

# DESCRITIVO TÉCNICO

## ROBÓTICA MÓVEL

Profissão 23

CLUSTER

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, 1900-003 Lisboa

Tel: (+351) 215803000

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

<https://worldskillsportugal.iefp.pt>

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

## APROVAÇÃO

- Ana Elisa - WorldSkills Portugal | Delegado Oficial
- Gustavo Seia – Coordenador do Núcleo da WorldSkills Portugal

## CONCEÇÃO METODOLÓGICA E COORDENAÇÃO GERAL

- Vasco Vaz - Delegado Técnico da WorldSkills Portugal

## EQUIPA TÉCNICA/CONCETORES

- Joaquim Nogueiro - Delegado Técnico Assistente da WorldSkills Portugal
- Rui Parente
  
- Sandra Gabadinho - Skills Advisor da WorldSkills Portugal
- Ricardo Mousinho - Presidente de Júri da WorldSkills Portugal

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

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 (Referencial CNQ)</li><li>• 523267 - Técnico/a de Mecatrónica (Referencial 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 Comitês 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.....	5
2.3 PRINCIPAIS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS.....	6
2.4 ÁREAS DE COMPETÊNCIAS vs UNIDADES DE COMPETÊNCIA.....	6
2.5 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA.....	7
2.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....	16
2.7 MATRIZ DA PROVA-TIPO.....	16
2.8 RELAÇÃO ENTRE OS MÓDULOS E ÁREAS DE COMPETÊNCIA.....	17
2.9 QUADRO RESUMO: ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA vs MÓDULOS.....	18
<b>3 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO</b> .....	<b>19</b>
3.1 Provas.....	19
3.1.1 FASES DO CAMPEONATO.....	19
3.1.2 PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO.....	19
3.1.3 Fase REGIONAL.....	20
3.1.3.1 Fase 1 Regional.....	20
3.1.3.1 Fase 2 Regional.....	21
3.1.4 PROVA NACIONAL.....	21
3.1.5 FORMATO/ESTRUTURA DA PROVA.....	23
3.1.6 DESENVOLVIMENTO DA PROVA.....	24
3.1.7 RESUMO DAS FASES DE PRÉ-SELEÇÃO, REGIONAL E NACIONAL.....	25
3.2 Procedimentos de avaliação.....	26
3.2.1 FICHA DE AVALIAÇÃO.....	26
3.2.2 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MÓDULOS DE COMPETIÇÃO.....	27
3.2.3 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE AVALIAÇÃO.....	28
<b>4 REQUISITOS DE SEGURANÇA</b> .....	<b>29</b>
4.1 GERAIS.....	29
4.2 ESPECÍFICOS.....	29
<b>5 ANEXOS</b> .....	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 ENQUADRAMENTO

#### PROFISSÃO: ROBÓTICA MÓVEL

Natureza da competição:  
Equipa de 2 elementos

Aplicação:  
Preparação e organização das provas de avaliação de desempenho profissional do SkillsPortugal;  
Como referência a outros eventos associados à preparação e organização de provas de desempenho profissional, como por exemplo as previstas no âmbito da formação profissional.

Condições de participação no campeonato das profissões:  
≤ 20 anos (a 31 de Dezembro de 2026)  
Experiência:  
A equipa deverá ser capaz de conceber o projeto, proceder à instalação, programar e colocar em serviço um robô móvel.  
Deverá ter também capacidade de elaborar documentação técnica e apresentar/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 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.anep.gov.pt/qualificacoesDetalhe/7260>  
<https://catalogo.anep.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

O técnico de robótica móvel desempenha um papel crucial na operação, manutenção e desenvolvimento de sistemas robóticos móveis. Esses profissionais estão envolvidos em várias etapas do ciclo de vida dos robôs móveis, desde a conceção e implementação até à manutenção contínua.

**Responsabilidades de um(a) Técnico/a de Robótica Móvel:**

- 1) **Montagem e Instalação:**
  - Montar e instalar componentes mecânicos e eletrónicos de robôs móveis.
  - Configurar e calibrar sensores, motores e outros dispositivos.
- 2) **Programação:**
  - Desenvolver e implementar códigos de controlo para os robôs.
  - Programar os algoritmos de navegação e tomada de decisões.
- 3) **Manutenção Preventiva:**
  - Realizar inspeções regulares para garantir o bom funcionamento dos robôs.
  - Substituir peças com desgaste ou danificadas antes que causem problemas.
- 4) **Resolução de Problemas:**
  - Diagnosticar e corrigir problemas de hardware e software.
  - Lidar com situações emergenciais e realizar reparos rápidos.
- 5) **Integração de Sistemas:**
  - Integrar sistemas de robótica móvel com outros sistemas, como redes de comunicação e sistemas de controlo central.
- 6) **Formação e Suporte:**
  - Formar operadores e utilizadores finais.
  - Oferecer suporte técnico para resolver dúvidas ou problemas relacionados com os robôs.
- 7) **Atualização Tecnológica:**
  - Manter-se atualizado sobre as últimas tecnologias e tendências na área de robótica móvel.
  - Implementar atualizações e melhorias nos sistemas existentes.

**Competências de um(a) Técnico/a de Robótica Móvel:**

- 1) **Conhecimentos técnicos:**
  - Compreensão sólida de mecânica, eletrónica e programação.
  - Familiaridade com linguagens de programação relevantes, como C++, Python, ROS (Robot Operating System), etc.
- 2) **Resolução de Problemas:**
  - Capacidade de diagnosticar e solucionar problemas de forma eficiente.
  - Pensamento analítico para lidar com desafios complexos.
- 3) **Comunicação:**
  - Boa capacidade de comunicação para interagir com colegas, utilizadores e clientes.
  - Capacidade de documentar procedimentos e relatar problemas de maneira clara.
- 4) **Trabalho em equipa:**
  - Colaboração efetiva com engenheiros, designers e outros profissionais no desenvolvimento e aprimoramento de sistemas.

**5) Adaptabilidade:**

- Disposição para aprender e se adaptar a novas tecnologias e desafios.

**6) Atenção aos Detalhes:**

- Cuidado na execução de tarefas para garantir a precisão e confiabilidade dos sistemas.

O técnico de robótica móvel desempenha um papel vital na implementação e manutenção bem-sucedidas de robôs móveis, contribuindo para a eficiência e inovação em diversos setores.

