CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO vs MÓDULOS

Quadro correspondência de Critérios de Áreas de Competência | Unidades de Competência com Critérios de Avaliação e Módulos

		ÁREAS DE COMPETÊNCIA																	
		ORGANIZAÇÃO e PLANEAMENTO			COMUNICAÇÃO e APRESENTAÇÃO			DESIGN e ASSEMBLAGEM			PROGRAMAÇÃO e ALGORITMOS			MELHORAMENTO e COMISSIONAMENTO					
		10%			10%			20%			30%			30%					
		UNIDADES DE COMPETÊNCIA																	
		Gestão do tempo e autonomia																	
		Limpeza do posto de trabalho																	
		Segurança																	
		Planeamento do trabalho																	
		Trabalho em equipa																	
		Linguagem técnica																	
		Interpretação de dados técnicos																	
		Necessidades dos clientes																	
		Comunicação em inglês																	
		Apresentação/Defesa do Projecto																	
		Fase de Conceção - Desenho CAD mecânico e eléctrico																	
		seleção e aquisição de componentes e equipamentos																	
		Resolução de Problemas																	
		Programação de tarefas de robótica móvel																	
		Montagem, configuração e manutenção de sistemas																	
		Estratégias de navegação e orientação																	
		Ajuste de configurações																	
		Teste de aplicações																	
		Software de controlo																	
		Documentação Técnica																	
		Instalar, configurar e utilizar protótipo ou plataforma																	
		Operação com recurso a soft ware																	
		Eficácia do desempenho geral de acordo com os critérios operacionais																	
		Teste de desempenho do sistema																	
		Pesquisa e desenvolvimento																	
Critérios	ORGANIZAÇÃO e PLANEAMENTO	x	x	x	x	x													
	COMUNICAÇÃO e APRESENTAÇÃO						x	x	x	x	x								
	DESIGN e ASSEMBLAGEM										x	x	x	x	x				
	PROGRAMAÇÃO e ALGORITMOS														x	x	x	x	x
	MELHORAMENTO e COMISSIONAMENTO																	x	x
Módulos	Apresentação	x				x	x		x	x					x				
	Montagem	x	x	x	x	x		x					x	x				x	
	Ensaio de Funcionamento	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x				x	x
	Missão	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x	x	
	Optimização	x	x	x	x	x		x	x	x					x		x	x	x

### 3 REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

#### 3.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

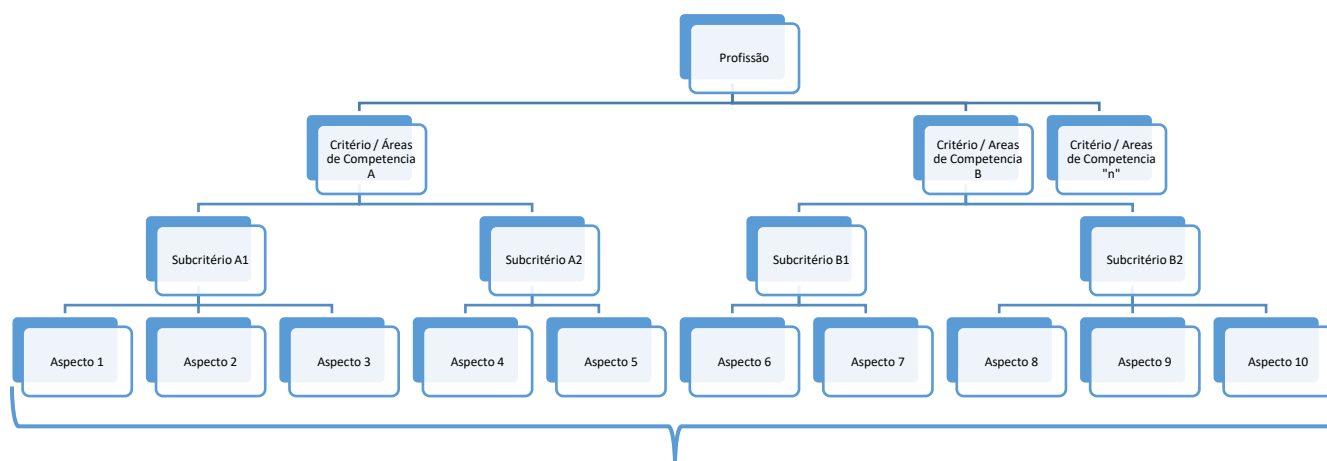
Decorrente da análise do perfil de emprego, ponderadas as importâncias relativas das diversas áreas de competência, os critérios de avaliação a considerar na elaboração da prova são os seguintes:

