



SkillsPORTUGAL

DIGITAL 2022

CAMPEONATO NACIONAL DAS PROFISSÕES DIGITAIS



INSTITUTO DO EMPREGO  
E FORMAÇÃO PROFISSIONAL



worldskills  
Portugal

## DESCRITIVO TÉCNICO

CAMPEONATO NACIONAL DAS PROFISSÕES DIGITAIS | SKILLSPORTUGAL DIGITAL 2022

# SPD 15 | ROBÓTICA MÓVEL

## 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, 1900-003 Lisboa

Tel: (+351) 21 861 41 00

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

<https://worldskillsportugal.iefp.pt>

Facebook: [www.facebook.com/WorldskillsPortugal](http://www.facebook.com/WorldskillsPortugal)

## APROVAÇÃO

- António Leite - 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
- Vasco Vaz – WorldSkills Portugal
- Maria Germano – Secretariado da WorldSkills Portugal
- Carlos M. Neves | Presidente de Júri da SkillsPortugal Digital

## 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 ]

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.

## Conteúdo

TÍTULO.....	1
PROMOTOR E CONCETOR .....	1
APROVAÇÃO.....	1
CONCEÇÃO METODOLÓGICA E COORDENAÇÃO GERAL .....	1
EQUIPA TÉCNICA/CONCETORES .....	1
DESIGN .....	1
OBSERVAÇÕES.....	1
<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 .....	5
2.3 ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA .....	5
2.4 PROJETO-TIPO NO ÂMBITO DO MERCADO DE TRABALHO (PROVA-TIPO).....	9
2.5 QUADRO: ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA vs CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO vs MÓDULOS .....	10
<b>3 REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO .....</b>	<b>11</b>
3.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO .....	11
3.2 ESTRUTURA GLOBAL DA PROVA.....	12
3.3 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E OS MÓDULOS DA COMPETIÇÃO .....	13
3.4 MÓDULOS: FASES DE PRÉ-SELEÇÃO, REGIONAL E NACIONAL .....	13
3.5 Procedimentos específicos de avaliação .....	14
<b>3 ESTRUTURA DA PROVA.....</b>	<b>15</b>
4.1 NOTAS GERAIS.....	15
4.2 FORMATO/ESTRUTURA DA PROVA .....	15
4.3 FICHA DE AVALIAÇÃO.....	17
4.4 DESENVOLVIMENTO DA PROVA .....	17
<b>5 REQUISITOS DE SEGURANÇA .....</b>	<b>18</b>
5.1 GERAIS .....	18
5.2 ESPECÍFICOS.....	Erro! Marcador não definido.
<b>6 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO .....</b>	<b>19</b>
6.1 INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS.....	19
6.2 DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE .....	19
6.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO .....	19
6.4 LAY-OUT TIPO DO POSTO DE TRABALHO .....	20
6.5 ATIVIDADES DE PROMOÇÃO DA PROFISSÃO .....	20
6.6 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL .....	20
<b>7 Conceitos.....</b>	<b>21</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 ENQUADRAMENTO

PROFISSÃO: ROBÓTICA MÓVEL
Natureza da competição: <b>Individual</b>
Aplicação: Preparação e organização das provas de avaliação de desempenho profissional do SkillsPortugal Digital; 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.
Condições de participação no campeonato das profissões: Idade – 16 ≤ 35 anos (a 31 de dezembro de 2022) Experiência: O concorrente 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.

## 1.2 RELEVÂNCIA E SIGNIFICADO DO PRESENTE DESCRITIVO TÉCNICO (DT)

Nos termos previsto no Artigo 25º, nº 3, do Regulamento Geral e do Artº 17 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 a 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  
<https://worldskillsportugal.iefp.pt/wp-content/uploads/2019/07/Regulamento-do-Campeonato-dasProfiss%C3%B5es.pdf>
- *WorldSkills International* – Quadro das Normas de Especificação  
<https://worldskills.org/what/projects/wsss>
- *Catálogo Nacional de Qualificações* – Perfil profissional e de formação  
<https://catalogo.anqep.gov.pt/qualificacoesDetalhe/7260>  
<https://catalogo.anqep.gov.pt/qualificacoesDetalhe/7263>
- *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.