## 2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS

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

- Ensaio de funcionamento / Comissionamento
- Missão automática em cenário à escala
- Melhoria e otimização

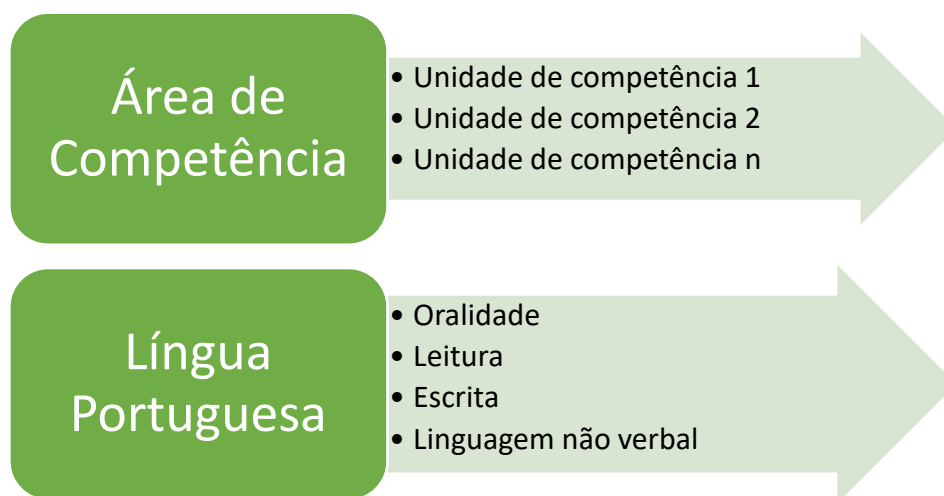
## 2.3 PRINCIPAIS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS

Com base nas atividades operacionais relacionadas com a profissão foram elencadas as diversas competências. Destas, foram escolhidas as 8 mais preponderantes, tendo em consideração a complexidade da atividade e a sua importância para a profissão.

Áreas de competência		Peso relativo
1	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E GESTÃO	5
2	COMUNICAÇÃO E COMPETÊNCIAS INTERPESSOAIS	5
3	DESIGN	10
4	MONTAGEM	10
5	NAVEGAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	20
6	VISÃO	20
7	INTERAÇÃO ROBÔ-AMBIENTE	10
8	TESTES E DETEÇÃO DE AVARIAS	10
9	PERFORMANCE E COMISSIONAMENTO	10
Total		100

## 2.4 ÁREAS DE COMPETÊNCIAS vs UNIDADES DE COMPETÊNCIA

No seguinte diagrama apresenta-se a relação que existe entre áreas e unidades de competência. Enquanto a área de competência demonstra um saber fundamental de uma determinada profissão, a unidade de competência demonstra uma das muitas partes operacionais relacionadas com a área de competência.



## 2.5 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA

Área funcional: ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E GESTÃO	Importância relativa (%)
<b>1 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E GESTÃO</b>	5%
Os concorrentes têm de <b>conhecer e compreender</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislação aplicável à sua profissão;</li> <li>• Informática na ótica do utilizador (tratamento de texto, digitalização e paginação);</li> <li>• Fundamentos do sistema que contribuem para a sustentabilidade do produto final;</li> <li>• Preparar adequadamente a lista de requisitos dos projetos a desenvolver;</li> <li>• Técnicas associadas à recolha de informação;</li> <li>• Princípios inerentes ao planeamento e organização do trabalho, em função dos requisitos, prioridades e prazos.</li> </ul>	
Os concorrentes <b>terão de conseguir</b> :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir as normas e regulamentos de saúde e segurança;</li> <li>• Manter um ambiente de trabalho seguro e confortável;</li> <li>• Definir uma metodologia de trabalho;</li> <li>• Aplicar conhecimentos relativos à correta construção do guião;</li> <li>• Identificar e utilizar adequadamente os softwares informáticos em função do objetivo;</li> <li>• Planear a sequência de operações/técnicas a aplicar na resolução do problema;</li> <li>• Nomear/Organizar e Arquivar adequadamente os ficheiros digitais.</li> </ul>	
<b>UNIDADES DE COMPETÊNCIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeamento de Tarefas;</li> <li>• Recolha e Sintetização de Informação;</li> <li>• Gestão do tempo e autonomia;</li> <li>• Estrutura de pastas e ficheiros;</li> <li>• Organização e limpeza do posto de trabalho;</li> <li>• Ergonomia, segurança e higiene;</li> <li>• Práticas Sustentáveis.</li> </ul>	

Área funcional: <b>COMUNICAÇÃO E COMPETÊNCIAS INTERPESSOAIS</b>	Importância relativa (%)
<b>2 - COMUNICAÇÃO E COMPETÊNCIAS INTERPESSOAIS</b>	<b>5%</b>

Os concorrentes **conhecer e compreender**:

- Identificar soluções eficazes ao lidar com situações particulares;
- Estabelecer relações positivas tanto com colegas internos quanto externos, visando promover um elevado nível de colaboração;
- Formas e estilos apropriados de comunicação com clientes de diferentes culturas, idades, expectativas e preferências;
- Princípios do trabalho de equipa e suas aplicações;
- Responsabilidades e deveres individuais e coletivos;
- Comunicar em inglês, oralmente e por escrito (aconselhável).

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Manter o ambiente seguro e agradável, cumprindo as solicitações propostas;
- Compreender e executar as instruções solicitadas;
- Manter contato positivo e feedback com o cliente durante o processo e dar conselhos;
- Contribuir para o desempenho da equipa, mantendo o bom relacionamento com os restantes elementos.

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Trabalho em equipa;
- Atitude e postura profissional;
- Sentido de responsabilidade;
- Capacidade de adaptação.

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
3 - DESIGN	10%

Os concorrentes **conhecer e compreender:**

- Princípios e aplicações de projeto em robótica e técnicas para a implementação de soluções criativas e inovadoras;
- Bases (fundamentos) em que o item manufaturado vai ser utilizado e avaliado sob o ponto de vista funcional;
- Avaliação de diversas opções de implementação de constituintes ao projeto robótico;
- Seleção de componentes, materiais e processos de trabalho;
- Princípios e aplicações de redes de computadores cabladas e sem fios.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Analisar descritivos e especificações e identificar características de desempenho requeridas em aplicações de robótica móvel;
- Identificar e resolver áreas de incerteza dentro das especificações;
- Identificar as características do ambiente em que o robô móvel vai operar;
- Identificar os requisitos de hardware necessários para apoiar o desempenho dos robôs móveis;
- Elaborar e desenvolver projetos para a fabricação de um protótipo funcional;
- Identificar e avaliar as opções para aquisição e fabricação de materiais, componentes e equipamentos;
- Completar a fase de conceção tendo em conta os limites da finalidade, custo e tempo.