- A - ORGANIZAÇÃO e PLANEAMENTO
- B - COMUNICAÇÃO e APRESENTAÇÃO
- C - DESIGN e ASSEMBLAGEM
- D - PROGRAMAÇÃO e ALGORITMOS
- E - MELHORAMENTO e COMISSIONAMENTO

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	ORGANIZAÇÃO e PLANEAMENTO	2	8	10
B	COMUNICAÇÃO e APRESENTAÇÃO	5	5	10
C	DESIGN e ASSEMBLAGEM	20		20
D	PROGRAMAÇÃO e ALGORITMOS	30		30
E	MELHORAMENTO e COMISSIONAMENTO	23	7	30
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

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



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. Os módulos de competição decorrem de problemas do sector industrial, residencial ou serviços aos quais o robot deve dar resposta.


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

1. Apresentação
2. Montagem
3. Ensaio de Funcionamento
4. Missão
5. Optimização

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:


		Módulos	Tempo	Dia sugerido
1	Apresentação		2h	C4
2	Montagem		4h	C1
3	Ensaio de Funcionamento		7h	C2
4	Missão		7h	C3
5	Optimização		2h	C4

### 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
		ORGANIZAÇÃO e PLANEAMENTO	COMUNICAÇÃO e APRESENTAÇÃO	DESIGN e ASSEMBLAGEM	PROGRAMAÇÃO e ALGORITMOS	MELHORAMENTO e COMISSIONAMENTO
Módulos	Apresentação	X	X			
	Montagem	X		X		
	Ensaio de Funcionamento	X		X	X	
	Missão	X		X	X	
	Optimização	X		X	X	X

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

 <b>CrITÉrios de Avaliação</b>		Módulos de Avaliação					Fase de Pré-seleção			Fase Regional			Fase Nacional						
		Apresentação	Montagem	Ensaio de Funcionamento	Missão	Optimização	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			22 horas											
		Nível de exigência da prova																	
		Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta			
<b>A</b>	ORGANIZAÇÃO e PLANEAMENTO						X						X					X	
<b>B</b>	COMUNICAÇÃO e APRESENTAÇÃO																	X	
<b>C</b>	DESIGN e ASSEMBLAGEM						X						X					X	
<b>D</b>	PROGRAMAÇÃO e ALGORITMOS												X					X	
<b>E</b>	MELHORAMENTO e COMMISSIONAMENTO																	X	
Fases do Campeonato	<b>Pré-seleção</b>		X																
	<b>Regional</b>		X	X															
	<b>Nacional</b>	X	X	X	X	X													
		<b>Nível de exigência da prova:</b> <b>Alto:</b> corresponde a níveis de exigência de desempenho estabelecido pelo Descritivo Técnico nacional; <b>Médio:</b> a correspondente a 75% do estabelecido para níveis de alta exigência; <b>Baixo:</b> 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.