O processo inicia-se 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 assemblar 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. Fluente comunicação e relação interpessoal. 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.

No âmbito deste campeonato e dadas as características técnicas do mesmo, iremos focar a competição na vertente de programação e testes. Não sendo possível verificar as competências relacionadas com design mecânico e testes de hardware.

## 2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS

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

- Missão (tarefa a desempenhar);
- Programação da plataforma robótica fornecida;
- Ensaio de funcionamento das partes ou da totalidade da solução;
- Otimização e/ou melhoria da plataforma robótica fornecida;
- Apresentação de soluções implementadas no desenvolvimento.

## 2.3 ÁREAS / UNIDADES DE COMPETÊNCIA

<b>Área funcional: PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO</b>	Importância relativa (%)
<b>PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO</b>	<b>5%</b>

Os concorrentes devem **conhecer e compreender**:

- A legislação aplicável á sua profissão;
- Informática na ótica do utilizador (tratamento de texto, folha de cálculo, elaboração de apresentação e gestão de ficheiros);
- Os fundamentos do sistema que contribuem para a sustentabilidade do produto final;
- Preparar adequadamente a lista de requisitos dos projetos a desenvolver;
- As técnicas associadas à recolha de informação;
- Os princípios inerentes ao planeamento e organização do trabalho, em função dos requisitos, prioridades e prazos.

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Seguir as normas e regulamentos de saúde e segurança;
- Manter um ambiente de trabalho seguro e confortável, organizado e limpo;
- Definir e implementar uma metodologia de trabalho;
- Identificar e utilizar adequadamente os softwares informáticos em função do objetivo a cumprir;
- Planear a sequência de operações / técnicas a aplicar na resolução do problema;
- Nomear / organizar e arquivar adequadamente os ficheiros digitais.

### UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Planeamento de tarefas;
- Recolha e Sintetização de Informação;
- Gestão do tempo;
- Estrutura de pastas e ficheiros;
- Organização do posto de trabalho;
- Ergonomia, segurança e higiene.

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
PROGRAMAÇÃO	50%

Os concorrentes devem **conhecer e compreender**:

- Conceitos elementares e fundamentais da linguagem de programação;
- Estrutura básica de um programa;
- A utilização dos diferentes tipos de variáveis;
- Os ciclos e decisões subjacentes à linguagem de programação;
- As funções e estruturas constantes na linguagem de programação;
- A Implementação de livrarias / bibliotecas de código;
- A prioridade de operadores;
- Programas que permitem comunicação com o exterior através de API's;
- Navegação de robôs por orientação e mapeamento;
- O protótipo / plataforma robótica em utilização.

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Produzir, depurar e testar o código de aplicações produzidas;
- Utilizar corretamente os diferentes tipos de variáveis;
- Utilizar os diferentes operadores lógicos e aritméticos;
- Utilizar as diferentes estruturas de controlo;
- Importar e utilizar livrarias / bibliotecas de código;
- Assegurar a movimentação do robô, implementando orientação e recursos de mapeamento;
- Implementar estratégias de navegação;
- Testar eficazmente a solução implementada.

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Linguagem de programação;
- Operações com recurso a software;
- Software de simulação e controlo de robótica;
- Livrarias / bibliotecas adicionais;
- Robótica Móvel: Operações elementares com recurso a software;
- Robótica Móvel: Teste da aplicação em ambiente de simulação.

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
COMISSIONAMENTO	20%

Os concorrentes devem **conhecer e compreender**:

- Como programar usando software standard e/ou específico de fabricante;
- Os 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 **terão de conseguir**:

- Instalar, configurar e utilizar todos os softwares necessários 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 (ou o sistema como um todo), através de análise, resolução de problemas e refinamento;
- Realizar testes finais ao sistema.

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Robótica Móvel: Movimentações elementares da plataforma robótica;
- Robótica Móvel: Teste de desempenho do sistema;
- Robótica Móvel: Ajuste e calibração de parâmetros;
- Robótica Móvel: Eficácia do desempenho geral de acordo com os critérios operacionais.



Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO	15%

Os concorrentes devem **conhecer e compreender**:

- As características, vantagens e desvantagens típicas dos diversos modos de locomoção de robôs;
- As características, vantagens e desvantagens típicas de diversos sensores e atuadores utilizados em soluções robóticas;
- Os métodos de calibração e ajustes necessários a sensores e atuadores utilizados em soluções robóticas;

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Analisar e compreender um código fornecido;
- Recalibrar, reconfigurar e reprogramar a solução implementada;
- Alterar parcialmente a estrutura mecânica do robô;
- Alterar a carga sensorial do robô;
- Testar a nova solução implementada.

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Alteração da programação;
- Software de programação;
- Software de simulação;
- Robótica Móvel: Testar a nova solução implementada.

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
APRESENTAÇÃO	10%

Os concorrentes devem **conhecer e compreender**:

- Como fornecer uma documentação adequada e compreensível da solução;
- Como comunicar os problemas durante o desenvolvimento e a implementação;
- O valor das competências para a comunicação oral;
- O valor das competências para a comunicação escrita;
- Como apresentar um produto / solução ao cliente.

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Aplicar as suas competências de interpretação para:
  - Seguir instruções documentadas fidedignas;
  - Interpretar documentos técnicos e instruções.
- Aplicar as suas competências na comunicação oral para:
  - Argumentar e efetuar sugestões a uma especificação de sistema;
  - Apresentar a solução final;
  - Defender a solução apresentada;
  - Comunicação oral eficaz.
- Aplicar as suas competências na comunicação escrita para:
  - Documentar um sistema desenvolvido (ex.: documento técnico, guia de utilização);
  - Preparar a apresentação;
  - Comunicação escrita eficaz.

#### UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Linguagem técnica;
- Interpretação dos dados técnicos;
- Respeitar as especificações do cliente;
- Comunicação oral / apresentação;
- Defesa / Argumentação da solução robótica aplicada em competição.


## 2.4 PROVA-TIPO (projeto-tipo no âmbito do mercado de trabalho)

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 programação e configuração de uma plataforma robótica móvel virtual.

A prova a desenvolver, de acordo com especificações técnicas pré-estabelecidas, deverá assentar em 5 áreas de atividade (módulos):

1. Manipulação / transporte de objetos;
2. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor;
3. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória;
4. Melhoramento da solução;
5. Apresentação.

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

		ÁREAS DE COMPETÊNCIA																									
		PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO			PROGRAMAÇÃO				COMISSIONAMENTO				MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO			APRESENTAÇÃO											
		5%			50%				20%				15%			10%											
		UNIDADES DE COMPETÊNCIA																									
		Planeamento de tarefas	Recolha e sintetização de informação	Gestão do tempo	Estrutura de pastas e ficheiros	Organização do posto de trabalho	Ergonomia, segurança e higiene	Linguagem de programação	Operações com recurso a software	Software de simulação e controlo de robótica	Livrarias / bibliotecas adicionais	Robótica Móvel: Operações elementares com recurso a software	Robótica Móvel: Teste da aplicação em ambiente de simulação	Robótica Móvel: Movimentações elementares da plataforma robótica	Robótica Móvel: Teste de desempenho do sistema	Robótica Móvel: Ajuste e calibração de parâmetros	Robótica Móvel: Eficácia do desempenho geral de acordo com os critérios operacionais	Alteração da programação	Software de programação	Software de simulação	Robótica Móvel: Testar a nova solução implementada	Linguagem técnica	Interpretação de dados técnicos	Respeitar as especificações do cliente	Comunicação oral / apresentação	Defesa / Argumentação do modelo robótico aplicado na competição	
Critérios	PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO	X	X	X	X	X	X																				
	PROGRAMAÇÃO							X	X	X	X	X	X														
	COMISSIONAMENTO													X	X	X	X										
	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO																	X	X	X	X						
	APRESENTAÇÃO																					X	X	X	X	X	
Módulos	Testes Iniciais	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
	Manipulação / transporte de objetos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
	Manipulação / transporte de objetos com análise de cor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
	Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
	Melhoramento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	Apresentação	X	X	X	X	X	X															X	X	X	X	X	