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Princípios e aplicações do design de projetos;
- Desenho mecânico e elétrico;
- Seleção e aquisição de componentes e equipamentos.

**Área funcional: Técnica**Importância  
relativa  
(%)**4 -MONTAGEM****10%**

Os concorrentes **conhecer e compreender:**

- Princípios básicos de mecânica, elétrica e eletrônica técnico/engenharia;
- Princípios de fabricação e montagem;
- Princípios e práticas de fabricação e operação seguras.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Fabricar peças de estrutura de robôs móveis;
- Integrar as partes estruturais e mecânicas de robôs móveis;
- Integrar os circuitos de controlo eletrónico;
- Instalar, configurar e fazer todos os ajustes necessários nos componentes mecânicos e eletrónicos.

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Princípios de fabricação e montagem;
- Fabricação de protótipo (cablagem, mecânica e funcionamento elementar);
- Montagem, configuração e manutenção do sistema.

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
5 - NAVEGAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	20%

Os concorrentes **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 e comunicação;
- Linguagem de programação.

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Utilizar de software de programação padrão ou de fabricante fornecido;
- Asegurar o movimento do robô, implementando orientação e recursos de mapeamento;
- Implementar estratégias de navegação;
- Instalar e fazer ajustes de configurações físicas nos sensores;
- Encontrar falhas na programação utilizando técnicas analíticas adequadas e reprogramar / reparar / alterar partes de código.

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Estratégias de navegação e orientação;
- Linguagem de programação / bibliotecas adicionais;
- Sequenciador de tarefas.

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
6 - VISÃO	20%

Os concorrentes **conhecer e compreender**:

- O impacto das condições de luz nos sensores de visualização
- Métodos para reconhecimento de cores, padrões, objetos e orientação de objetos
- Aplicação de diferentes tipos de câmaras (por exemplo, IR, câmara de profundidade, Lidar).

Os concorrentes **terão de conseguir**:

- Instalar câmaras em robôs e fazer os ajustes necessários
- Implementar sistemas de visão para detetar o ambiente e elementos específicos da tarefa
- Usar algoritmos para processamento de imagem e reconhecimento de objetos

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Montar e ajustar a câmara no robô e executar calibração intrínseca e extrínseca
- Aplicar algoritmos de processamento de imagem para reconhecer cores, padrões, formas e orientação de objetos
- Conceber e implementar sistemas de visão que detetem o ambiente e os elementos específicos da tarefa, integrados com o sistema de controlo do robô.

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
<b>7 - INTERAÇÃO ROBÔ-AMBIENTE</b>	<b>20%</b>
Os concorrentes <b>conhecer e compreender:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso e aplicação de diferentes atuadores</li> <li>• Como os programas de software se relacionam com o funcionamento de máquinas e sistemas</li> <li>• Princípios e aplicações de comunicações sem fio</li> </ul>	
Os concorrentes <b>terão de conseguir:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar atuadores (hardware e software) para interagir com o ambiente</li> <li>• Utilizar a teleoperação para exercer controlo efetivo sobre as ações do robô</li> <li>• Instalar e realizar configurações e ajustes físicos nos sensores necessários para interagir adequadamente com o ambiente</li> <li>• Utilizar o software de controlo fornecido pelo fabricante para exercer controlo autónomo efetivo sobre o hardware fornecido pelo fabricante.</li> </ul>	
<b>UNIDADES DE COMPETÊNCIA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o uso e aplicação de diferentes atuadores e a relação entre o software e o funcionamento de máquinas e sistemas;</li> <li>• Implementar atuadores em hardware e software para interagir eficazmente com o ambiente;</li> <li>• Instalar sensores no robô e executar as configurações e ajustes físicos necessários para uma perceção e interação adequadas com o ambiente da tarefa;</li> <li>• Utilizar o software de controlo fornecido pelo fabricante para exercer controlo autónomo efetivo sobre o hardware disponibilizado;</li> <li>• Compreender os princípios e aplicações das comunicações sem fios e utilizar a teleoperação para exercer controlo efetivo sobre as ações do robô quando necessário</li> </ul>	

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
<b>8- TESTES E DETEÇÃO DE AVARIAS</b>	<b>20%</b>
Os concorrentes <b>conhecer e compreender:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Técnicas analíticas para deteção de falhas</li><li>• Técnicas e opções para realizar ajustes e reparos</li><li>• Estratégias para resolução de problemas.</li></ul>	
Os concorrentes <b>terão de conseguir:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Execute testes individuais e verifique todas as funcionalidades dos aplicativos</li><li>• Encontre e documente falhas usando técnicas analíticas apropriadas.</li></ul>	
<b>UNIDADES DE COMPETÊNCIA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dominar métodos sistemáticos de diagnóstico (checklists, análise por isolamento, leitura de logs, medições elétricas);</li><li>• Estruturar uma abordagem metódica à resolução de problemas, definindo prioridades, hipóteses de causa e plano de ação, com gestão eficaz do tempo disponível;</li><li>• Conhecer e aplicar as técnicas e opções adequadas para realizar ajustes mecânicos, elétricos e de software;</li><li>• Executar testes individuais e verificar todas as funcionalidades do robô, registando e documentando as falhas encontradas e as ações corretivas tomadas.</li></ul>	

**Área funcional: Técnica**Importância  
relativa  
(%)**9 - PERFORMANCE E COMISSIONAMENTO****10%**Os concorrentes **conhecer e compreender:**

- Critérios e métodos para testar equipamentos e sistemas
- Critérios e métodos para realizar testes operacionais
- O escopo e os limites das tecnologias e métodos utilizados
- Estratégias para pensar criativamente e gerar inovação
- As possibilidades e opções para realizar mudanças incrementais e/ou radicais.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Testar cada parte de um robô móvel em relação aos critérios operacionais acordados
- Testar o desempenho geral dos robôs móveis em relação aos critérios operacionais acordados
- Otimizar a operação de cada parte dos sistemas e dos sistemas como um todo, por meio de análise, resolução de problemas e refinamento
- Realizar testes finais para comissionar os sistemas
- Revisar cada parte do processo de projeto, fabricação, montagem e operação, em relação aos critérios estabelecidos, incluindo precisão, consistência, tempo e custo
- Garantir que todos os aspectos de uma etapa de projeto atendam aos padrões da indústria exigidos

**UNIDADES DE COMPETÊNCIA:**

- Testar cada parte do robô e o seu desempenho global face aos critérios operacionais acordados;
- Otimizar componentes e sistema através de análise, resolução de problemas e refinamento iterativo;
- Realizar os testes finais que confirmam a prontidão operacional do robô;
- Rever o processo de projeto, fabricação, montagem e operação face a critérios de precisão, consistência, tempo e custo.