## 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 5 módulos de competição:

1. Apresentação
2. Montagem
3. Ensaio de Funcionamento
4. Missão
5. Otimização

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 5 módulos, a serem desenvolvidos no mesmo posto de trabalho;
- 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:

- Apresentação;
  - a. O formato final deverá ser PPT ou PDF;
  - b. Poderá conter desenhos técnicos e diagramas blocos do software;
  - c. Poderá conter relação de custos;
  - d. Poderá ter de realizada em Inglês (Oral e/ou escrita);
- Montagem;
  - a. Construir (on-site) e fazer o design de um acessório para acoplar á plataforma;
  - b. O objetivo desta construção estará descrito e será igual para todos;
  - c. O tipo de acessório terá de ser igual para todos;
- Ensaio de Funcionamento
  - a. Demonstração do correto funcionamento de partes da plataforma;
  - b. Provar a utilidade e potencialidades da solução final;
- Missão;
  - a. Demonstração do correto funcionamento de toda a plataforma;
  - b. Cumprir como a tarefa previamente definida.



- Otimização;
  - a. Com base numa plataforma comercial realizar alterações ou encontrar avarias.
  - b. Melhoramento da base atual

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						
		B	Critério B						
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	0	Desempenho abaixo do padrão da indústria, incluindo não tentativa		1	2,00	
b)			c)	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)				
		M	Aspecto Mensurável 1		Descrição detalhada	Medida Pretendida	1	2,00	
		M	Aspecto Mensurável 2		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 integra	
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:** A alteração “30%” não pode implicar, em qualquer caso, alterações à lista de infraestruturas previamente aprovada.

## 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

- O espaço de trabalho deve ser mantido limpo e livre de lixo e objetos desnecessários;
- Sempre que seja necessário utilizar um equipamento o concorrente deverá utilizar os EPI's adequados;
- Mediante o tipo de superfície utilizada no campo poderá existir a necessidade de utilizar sapatos especiais;

## 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.

- 6 tomadas monofásicas de 16A por posto de trabalho; (2 computadores portáteis, 2 carregadores de baterias, 1 monitor LCD, 1 reserva);
- 2 tomadas monofásicas de 16A por jurado;
- 2 tomadas monofásicas de 16A para o campo (portátil e apoio);
- 2 tomadas monofásicas de 16A para o relógio/cronómetro.
- Iluminação apropriada para os postos de trabalho e áreas comuns;
- Garantia das mesmas condições exteriores para todos os dias de prova (ex: Luz solar, Flash, Radiação)
- Campo com as dimensões necessárias;
- Mobiliário de suporte ao campo, dependente da tarefa realizar.

### 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 (1 por cada participante) e Cadeiras (1 por cada participante);
- Bancada de trabalho;
- Materiais de limpeza (pá, vassoura, panos de limpeza e produto de limpeza de vidros);
- Extintor de incêndio e Kit primeiros socorros;
- Cacifos;
- Material de economato diverso;
- Computador para o CIS;
- Balde de recolha diferenciada de resíduos;
- Relógio de parede ou similar;
- Extensões elétricas.

### 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.

- Sistema de som;
- Videoprojector;
- Tv LCD de 40" com suporte de chão.
- Cronómetro;
- Trolley de transporte dos robots;
- Apitos;
- Prancheta A4;
- Fita Isoladora preta 19mm;
- Fita Isoladora branca 19mm;

- Kit de ferramentas e ferragens básico para reparar algo que potencialmente se danifique;

## 6.4 FERRAMENTAS E MATÉRIAS PRIMAS TIPO a preparar pela organização

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

- Duas Fita-métricas,
- Dois jogos de chaves sextavadas;
- Dois jogos de chaves de bocas/Tubo;
- Dois chaves de Ajuste;
- Dois multímetros;
- Um ferro de soldar com solda;
- Um torno de bancada;
- Dois conjuntos de diversas chaves de fendas e Philips;
- Alicates diversos;
- Engenho de furar + brocas de metal;
- Limas;
- Óculos e luvas de proteção;

## 6.5 FERRAMENTAS E MATERIAIS DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE

Os fatos e calçado de trabalho e EPIs são da responsabilidade dos concorrentes. O calçado deve ser fechado.