### 3 REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

#### 3.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

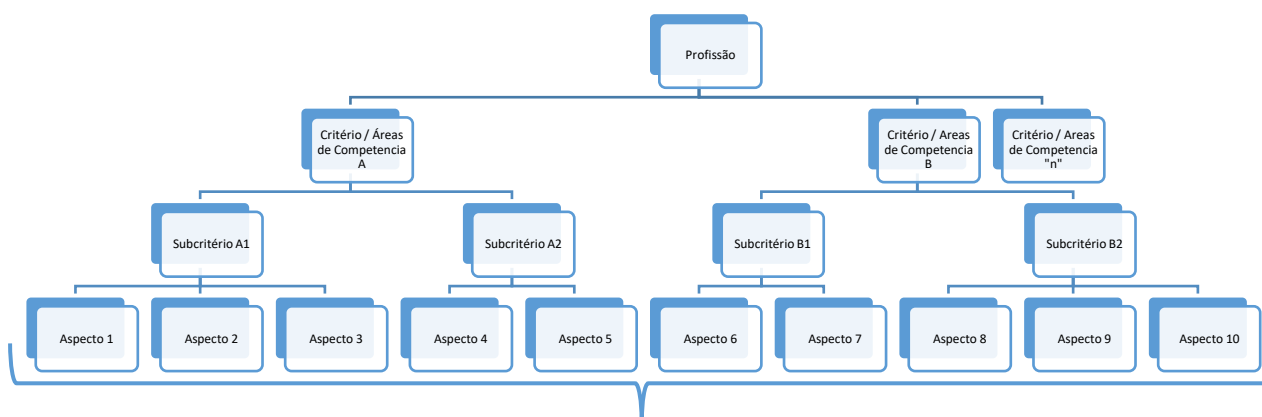
Decorrente da análise do perfil de emprego, ponderadas as importâncias relativas das diversas áreas de competência, os critérios de avaliação a considerar na elaboração da prova são os seguintes:

- A – Planeamento e organização
- B – Programação
- C – Comissionamento
- D – Melhoramento da solução
- E – Apresentação

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	3	2	5
B	Programação	50		50
C	Comissionamento	20		20
D	Melhoramento da solução	15		15
E	Apresentação	2	8	10
<b>Total</b>		<b>90</b>	<b>10</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, no caso em concreto, em ambiente virtual e simulam problemas comuns em robótica móvel.

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

1. Manipulação / transporte de objetos;
2. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor;
3. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória;
4. Melhoramento da solução;
5. Apresentação.

A prova tem duração total entre 12 e 15 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	Testes Iniciais	03 h 00 m	Pré Seleção
2	Manipulação / transporte de objetos	03 h 00 m	C1
3	Manipulação / transporte de objetos com análise de cor	03 h 00 m	C2
4	Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória	03 h 00 m	C3
5	Melhoramento	03 h 00 m	C4
6	Apresentação (preparação)	00 h 30 m	C1
		00 h 30 m	C2
		00 h 30 m	C3
		00 h 30 m	C4
	Apresentação (apresentação aos jurados)	00 h 15 m	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, incluindo as pontuações associadas, são as descritas no quadro seguinte:

Quadro correspondência de Critérios de Avaliação   Módulos						
		Critérios de Avaliação				
		A	B	C	D	E
		PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO	PROGRAMAÇÃO	COMISSIONAMENTO	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO	APRESENTAÇÃO
		Módulos	Testes Iniciais		X	X
Manipulação / transporte de objetos	X		X	X		
Manipulação / transporte de objetos com análise de cor	X		X	X		
Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória	X		X	X		
Melhoramento	X		X	X	X	
Apresentação	X					X