## 2.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Existe uma relação direta entre área de competência e critério de avaliação. Da mesma forma, as unidades de competências correspondem aos subcritérios de avaliação. Decorrente da análise do perfil de emprego, ponderadas as importâncias relativas das diversas áreas de competência, os critérios de avaliação e a respetiva notação para esta prova em concreto são as constantes do quadro seguinte:

Áreas de competência		Peso relativo
A	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E GESTÃO	5
B	COMUNICAÇÃO E COMPETÊNCIAS INTERPESSOAIS	5
C	DESIGN	10
D	MONTAGEM	10
E	NAVEGAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	20
F	VISÃO	20
G	INTERAÇÃO ROBÔ-AMBIENTE	10
H	TESTES E DETEÇÃO DE AVARIAS	10
I	PERFORMANCE E COMISSIONAMENTO	10
Total		100

## 2.7 MATRIZ DA PROVA-TIPO

Para efeito de aferição das competências e de avaliação do desempenho profissional, a equipa de concorrentes terá de solucionar um problema concreto do mercado de trabalho, 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 **6** áreas de atividade (módulos):

1. Ensaio e Funcionamento/Testes Iniciais
3. Missão automática em cenário à escala
4. Visão
5. Detecção de Avarias
6. Melhoria

## 2.8 RELAÇÃO ENTRE OS MÓDULOS E ÁREAS DE COMPETÊNCIA

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

Áreas de competência		Módulos da competição						Total
		1 - Ensaio e Funcionamento/Testes Iniciais	2 - Primeira Missão Automática	3 - Segunda Missão Automática	4 - Visão	5 - Detecção de Avarias	6 - Performance e Comissionamento	
1	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E GESTÃO	X	X	X	X	X	X	5%
2	COMUNICAÇÃO E COMPETÊNCIAS INTERPESSOAIS	X	X	X	X	X	X	5%
3	DESIGN	X	X	X	X	X	X	10%
4	MONTAGEM	X	X	X	X	X	X	10%
5	NAVEGAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	X	X	X	X	X	X	20%
6	VISÃO	X		X	X	X	X	20%
7	INTERAÇÃO ROBÔ-AMBIENTE			X	X		X	10%
8	TESTES E DETEÇÃO DE AVARIAS	X	X			X		10%
9	PERFORMANCE E COMISSIONAMENTO	X	X	X	X	X	X	10%
<b>Total</b>		10%	20%	20%	20%	15%	15%	100%



### 3 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

#### 3.1 Provas

##### 3.1.1 FASES DO CAMPEONATO

Os candidatos à participação no campeonato nacional têm de superar duas provas prévias ao campeonato nacional. Estas provas têm dificuldade crescente e pretendem trazer um processo de filtro e de afinação das competências dos candidatos.



##### 3.1.2 PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO

A prova de pré-seleção tem como objetivo apoiar as entidades formadoras inscritas a selecionar o seu melhor concorrente em cada profissão, de acordo com as prescrições técnicas definidas neste documento.

<b>Duração</b>	1 dia (6 horas)
<b>Local de realização</b>	Nas instalações das entidades participantes
<b>Conceção</b>	Presidente de Júri
<b>Competências Testadas</b>	<p>Para esta prova vão ser testadas as seguintes competências (áreas, unidades):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Organização do Trabalho e Gestão</b></li> <li>• <b>Comunicação e Competências Interpessoais</b></li> <li>• <b>Design</b></li> <li>• <b>Montagem:</b></li> <li>• <b>Navegação e Localização</b></li> <li>• <b>Visão</b></li> </ul>
<b>Modulo (s) Realizados</b>	<p>Vão ser constituintes desta prova os módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeira Missão Automática;</li> <li>• Visão</li> </ul>
<b>Descrição sumária da prova</b>	<p>Avaliar a capacidade dos candidatos para configurar uma plataforma robótica móvel e implementar rotinas de movimento autónomo com precisão de posicionamento. Pretende-se demonstrar competências de programação estruturada, controlo de motores com realimentação por encoders, leitura de sensores básicos de obstáculo e estruturação lógica de uma sequência de manobras. Avaliar a capacidade dos candidatos para implementar um sistema básico de visão que permita ao robô identificar objetos por cor e atuar em conformidade. Pretende-se demonstrar competências de aquisição e processamento de imagem, segmentação por cor no espaço, integração entre subsistema de visão e atuação do robô, e comunicação clara dos estados internos</p>
<b>Recursos</b>	<p>Para um correto desenvolvimento da prova deverá a entidade / concorrente providenciar os seguintes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador com software(s) necessários à programação da base robótica em utilização;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma robótica móvel com capacidade de execução das tarefas a desempenhar;</li> <li>• Superfície de cenário: chão de sala liso, fita isoladora, fita métrica, materiais para servir de paredes (cartão, madeira, outros).</li> </ul>
--	--

### 3.1.3 Fase REGIONAL

#### 3.1.3.1 Fase 1 Regional

É necessário aplicar ao melhor concorrente de todas as entidades inscritas numa profissão.

<b>Duração</b>	1 dias (6 horas máx.)
<b>Local de realização</b>	Em local a definir pela organização dentro de cada região.
<b>Conceção</b>	Presidente de Júri
<b>Competências Testadas</b>	<p>Para esta prova vão ser testadas as seguintes competências (áreas, unidades):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Organização do Trabalho e Gestão</b></li> <li>• <b>Comunicação e Competências Interpessoais</b></li> <li>• <b>Design</b></li> <li>• <b>Montagem:</b></li> <li>• <b>Navegação e Localização</b></li> <li>• <b>Visão</b></li> <li>• <b>Interação Robô-Ambiente</b></li> </ul>
<b>Modulo (s) Realizados</b>	<p>Vão ser constituintes desta prova os módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensaio e Funcionamento/Testes Iniciais</li> <li>• Primeira Missão Automática</li> <li>• Segunda Missão Automática</li> <li>• Visão</li> </ul>
<b>Descrição sumária da prova</b>	<p>Avaliar a capacidade dos candidatos para configurar uma plataforma robótica móvel e implementar rotinas de movimento autónomo com precisão de posicionamento. Pretende-se demonstrar competências de programação estruturada, controlo de motores com realimentação por encoders, leitura de sensores básicos de obstáculo e estruturação lógica de uma sequência de manobras. Avaliar a capacidade dos candidatos para implementar um sistema de visão que permita ao robô identificar objetos por cor e atuar em conformidade. Pretende-se demonstrar competências de aquisição e processamento de imagem, segmentação por cor no espaço, integração entre subsistema de visão e atuação do robô, e comunicação clara dos estados internos</p>
<b>Recursos</b>	<p>Para um correto desenvolvimento da prova deverá a entidade / concorrente providenciar os seguintes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador com software(s) necessários à programação da base robótica em utilização;</li> <li>• Plataforma robótica móvel com capacidade de execução das tarefas a desempenhar;</li> <li>• Superfície de cenário: chão de sala liso, fita isoladora, fita métrica, materiais para servir de paredes (cartão, madeira, outros).</li> </ul>