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:

- Robot para a competição;
- Carregador de baterias;
- Computador completo com wireless e o software adequado; é permitido um computador por concorrente, mas cada equipa só poderá utilizar um dos computadores quando estiver a realizar testes ou avaliações no campo. Recomenda-se o uso de computadores portáteis.
- Monitor LCD (se acharem necessário).
- Ferramentas necessárias para manipulação/construção do robot.
- Spare parts, tanto mecânicas como elétricas/eletrónicas.

Os concorrentes poderão fazer-se acompanhar das suas ferramentas pessoais de trabalho, desde que, durante a fase de preparação da prova (C-4 a C-1), tal seja autorizado pelo presidente do júri.

## 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.

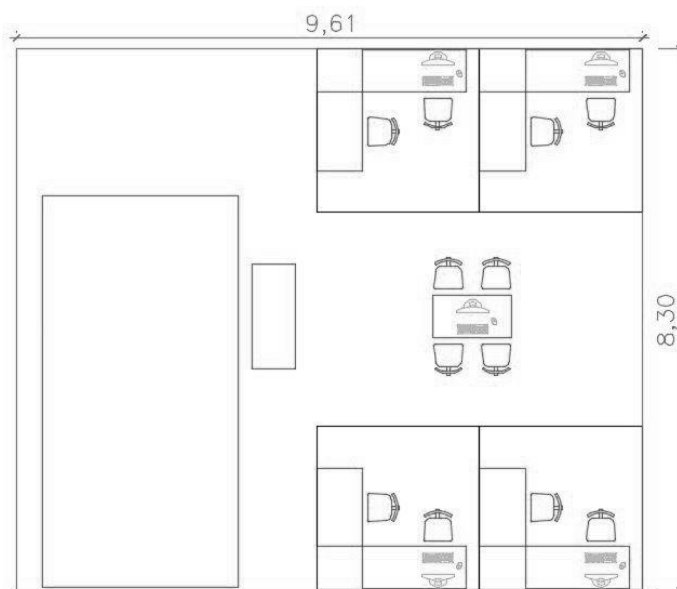
Os jurados devem informar, clara e inequivocamente, sobre os tipos de materiais e equipamentos que não devem circular na área da competição.

**Os concorrentes NÃO devem trazer:**

- Qualquer meio de captação de imagem e/ou som;
- Qualquer objeto que possa comprometer a sua segurança, p. ex. pulseiras, fios, etc.;
- Telemóveis, smart watch, tablet, auscultadores tanto wireless como com fio;
- Bloco de apontamentos, ou outro dispositivo que sirva para anotações;
- Dispositivos de armazenamento de dados;

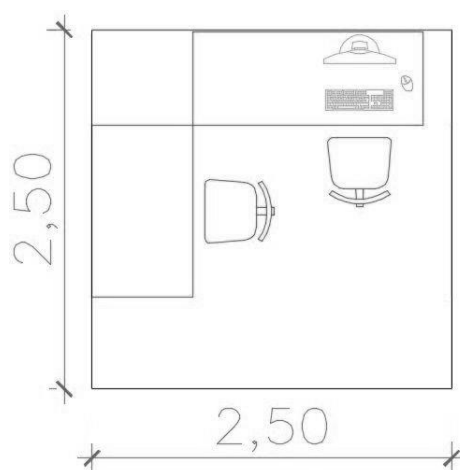
## 6.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA

### 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

- Desejavelmente, o espaço para cada posto de trabalho deverá ser de 6.25m<sup>2</sup>;
- Distância mínima do público: ±1m

## 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</i> a vídeos e outra informação promocional com exemplos da competição e do processo de trabalho
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;


- <http://www.youtube.com/watch?v=rU0m2oW521k>
- <http://www.youtube.com/watch?v=NOiIRGCxUKY>
- <http://www.youtube.com/watch?v=jtDbkP3Ymql>
- <http://worldskills.findlay.co.uk/video/mobile-robotics-at-worldskills-london-2011/35727/>