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

Quadro correspondência de Critérios de Avaliação   Módulos   Fases do Campeonato															
		Módulos de Avaliação					Fase de Pré-seleção			Fase Nacional					
		Testes Iniciais	Manipulação / transporte de objetos	Manipulação / transporte de objetos com análise de cor	Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória	Melhoramento	Apresentação	Referência							
Critérios de Avaliação							25% do previsto no Descritivo Técnico			100% do previsto no Descritivo Técnico					
							Carga Horária:					1 - 3 horas			12 - 15 horas
							Nível de exigência da prova								
							Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta			
A	PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO						X							X	
B	PROGRAMAÇÃO						X							X	
C	COMISSIONAMENTO						X							X	
D	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO													X	
E	APRESENTAÇÃO													X	
Fases do Campeonato	Pré-seleção	X													
	Nacional		X	X	X	X	X								
							Nível de exigência da prova: Alto: 100% do estabelecido para a alta exigência; Médio: 75% do estabelecido para a alta exigência; Baixo: 50% do estabelecido para a 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 em cada concorrente, ainda que não tenha terminado a prova;
- 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 utilização de equipamentos ou softwares não autorizados no módulo / prova;
- O acesso ou permanência no ambiente de desenvolvimento da prova fora dos períodos autorizados;
- O acesso a qualquer informação, por qualquer meio, acerca da prova e do modo em que esta se realiza;

Qualquer destas infrações será aceite para discussão e posterior aplicação de penalização adequada sempre que, haja prova 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 12 horas e não superior a 15 horas, sendo constituída pelos seguintes 5 módulos de competição:

1. Manipulação / transporte de objetos;
2. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor;
3. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória;
4. Melhoramento da solução;
5. Apresentação.

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 estabelecidas;
- 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 software e do equipamento previsto, segundo os conhecimentos requeridos e dentro dos tempos definidos;
- 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 avaliação por concorrente, critérios, subcritérios, aspetos a avaliar e pontuações associadas;
- 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 num posto (s) de trabalho (s);
- Todos os concorrentes têm de competir em todos os módulos;
- A prova terá como duração mínima - 12 horas;
- A prova terá como duração máxima - 15 horas;
- O concorrente tem de executar as tarefas de forma independente;
- A programação de todos os módulos terá de ser realizada através da(s) linguagens de programação instaladas no 'cloud computer'.
- A ligação ao simulador CoppeliaSim será feita através de API.
- O iniciar da simulação será executado de forma automática pelo ficheiro de código realizado pelo



participante em qualquer uma das API de acesso ao CoppeliaSim (inclusivamente no caso da programação realizada em script LUA no CoppeliaSim).

- O término da simulação será realizado manualmente através do botão de paragem existente no CoppeliaSim (o parar da simulação de forma automática não será permitido).

Especificações de cada módulo a considerar na estruturação da prova:

**1. Manipulação / transporte de objetos:**

Aplicação do algoritmo específico à tarefa;  
Teste do código desenvolvido;  
Utilização de sensores / atuadores do sistema;  
A manipulação dos objetos é indiferenciada.

**2. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor:**

Aplicação do algoritmo específico à tarefa;  
Teste do código desenvolvido;  
Utilização de sensores / atuadores do sistema;  
A cor do objeto determina se o mesmo deve ser descartado ou transportado.

**3. Manipulação / transporte de objetos com análise de cor aleatória:**

Aplicação do algoritmo específico à tarefa;  
Teste do código desenvolvido;  
Utilização de sensores / atuadores do sistema;  
Toda a informação necessária ao cumprimento do objetivo deverá ser adquirida através dos sensores presentes no robô.

**4. Melhoramento da solução:**

Aplicação no robô de um sensor adicional do tipo “Proximity sensor”, ajuste de posicionamento e parametrização do mesmo;  
Aplicação do algoritmo específico à tarefa;  
Teste do código desenvolvido;  
Utilização de sensores / atuadores do sistema.

**5. Apresentação:**

O formato final deverá ser PPT e PDF;  
Poderá conter fluxogramas, desenhos técnicos e diagramas blocos do software;  
Tem de ser apresentada à equipa de jurados;  
Poderá ter de ser defendida, com perguntas da equipa de jurados;  
A apresentação oral deve durar aproximadamente 10 minutos;  
Deverá ser realizada em língua Portuguesa.