### 3.1.3.2 Fase 2 Regional

A prova regional tem como objetivo identificar os melhores candidatos, por região e por profissão.

<b>Duração</b>	14 horas (máx)
<b>Local de realização</b>	Em local a definir pela organização dentro de cada região.
<b>Conceção</b>	Presidente de Júri
<b>Competências Testadas</b>	<p>Para esta prova vão ser testadas as seguintes competências (áreas, unidades):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Organização do Trabalho e Gestão</b></li> <li>• <b>Comunicação e Competências Interpessoais</b></li> <li>• <b>Design</b></li> <li>• <b>Montagem:</b></li> <li>• <b>Navegação e Localização</b></li> <li>• <b>Visão</b></li> <li>• <b>Interação Robô-Ambiente</b></li> <li>• <b>Testes e Detecção de Avarias</b></li> </ul>
<b>Modulo (s) Realizados</b>	<p>Vão ser constituintes desta prova os módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensaio e Funcionamento/Testes Iniciais</li> <li>• Primeira Missão Automática</li> <li>• Segunda Missão Automática</li> <li>• Visão</li> <li>• Detecção de avarias</li> </ul>
<b>Descrição sumária da prova</b>	<p>Avaliar a capacidade dos candidatos para configurar uma plataforma robótica móvel e implementar rotinas de movimento autónomo com precisão de posicionamento. Pretende-se demonstrar competências de programação estruturada, controlo de motores com realimentação por encoders, leitura de sensores básicos de obstáculo e estruturação lógica de uma sequência de manobras. Avaliar a capacidade dos candidatos para implementar um sistema de visão que permita ao robô identificar objetos por cor e atuar em conformidade. Pretende-se demonstrar competências de aquisição e processamento de imagem, segmentação por cor no espaço, integração entre subsistema de visão e atuação do robô, e comunicação clara dos estados internos</p>
<b>Recursos</b>	<p>Para um correto desenvolvimento da prova deverá a entidade / concorrente providenciar os seguintes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador com software(s) necessários à programação da base robótica em utilização;</li> <li>• Plataforma robótica móvel com capacidade de execução das tarefas a desempenhar;</li> <li>• Superfície de cenário: chão de sala liso, fita isoladora, fita métrica, materiais para servir de paredes (cartão, madeira, outros).</li> </ul>

### 3.1.4 PROVA NACIONAL

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, **Ensaio de funcionamento / Testes iniciais, Primeira Missão Automática, Segunda Missão Automática, Visão, Detecção de Avarias e Performance e Comissionamento**.

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 de 18 horas.

Toma-se como referência a seguinte distribuição da competição pelos 3 dias do campeonato:

	Módulos	Tempo	Dia sugerido
1	1- Ensaio e Funcionamento/Testes Iniciais	2H	C1
2	2 - Primeira Missão Automática	4H	C1
3	3 - Segunda Missão Automática	3H	C2
4	4 - Visão	3H	C2
5	5 - Detecção de Avarias	3H	C3
6	6 - Performance e Comissionamento	3H	C3

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 e realização dentro do tempo previsto, 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.

### 3.1.5 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 6 módulos, a serem desenvolvidos num (atribuídos por sorteio) posto de trabalho;
- Todas as equipas de concorrentes têm de competir em todos os módulos;
- Cada equipa de concorrentes tem de executar as tarefas de forma independente.

Especificações de cada módulo a considerar na estruturação da prova:

#### 1. Ensaio de funcionamento / Testes iniciais

Demonstração do correto funcionamento de partes da plataforma e/ou plataforma como um todo; Provar a utilidade e potencialidades da solução final apresentada.

#### 2. Primeira Missão automática

Demonstração do correto funcionamento de toda a plataforma num cenário em escala, com funcionamento autónomo.

#### 3. Segunda Missão automática

Demonstração do correto funcionamento de toda a plataforma num cenário em escala, com funcionamento autónomo acrescentando dificuldade face à missão anterior.

#### 4. Visão

Demonstração das capacidades de visão da plataforma: deteção, identificação e classificação de objetos e elementos do ambiente da tarefa, com integração da informação visual no fluxo de decisão e atuação do robô.

#### 5. Deteção de Avarias

Identificação, diagnóstico e correção de avarias introduzidas numa plataforma fornecida, recorrendo a técnicas analíticas e a checklist de diagnóstico, com documentação das falhas encontradas e das ações corretivas executadas

#### 6. Performance e Comissionamento

Avaliação integrada do desempenho global da plataforma face aos critérios operacionais acordados, com execução dos testes finais de comissionamento e revisão do processo de projeto, fabricação, montagem e operação quanto à precisão, consistência, tempo e custo

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.

### 3.1.6 DESENVOLVIMENTO DA PROVA

- 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
- 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	4 meses antes da competição	As provas são elaboradas pelo concetor de acordo com o definido no ponto 1
3	Desejavelmente as provas não serão divulgadas na íntegra	
4	4 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 (ou no caso do presidente de júri se apresentar com concorrente), deve ser alterada pelo menos 30%, por votação entre a equipa de jurados.