Anexo 2  
Ficha de Segurança

		<h2 style="text-align: center;">23. ROBÓTICA MÓVEL</h2> <h3 style="text-align: center;">FICHA DE SEGURANÇA</h3>							
<b>PROCEDIMENTOS GERAIS</b>									
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.									
<b>SEGURANÇA DE MÁQUINAS</b>									
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.									
<b>SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS</b>									
Leia os rótulos e cumpra as indicações no manuseamento de substâncias perigosas.									
<b>LIMPEZA</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• As áreas da competição devem ser mantidas limpas e organizadas;</li> <li>• As zonas de passagem devem ser mantidas limpas e desobstruídas;</li> <li>• 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.</li> </ul>									
<b>PERIGOS</b>					<b>RISCOS SIGNIFICATIVOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto com ferramentas e materiais;</li> <li>• Exposição a fumos e partículas;</li> <li>• Exposição a materiais a temperaturas elevadas;</li> <li>• Contacto com equipamentos elétricos;</li> <li>• Adoção de posturas forçadas e movimentação manual de cargas.</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesões;</li> <li>• Inalação de fumos;</li> <li>• Projeção de fragmentos ou partículas;</li> <li>• Queimaduras;</li> <li>• Eletrização;</li> <li>• Lesões músculo-esqueléticas.</li> </ul>				
<b>EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL</b>									
Pessoal autorizado a entrar na área de competição									
Chefes de Equipa					☺	☺	☺	☺	
Chefes de Oficina					☺	☺	☺	☺	
Delegados Técnicos					☺	☺	☺	☺	
Observadores					☺	☺	☺	☺	
Jurados					☺	☺	☺	☺	
Concorrentes					☺	☺	☺	☺	
Legenda:	Requerido				Recomendado				
<i>Para sua segurança cumpra as regras!</i>									


### 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	<b>Aspecto Ajustável 1</b> 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.

## Anexo 5

Divulgação dos elementos principais da prova.

### Plataforma Robótica a utilizar:

Festo Robotino versão 3 ou superior(<https://www.festo-didactic.com/int-en/services/robotino>). Este terá de ser o processador principal do robô. É por este que todas as decisões deveram ser tomadas. Não é autorizada a substituição das peças originais do robô.

### Software a utilizar:

Labview 2018 ou superior( <http://www.ni.com/pt-pt/shop/labview.html>). Deveram ter instalado os drivers adequados (<https://wiki.openrobotino.org/index.php?title=Labview>).

### Fonte de peças mecânicas a utilizar:

A única fonte de peças mecânica que deverá ser usada é a MakerBeam (<https://www.makerbeam.com/>). Poderão utilizar todas as peças e acessórios desta gama sem restrições.

### Peças mecânicas extra:

Caso os concorrentes considerem necessário poderão também construir peças com recurso a tecnologia de impressão 3D. A utilização deste recurso está limitada a 500g. A utilização de: rolamentos, correias, acopladores, rodas dentadas, esticadores, pivots, varão roscado, rodízio, polia não são consideradas como partes extra.

### Partes eletrónicas extra:

Cada equipa poderá utilizar um (1) microcontrolador ou microprocessador extra para a interligação/conexão com a plataforma robótica. A utilização de: Leds, lâmpadas, indicadores, reguladores de tensão não são consideradas como partes extra.

Não é autorizado o uso de baterias extra.

### Atuadores e Sensores extra:

A lista seguinte mostra o “preço” de cada componente extra utilizado.