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.

Para ajudar à adaptação aos ambientes de simulação ficam aqui alguns links de ajuda:

<https://www.youtube.com/watch?v=gQTDW-8lxTI>

<https://www.youtube.com/watch?v=PiT-wZlgXMk>

<https://www.youtube.com/watch?v=xI-ZEewIzZI&t=2311s>

<https://www.coppeliarobotics.com/helpFiles/index.html>

<https://www.coppeliarobotics.com/helpFiles/en/remoteApiClientSide.htm#c>

## 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.

Sub Critérios ID	Sub Critérios Nome e Descrição	Tipo Avaliação M=Mensurável J=Ajuizável	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:

- 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:

- por uma entidade externa.

Uma orientação de área de trabalho do robô será apresentada (em formato digital em software de simulação) com os elementos indispensáveis para o entendimento do objetivo final da prova.

Os objetos a manipular e a área de trabalho, poderão ser diferentes do(s) utilizados na preparação.

A prova aplicada na fase nacional, será validada pela equipa de jurados previamente à semana de competição.

#### 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	6 meses antes da competição	Divulgação do modelo robótico a utilizar na competição.
3	6 meses antes da competição	As provas são elaboradas pelo concetor de acordo com o definido no ponto 1.
4	Desejavelmente as provas não serão divulgadas na integra.	
5	3 meses de antecedência	Serão divulgadas características técnicas de equipamentos e uma estrutura tipo da prova.
6	Na preparação da competição	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.

#### 4.4.3 Documentos (Links) de suporte à prova

- Ficheiro do robô (\*.ttt)
- Tutoriais de programação p/ Coppeliasim

[https://worldskillsportugal-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/suporte\\_sp\\_worldskillsportugal\\_pt1/EiOP4ZGdEtV1TtWmRc1v0BUiIBxzLY8xMA6ACqIKnxnA?e=yJucdv](https://worldskillsportugal-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/suporte_sp_worldskillsportugal_pt1/EiOP4ZGdEtV1TtWmRc1v0BUiIBxzLY8xMA6ACqIKnxnA?e=yJucdv)

## 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, de cumprimento **OBRIGATÓRIO**, e que se organiza em torno dos seguintes itens:

- Os concorrentes devem deixar a sua área de trabalho livre de qualquer objeto, de modo a evitar que tropecem, escorreguem ou caiam;
- O local de trabalho deverá ser bem iluminado e devidamente climatizado.
- Respeitar as regras de ergonomia e descanso regular.

## 6 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO

A prova deve ser desenvolvida de acordo com a lista especificada neste ponto, onde são identificados de forma precisa, o “hardware” e software a utilizar.

### 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.

- Acesso a uma virtual machine na cloud, contendo os seguintes softwares e sistemas operativos
  - Windows 10 profissional
  - Microsoft 365 Educação
  - Microsoft TEAMS
  - Adobe acrobat reader
  - Firefox and Chrome browsers
  - 7-Zip Compressão ficheiros
  - VLC Media Player
  - Visual Studio IDE Community 2019 ( <https://visualstudio.microsoft.com/vs> )
    - Ferramentas e funcionalidades instaladas:
      - Python development – versão  $\geq 3.7.8$
      - Desktop development with C++
  - Coppeliasim Sim EDU version 4.2.0 (rev. 5) ( <https://www.coppeliarobotics.com> )
    - A API de acesso ao Coppeliasim é da escolha dos participantes
    - NOTA: programação através de Coppeliasim-LUA é permitida
  - Draw IO ( <https://app.diagrams.net> )

Nas máquinas virtuais apenas estará instalado o software e as extensões listadas nesta lista.

### 6.2 DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE

Os concorrentes deverão ter um acesso físico ao computador virtual:

- Mesa ou secretária de trabalho;
- Cadeira (de escritório se possível);
- Eletricidade para os equipamentos;
- Iluminação adequada à tarefa;
- Desktop ou Portátil capaz de suportar o acesso à *cloud*;
- Um ou mais monitores;
- Teclado e rato;
- Acesso à internet com pelo menos 40/40 Mbps;
- Webcam ou IPCAM para vigilância e monitorização do desenvolvimento da prova.