### 3.1.7 RESUMO DAS FASES DE PRÉ-SELEÇÃO, REGIONAL E NACIONAL

Quadro correspondência de Critérios de Avaliação   Módulos   Fases do Campeonato																		
Critérios de Avaliação	Módulos de Avaliação						Fase Pré-seleção	1.ª fase Regional			2.ª Fase Regional			Campeonato Nacional				
	1 - 1. - Ensaio e Funcionamento/ Testes Iniciais/pxpto	2 - Primeira Missão Automática	3 - Segunda Missão Automática	4 - Visão	5 - Detecção de Avarias	6 - Performance e Comissionamento	Referência											
							25% do previsto no Descritivo Técnico			25% do previsto no Descritivo Técnico			50% do previsto no Descritivo Técnico			100% do previsto no Descritivo Técnico		
							Carga Horária:											
							6 horas			6 horas (máx.)			14 horas (máx.)			18 horas (máx.)		
							Nível de exigência da prova											
Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta							
A	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E GESTÃO						X				X							X
B	COMUNICAÇÃO E COMPETÊNCIAS INTERPESSOAIS						X				X							X
C	DESIGN						X				X							X
D	MONTAGEM						X				X							X
E	NAVEGAÇÃO E LOCALIZAÇÃO						X				X			X				X
F	VISÃO						X				X			X				X
G	INTERAÇÃO ROBÔ-AMBIENTE										X			X				X
H	TESTES E DETEÇÃO DE AVARIAS											X						X
I	PERFORMANCE E COMISSIONAMENTO																	X
Fases do Campeonato	Pré-seleção		X		X		Nível de exigência da prova:											
	1.ª Fase Regional	X	X	X	X		Alto: corresponde a níveis de exigência de desempenho estabelecido pelo Descritivo Técnico nacional;											
	2.ª Fase Regional	X	X	X	X	X	Médio: a correspondente a 50% do estabelecido para níveis de alta exigência;											
	Nacional	X	X	X	X	X	X	Baixo: a correspondente a 25% do estabelecido para níveis de alta exigência.										

## 3.2 Procedimentos de avaliação.

### 3.2.1 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 a)		Pontuação	
		A	Critério A					10	
		B	Critério B					10	
Sub Critérios (b))	Sub Critérios Nome e Descrição	Tipo Avaliação M=Mens. J = Ajuiz.	Descrição dos Aspectos c)	Pontos Ajuizável	Explicações detalhadas (M ou J) ou Descrição dos pontos Ajuizáveis e)	Medida Requerida (Só para M)	Áreas de Competência	Pontuação Máxima	
A1	Subcritério 1	J	Aspecto Ajuizável 1 d)	0	Desempenho abaixo do padrão da indústria, incluindo não tentativa		1	2,00	
		M	Aspecto Mensurável 1	1	O desempenho de acordo com o padrão da indústria (Produto ou serviço de gama baixa)				
		M	Aspecto Mensurável 2	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)				
					Descrição detalhada	Medida Pretendida	1	2,00	
					Descrição detalhada	Sim / Não	1	2,00	

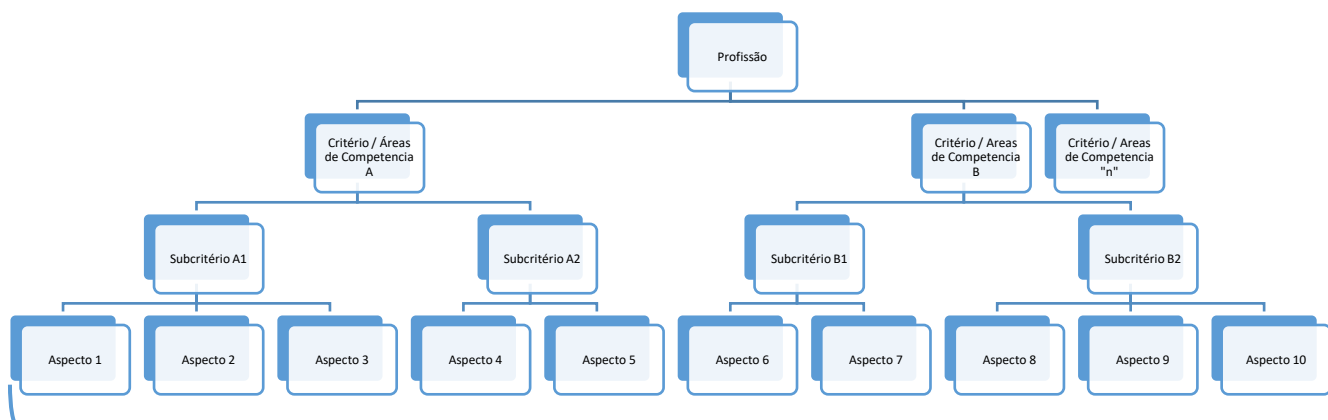
- Medir a altura, diâmetro, largura
- Saber o peso, densidade, rugosidade
- Cumpriu / Não cumpriu
- Fez / não fez / fez parte
- Preparou / não preparou / parcialmente
- Existe / Não existe / Existe parte

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 dos jurados não podem interferir no juízo e avaliação que estão a fazer no momento da votação. Esta avaliação baseia-se exclusivamente na confrontação com os standards previamente definidos.

Notas:

- Cada critério será dividido em subcritérios e estes divididos em aspetos a observar.
- A alteração "30%" não pode implicar, em qualquer caso, alterações à lista de infraestruturas previamente aprovada.



### 3.2.2 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MÓDULOS DE COMPETIÇÃO

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

Critérios de Avaliação (distribuição da pontuação pelos diversos módulos da competição)		Módulos da competição						Total
		1- Ensaio e Funcionamento/ Testes Iniciais	2 - Primeira Missão Automática	3 - Segunda Missão Automática	4 - Visão	5 - Detecção de Avarias	6 - Performance e Comissionamento	
<b>A</b>	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E GESTÃO	X	X	X	X	X	X	<b>5%</b>
<b>B</b>	COMUNICAÇÃO E COMPETÊNCIAS INTERPESSOAIS	X	X	X	X	X	X	<b>5%</b>
<b>C</b>	DESIGN	X	X	X	X	X	X	<b>10%</b>
<b>D</b>	MONTAGEM	X	X	X	X	X	X	<b>10%</b>
<b>E</b>	NAVEGAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	X	X	X	X	X	X	<b>20%</b>
<b>F</b>	VISÃO	X		X	X	X	X	<b>20%</b>
<b>G</b>	INTERAÇÃO ROBÔ-AMBIENTE			X	X		X	<b>10%</b>
<b>H</b>	TESTES E DETEÇÃO DE AVARIAS	X	X			X		<b>10%</b>
<b>I</b>	PERFORMANCE E COMISSIONAMENTO	X	X	X	X	X	X	<b>10%</b>
	<b>Total</b>	<b>10%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>100%</b>

### 3.2.3 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 conseguir 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 REQUISITOS DE SEGURANÇA

### 4.1 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 EPI's adequados às operações sempre que se encontrem na zona de competição;
- Abster-se da utilização de qualquer objeto que possa comprometer a sua segurança, como, por exemplo, pulseiras, colares ou fios;
- 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 assistência médica no local.