- Motor DC – a utilização de mais de 1 motor implica a penalização de 1 ponto por motor extra.
- Servo motor – a utilização de mais de 1 motor implica a penalização de 1 ponto por motor extra.
- Stepper motor – a utilização de mais de 1 motor implica a penalização de 2 ponto por motor extra.
- Sensor Ótico – a utilização de mais de 1 sensor implica a penalização de 1 ponto por sensor extra.
- Sensor de toque – a utilização de mais de 1 sensor implica a penalização de 1 ponto por sensor extra.
- Sensor ultrassónico – a utilização de mais de 1 sensor implica a penalização de 2 ponto por sensor extra.
- Sensor indutivo – a utilização de mais de 1 sensor implica a penalização de 1 ponto por sensor extra.
- Sensor Capacitivo – a utilização de mais de 1 sensor implica a penalização de 1 ponto por sensor extra.
- Sensor Laser – a utilização de mais de 1 sensor implica a penalização de 2 ponto por sensor extra.
- Sensor Hall – a utilização de mais de 1 sensor implica a penalização de 1 ponto por sensor extra.
- Botões ON/OFF e Botões de pressão – a utilização de mais de 4 botões implica a penalização de 1 ponto por botão extra.

- fontes comutadas – a utilização de mais de 1 fonte implica a penalização de 1 ponto por fonte extra.
- STEPUP/STEPDOWN – a utilização de mais de 1 fonte implica a penalização de 1 ponto por fonte extra.

Aquando da avaliação iram ser somados todos os pontos respeitantes a uma equipa. Estes pontos terão uma correspondência direta em avaliação atribuída ao robô.

Outros itens não listados serão alvo de análise pelo grupo de experts e será atribuído um número máximo e uma pontuação.

### Campo a utilizar:

O campo a utilizar terá 6 por 3 metros ladeado por paredes brancas de 25cm de altura. o chão será de alcatifa industrial de pelo curto e de cor escura.

### Iluminação:

O espaço onde vai decorrer a prova irá garantir as mesmas condições de luminosidade ao longo dos dias de prova. Não será realizado reforço de iluminação.

### Montagem:

Antes da prova iniciar o robô deverá ser desmontado até ao estado mais simples possível, todos os parafusos devem ser retirados todos os elementos devem ser desconectados incluído os fios de interligação. Este estado de desmontagem será verificado pelos experts. Não será necessário desmontar o robotino. As equipas iram ter no máximo 3 horas para montar o seu robô. Se alguma equipa não conseguir finalizar a montagem do robô não receberá os pontos, mas poderá concluir a montagem depois do dia de prova ter acabado para estar em condições de competir no dia seguinte.

### Objetivo da prova:

O cenário irá recriar parte de um apartamento T0, com duas zonas distintas: uma sala de estar e/ou jantar e um cozinha e/ou kitchenette. A missão robô será servir uma pessoa que tenha alguma falta de mobilidade e necessite de uma ajuda para ir buscar objetos do dia a dia. Estes objetos podem estar em diferentes alturas ter diferentes formatos e diferentes pesos. Podem ainda estar dentro de armários com o acesso condicionado por uma porta. Cada um dos objetos a manipular irá respeitar as seguintes regras: terá de caber num caixa com 20x20x20(LxCxA) e pesar no máximo 800g. Em sentido contrário nenhum objeto será mais pequeno que um caixa de 3x3x3(LxCxA) e pesar menos de 50g. A altura a que os objetos podem estar irá estar compreendida entre os zeros centímetros e os 80 centímetro de altura (contabilizado pela base do objeto). No módulo A os objetos a manipular iram estar compreendidos entre os 0 e os 40 centímetros (contabilizado pela base do objeto). No módulo B os objetos a manipular iram estar compreendidos entre os 40 centímetros (contabilizado pela base do objeto) e os 80 centímetros (contabilizado pela base do objeto).