Os concorrentes poderão utilizar outras 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.

### 6.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO

Na área de trabalho é apenas permitido o equipamento previsto. Outros equipamentos dos concorrentes só poderão ser utilizados com aprovação do presidente de júri.

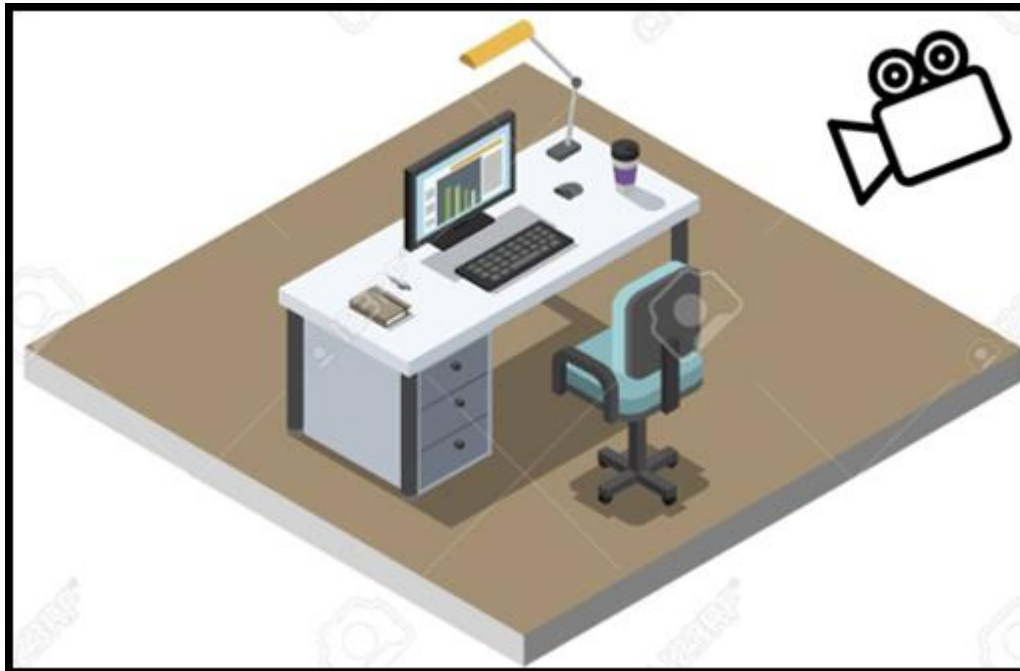
No caso de um concorrente não seguir esta orientação, poderá sofrer penalização no critério “preparação do trabalho” da respetiva prova.

Os jurados devem informar, clara e inequivocamente, sobre os tipos de equipamento e software que não podem ser utilizados na competição.

Os concorrentes **NÃO** devem / podem:

- Utilizar tecnologia de armazenamento de dados (Pen USB, Discos Externos);
- Utilizar telemóvel;
- Informação digital gravada;
- Fazer cópias dos documentos disponibilizados;
- Comunicar com o seu jurado durante os períodos de prova.

## 6.4 LAY-OUT TIPO DO POSTO DE TRABALHO



Características adicionais do posto de trabalho

- Boa iluminação;
- Deve estar num lugar com baixo ruído;
- Ter disponíveis ligações à rede elétrica;
- Ter disponíveis ligações à internet (Wired ou Wi-Fi).
- Estar num local isolado e distante de perturbações externas

## 6.5 ATIVIDADES DE PROMOÇÃO DA PROFISSÃO

Sempre que as condições o permitam, deverá a organização, os patrocinadores e a equipa de jurados trabalhar no sentido de disponibilizar *live stream* do trabalho realizado pelos concorrentes.

## 6.6 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL

Tendo em vista a otimização dos recursos, deve constar apenas o indispensável, evitando o desnecessário e o excessivo. Deve ser excluída a necessidade de impressão de qualquer documento.

## 7 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, SOFTWARE E EQUIPAMENTOS

Refere-se à identificação das características das infraestruturas, 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.