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

### 4.2 ESPECÍFICOS

Não estão previstos requisitos de segurança específicos para esta profissão.

## 5 ANEXOS

Anexo 1	<i>Links a vídeos e outra informação promocional com exemplos da competição e do processo de trabalho</i>
Anexo 2	Ficha de segurança da profissão
Anexo 3	Marking form do CIS
Anexo 4	Conceitos
Anexo 5	Divulgação dos elementos principais de prova.

### Anexo 1

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

[https://www.youtube.com/watch?v=9a6\\_sF1f2ik](https://www.youtube.com/watch?v=9a6_sF1f2ik)  
<https://www.youtube.com/watch?v=rU0m2oW521k>  
<https://www.youtube.com/watch?v=jtDbkP3YmqI>  
<https://www.youtube.com/watch?v=JlvNgcd6hws>

## Anexo 2

### 23. ROBÓTICA MÓVEL FICHA DE SEGURANÇA

#### PROCEDIMENTOS GERAIS

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

#### SEGURANÇA DE MÁQUINAS

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

#### SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

Leia os rótulos e cumpra as indicações no seu manuseamento.

#### LIMPEZA

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

#### PERIGOS

- Contacto com ferramentas e materiais;
- Exposição a fumos e partículas;
- Exposição a materiais a temperaturas elevadas;
- Contacto com equipamentos elétricos;
- Adoção de posturas forçadas e movimentação manual de cargas.

#### RISCOS SIGNIFICATIVOS

- Lesões;
- Inalação de fumos;
- Projeção de fragmentos ou partículas;
- Queimaduras;
- Eletrização;
- Lesões músculo-esqueléticas.

#### EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

Pessoal autorizado a entrar na área de competição



Chefes de Equipa

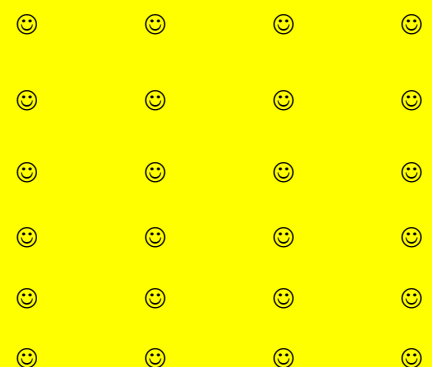
Supervisor de Infraestruturas

Delegados Técnicos

Observadores

Jurados

Concorrentes



Legenda:


Requerido

Recomendado

*Para sua segurança  
cumpra as regras!*

### Anexo 3


Exemplo de Ficha de Avaliação do CIS



70  
worldskills  
Portugal

## Marking Form

### Campeonato Nacional



worldskills  
Portugal

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 Ajuizável 1</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">                     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)                 </div>	(5678) Jurado 2 <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> (1357) Jurado 3 <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> (2468) Jurado 4 <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	0

MEASUREMENT MARKING

Aspect ID	Max Mark	Aspect of Sub Criterion - description	Requirement	Result or Actual Value	Mark Awarded
M1	2.00	<b>Aspecto Mensurável 1</b> Descrição detalhada	Medida Pretendida	<input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
M2	2.00	<b>Aspecto Mensurável 2</b> Descrição detalhada	Sim / Não	<input style="width: 60px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>

6.00

Mark Awarded

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

CiS software provided courtesy of WorldSkills International www.worldskills.org Copyright © WorldSkills International 2019. All rights reserved

## 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 de prova.

### PLATAFORMA ROBÓTICA A UTILIZAR:

A plataforma robótica a ser utilizada no decorrer da competição é da responsabilidade da equipa de concorrentes, de construção na íntegra ou plataforma pré-construída de fabricante.

O processador principal do robô terá de ser uma placa **Raspberry Pi** (modelo à escolha da equipa). Toda a execução de código (em prova autónoma) do robô deve ser executada pela placa Raspberry.

**Fase Nacional — exceção obrigatória:** Na fase nacional é obrigatório o uso da **plataforma Studica**, composta pela placa controladora **VMX2** (processador principal) e pela controladora de motores **Titan Quad**. Toda a execução de código (em prova autónoma) do robô deve, nessas condições, ser executada pela VMX2, não sendo permitida a utilização da Raspberry Pi como processador principal. As demais cláusulas (processador extra, hat's, bateria) mantêm-se aplicáveis com as devidas adaptações ao hardware Studica.

**Processador extra:** É permitida a utilização de 1 processador extra que sirva apenas de expansão I/O ao processador principal (incremento do n.º de entradas/saídas digitais e/ou entradas/saídas analógicas, saídas PWM adicionais, processamento de encoders, entre outros). Este processador não pode executar código de controlo à execução da prova. *NOTA 1:* não é considerado processador extra o caso de controladores que estejam integrados em dispositivos sensores/atuadores. *NOTA 2:* na fase nacional, a controladora de motores Titan Quad, por se encontrar integrada como controlador de atuadores no ecossistema Studica, **não conta** como processador extra.

**Acessórios "Hat's" (shields):** A utilização de placas de acessórios "hat's" adicionais ao processador principal é escolha da equipa, bem como a elaboração de placas específicas. *NOTA:* não são admissíveis placas de prototipagem no robô tipo bread-board (não será permitida a participação do robô nestas condições).

**Bateria:** O sistema de alimentação do robô deverá ser inteiramente elétrico, por meio de bateria(s) recarregáveis ou não recarregáveis. A escolha da bateria (tecnologia, tensão, capacidade, dimensões, ...) a ser utilizada é da responsabilidade da equipa de concorrentes. Cada equipa poderá trazer para a competição a quantidade de baterias e carregadores que achar conveniente. *NOTA:* Não será permitida a substituição de bateria dentro dos períodos em que decorre a avaliação. Na fase nacional, aplicam-se adicionalmente as especificações de tensão compatíveis com a alimentação da plataforma Studica (VMX2 + Titan Quad).

#### **Botão de Start:**

A plataforma robótica deverá ter pelo menos 1 botão do tipo “push-to-operate” (claramente indicado com uma etiqueta “START”) para dar início à prova em cada período de avaliação (incluindo a missão em ROV). Este botão não poderá ter a cor vermelha.