As instruções dadas ao robô irão ser através de uma coluna luminosa de forma aleatória. Cada cor irá corresponder a um objeto que deverá ser manipulado e devidamente entregue num sítio específico. Esta informação irá ser dada aos concorrentes no início de cada dia de prova e irá manter-se inalterada ao longo do dia de prova. Exemplo de informação dada aos concorrentes por modulo no início do dia:

	Local de agarrar	Local de largar
Objeto A	Local 1	Local 2
Objeto B	Local 3	Local 2
Objeto C	Local 4	Local 1

Poderão ser inseridos elementos que impossibilitem o robô de fazer determinada trajetória. Exemplo: Animal de estimação, uma criança, etc. Será sempre garantido o espaço de passagem mínimo igual a dimensão máxima do robô.

Cada local onde o robô deverá agarrar ou largar os objetos será identificado por um código de barras codificado no código 128 e impresso em impressora a laser com 10 x 5 centímetros.

Só será permitido o robô manipular (agarrar e largar) e transportar um objeto de cada vez.

O robô deverá ter um botão de emergência em local de fácil acesso e uma luz de funcionamento que deverá estar ligada sempre que o robô está a operar.

### Decorrer da prova:

O robô irá ser posicionado na zona de start. Quando a equipa estiver pronta irá iniciar a contagem do tempo de prova e o robô deverá ligar a sua luz de funcionamento. O robô deverá depois dirigir-se à coluna luminosa a fim de receber a primeira ordem. Quando receber a ordem deverá executar a ordem, ou seja, agarrar um determinado objeto que esteja numa determinada zona e entregá-lo no sítio específico. Deverá depois regressar à zona start onde receberá uma nova ordem. Cada momento de avaliação irá contar com a manipulação de 3 objetos distintos. A prova está concluída quando o robô voltar a zona de start (totalmente dentro). A luz de funcionamento deverá ser desligada e o tempo irá parar. Cada momento de avaliação deverá ser cumprido na totalidade no máximo em 10 minutos. As equipas só podem receber pontos por tempo de prova se tiverem concluído a 100% todas as restantes tarefas.

As equipas iram ter pelo menos dois momentos de teste e configuração do robô e pelo menos dois momentos de avaliação por cada módulo em que cada um soma pontos para a avaliação final.

Poderá recorrer-se a utilização de linha pretas (ou brancas) no chão a fim de auxiliar o robô a posicionar-se em cada local.

### Dimensão máxima do robô:

O robô terá de caber num quadrado com 60 por 60 centímetros incluindo o sistema de manipulação da garra. Esta verificação irá ser feita olhando para o robô de cima (perpendicular ao chão). Não existe limite para a altura do robô.

### Apresentação e manual técnico:

Cada equipa deverá preparar um manual técnico (escrito em Português) do robô onde deverá incluir:

- Desenhos técnicos (elétricos e mecânicos)
- Ligações elétricas do robô
- Software flowchart
- Desenvolvimento do sistema de Pick/Place

Deverá também preparar uma apresentação oral (realizada em inglês tanto a apresentação escrita como a apresentação oral) de no máximo 10 minutos onde deverá explicar as diversas etapas de desenvolvimento do seu robot e incluir os mesmos itens do manual técnico.

### Tarefa de melhoramento:

Para a tarefa de melhoramento cada equipa vai equipar o seu robô com um novo acessório (fornecido pela organização) este acessório irá ser utilizado numa nova tarefa que o robô terá de cumprir. A equipa vai ter tempo a fim de montar, configurar, programar e testar o novo acessório. Para a interligação com este acessório cada equipa deverá deixar disponível no robô (I/O do robotino):

- 1 entrada digital
- 1 saída digital (não poderá ser a saída a relê)
- 1 entrada analógica
- 1 conector de alimentação (GND + 24VDC)
- Espaço para fixação do acessório, não inferior a 10x10x10.

**Time Table:**

Proposta de time table:

C1	C2	C3	C4
Adaptação ao posto de trabalho	Programação e ensaio do modulo A	Programação e ensaio do modulo B	Tarefa de melhoramento e Apresentações
Montagem do robot Testes básicos	Testes de avaliação do módulo A	Testes de avaliação do módulo B	Fotos, brindes Arrumação