#### **Botão de Emergência:**

A plataforma robótica deverá ter pelo menos 1 botão de segurança (formato cogumelo) com encravamento mecânico (claramente indicado com uma etiqueta “EMERGENCY”) para cortar a energia aplicada a pelo menos todos os motores instalados no robô. Este botão deve ter a cor vermelha ou vermelha/amarela.

#### **Indicador de funcionamento:**

A plataforma robótica deverá ter pelo menos 1 indicador luminoso que informa o funcionamento do mesmo, deverá estar ligado sempre que o robô está a operar. Este indicador deve ter a cor verde e estar instalado numa zona do robô com visibilidade de  $\approx 360^\circ$ .

#### **Sensores e atuadores:**

Os sensores/atuadores utilizados no robô não estão limitados quanto ao número.

Caso sejam utilizados sensores/atuadores baseados em tecnologia 'laser', estes devem ser de "classe 1", a sua instalação e orientação deve garantir que o seu feixe de ação não ultrapasse a altura das paredes do cenário (o robô terá de ser modificado antes da competição caso não seja garantida a segurança de participantes e/ou espectadores).

#### **Camera:**

Caso seja necessário utilizar captura e análise de imagens de camera, só será permitido a existência de 1 camera no robô, esta terá de ser ligada ou pelo conector CSI ou por uma das USB à Raspberry PI (não é permitida a utilização de camera com pós-processamento, ex.: pixy cam).

NOTA 1: O módulo de camera não poderá ter lente intermutável e/ou de longo alcance.

NOTA 2: São permitidos filtros de radiação luminosa.

#### **Comunicações sem fios:**

É da responsabilidade da equipa a escolha do tipo e formato de comunicações rádio a utilizar, assim como o hardware necessário para garantir a correta comunicação entre sistema de controlo e robô.

O formato físico do controlo remoto é da responsabilidade das equipas, este pode ser de construção própria, adquirido no mercado tipo comando de jogos de consola, ou realizado através de teclado de computador.

NOTA 1: não é permitido o acréscimo de camaras suplementares ao robô

NOTA 2: a restrição do nº de processadores associado ao robô mantém-se, mas pode(m) existir processador(es) extra associados ao emissor de controlo.

#### **SOFTWARE(S) A UTILIZAR:**

O(s) software(s) de programação é da responsabilidade da equipa de concorrentes, assim como a linguagem de programação utilizada para o efeito. (não será avaliado código no decorrer da competição).

#### **FONTE DE PEÇAS MECÂNICAS A UTILIZAR:**

Todas as peças mecânicas necessárias à construção da plataforma robótica são da responsabilidade da equipa de concorrentes.

Podem ser utilizadas sem limite peças impressas em impressora 3D.

#### **PESO MÁXIMO DO ROBÔ:**

Não existem restrições ao peso máximo do robô.

#### **DIMENSÕES MÁXIMAS DO ROBÔ:**

O robô terá de caber num cubo com 600 x 600 x 600 mm, incluindo todos os acessórios antes de iniciar cada prova.

O robô poderá expandir para uma dimensão superior após ser dado o início em cada prova.

O robô não pode separar-se em múltiplas partes.

#### **SISTEMA DE LOCOMOÇÃO DO ROBÔ:**

A única restrição à locomoção do robô é que terá de ser locomoção terrestre (qualquer tipo de drones aéreos não é permitida).

### **CAMPO A UTILIZAR:**

A simulação de cenário à escala terá 4 por 2 metros, ladeado por paredes com aproximadamente 25cm de altura. Haverá também um campo de testes que terá a dimensão de 2 por 2 metros, ambos os campos estarão ao nível do solo.

O chão será liso (com possibilidade de pequenos desníveis), com possibilidade de existência de rampas com inclinação máxima de 10 graus e zonas cobertas (tuneis) com limitação de altura, mas garantindo que um robô com as dimensões máximas de início de prova consiga ultrapassar este obstáculo.

### **ILUMINAÇÃO DO ESPAÇO:**

O espaço onde vai decorrer a prova (Regional e Nacional) irá garantir as mesmas condições de luminosidade ao longo dos dias de prova.

Não será realizado reforço nem decréscimo de iluminação artificial.

### **MONTAGEM DO ROBÔ:**

O robô deverá iniciar a competição completamente assemblado (dia C1). Está previsto um período de 4h no dia C-1 para que as equipas possam assemblar a totalidade do robô após o transporte do mesmo para o local da competição.

### **TAREFA DE MELHORAMENTO E OTIMIZAÇÃO:**

Para a prova de melhoramento cada equipa deverá ter disponível os seguintes sinais elétricos:

- 1x 3,3V (máx 250 mA)
- 1x GND
- 1x I2C – SDA
- 1x I2C – SCL
- 1x I/O digital

Deverá ter disponível diversos acessórios estruturais para poder acoplar mecanicamente um dispositivo ao chassis do robô.

### **MISSÃO:**

A missão do robô será navegar num cenário à escala com manipulação de objetos entre diversos pontos do cenário.

O robô poderá encontrar caminhos bloqueados / proibidos e terá de alterar a sua rota de forma automática nestes casos.

Se acidentalmente o robô desviar ou derrubar algum objeto do cenário, no decorrer de um período de avaliação, este não será removido até terminar o período de avaliação.

Deverá ser também considerada a possibilidade de o robô ter de empurrar objetos que limitem o seu percurso (tipicamente portas basculantes), ou que o robô tenha de ativar sensores no cenário por toque. A identificação dos objetos poderá ser através de marcadores coloridos presentes no cenário (posicionados verticalmente), ou marcadores tipo código de barras (ou “AprilTag”) que identificam os objetos (posicionados verticalmente) com uma altura central ao solo de 15 cm, desta forma a camara do robô poderá estar instalada a uma cota fixa ao solo.

Poderão existir elementos do cenário que tenham de alguma forma interação com o robô, tais como tapetes de transporte de objetos comandados por botão de pressão, barreiras óticas que devolvem a cor do objeto a manipular, entre outras.

Os objetos a manipular podem ter formas geométricas sólidas idênticas a cubos, paralelepípedos, cilindros ou esferas com dimensões mínimas de 3 cm e dimensões máximas de 10 cm, com um peso máximo de 150 gr.

O posicionamento (“pick” e “drop”) dos objetos em manipulação terá de estar compreendido entre: 0 cm e 20 cm de altura ao solo de movimentação do robô (contabilizado pela base do objeto).

É permitido transportar mais que um objeto **de cada vez**.