

70
1950 - 2020



world skills
Portugal



INSTITUTO DO EMPREGO
E FORMAÇÃO PROFISSIONAL

DESCRITIVO TÉCNICO

CAMPEONATO NACIONAL DAS PROFISSÕES | SKILLSPORTUGAL PORTIMÃO 2023

ROBÓTICA MÓVEL

PRODUÇÃO, ENGENHARIA E TECNOLOGIA

TÍTULO

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

PROMOTOR E CONCETOR

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

R. de Xabregas, 52, 1900-003 Lisboa

Tel: (+351) 215803000

Website: www.iefp.pt

<https://worldskillsportugal.iefp.pt>

Facebook: www.facebook.com/WorldSkillsPortugal

APROVAÇÃO

- A identificar - WorldSkills Portugal | Delegado Oficial
- Conceição Matos - Diretora do Departamento de Formação profissional

CONCEÇÃO METODOLÓGICA E COORDENAÇÃO GERAL

- Carlos Diogo - WorldSkills Portugal | Delegado Técnico

EQUIPA TÉCNICA/CONCETORES

- Vasco Vaz - WorldSkills Portugal | Diretor Técnico
- Vanda Jesus - WorldSkills Portugal | Skills Advisor
- Carlos Neves- Presidente de Júri | WorldSkills Portugal

DESIGN

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

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

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

CLUSTER/ÁREA DE ATIVIDADE: 523 – Eletrónica e Automação

Correspondência com referenciais	<ul style="list-style-type: none"> • 523268 - Técnico/a de Eletrónica, Automação e Comando (Referenciais CNQ) • 523267 - Técnico/a de Mecatrónica (Referenciais CNQ) • Mobile Robotics (WorldSkills Europe) • Mobile Robotics (WorldSkills International)
----------------------------------	---

OBSERVAÇÕES

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

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

ÍNDICE

TÍTULO.....	1
PROMOTOR E CONCETOR	1
APROVAÇÃO.....	1
CONCEÇÃO METODOLÓGICA E COORDENAÇÃO GERAL	1
EQUIPA TÉCNICA/CONCETORES	1
DESIGN.....	1
OBSERVAÇÕES.....	1
1 INTRODUÇÃO	3
1.1 ENQUADRAMENTO	3
1.2 RELEVÂNCIA E SIGNIFICADO DO PRESENTE DESCRITIVO TÉCNICO (DT).....	3
1.3 DOCUMENTOS ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DO DT	3
2 REFERENCIAL DE EMPREGO.....	4
2.1 DESIGNAÇÃO E DESCRIÇÃO DA PROFISSÃO	4
2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS	4
2.3 PRINCIPAIS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS	5
2.4 ÁREAS DE COMPETÊNCIAS vs. UNIDADES DE COMPETÊNCIA.....	5
2.5 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA	6
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação).....	7
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação).....	8
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação).....	9
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação).....	10
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação).....	11
DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação).....	12
2.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	13
2.7 MATRIZ DA PROVA-TIPO.....	13
2.8 RELAÇÃO ENTRE OS MÓDULOS E ÁREAS DE COMPETÊNCIA.....	13
2.9 QUADRO RESUMO: ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA vs. MÓDULOS	14
3 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	15
3.1 PROVAS.....	15
3.1.1 FASES DO CAMPEONATO.....	15
3.1.2 PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO	15
3.1.3 PROVA REGIONAL	16
3.1.4 PROVA NACIONAL	17
3.1.5 FORMATO / ESTRUTURA DA PROVA	18
3.1.6 DESENVOLVIMENTO DA PROVA.....	19
3.1.7 RESUMO DAS FASES DE PRÉ-SELEÇÃO, REGIONAL E NACIONAL	20
3.2 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	20
3.2.1 FICHA DE AVALIAÇÃO	20
3.2.2 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MÓDULOS DE COMPETIÇÃO	21
3.2.3 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE AVALIAÇÃO	22
4 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO	23
4.1 INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS	23
4.2 EQUIPAMENTOS GENÉRICOS	23
4.3 EQUIPAMENTOS TÉCNICOS	23
4.4 FERRAMENTAS E MATÉRIAS-PRIMAS TIPO A PREPARAR PELA ORGANIZAÇÃO	24
4.5 FERRAMENTAS E MATERIAIS DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE	24
4.6 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO	24
4.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA.....	25
4.7.1 LAYOUT GENÉRICO DE REFERÊNCIA DO ESPAÇO DA COMPETIÇÃO	25
4.7.2 LAYOUT-TIPO DE REFERÊNCIA DO POSTO DE TRABALHO	25
4.7.3 OUTRAS CARACTERÍSTICAS ADICIONAIS DO POSTO DE TRABALHO	25
4.8 ATIVIDADES DE PROMOÇÃO DA PROFISSÃO.....	26
4.9 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL	26
5 REQUISITOS DE SEGURANÇA.....	26
5.1 GERAIS.....	26
5.2 ESPECÍFICOS.....	26
6 ANEXOS.....	27

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

PROFISSÃO: ROBÓTICA MÓVEL

Natureza da competição:

Em 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:

≤ 25 anos (a 31 de dezembro de 2023)

Experiência:

A equipa deverá ter experiência em projecto e ensaio de protótipos, instalação, manutenção de equipamentos eletrónicos e industriais de automação e controlo, bem como em sistemas pluri-tecnológicos associados a robôs móveis.

Deverá ter também capacidade de apresentar e defender o seu produto.

1.2 RELEVÂNCIA E SIGNIFICADO DO PRESENTE DESCRITIVO TÉCNICO (DT)

Nos termos previsto no Artigo 25º, nº 3, do Regulamento Geral e do Artigo 17º 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-das-Profiss%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 forte foco num problema para um 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 são também projetados para explorar áreas que são inacessíveis ou perigosas para os seres humanos.

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

Os técnicos de robótica devem estar familiarizados com lógica, microprocessadores, mecânica, maquinaria e programação de computadores para que eles possam projetar o robô certo para cada aplicação. Estes também devem: preparar especificações para o modo como se relacionam com o ambiente de trabalho; os técnicos de robótica deverão ser responsáveis por um design eficiente em termos de custos e controle de qualidade; ter valências relacionadas com a organização do trabalho e autogestão; ter uma excelente comunicação, relação interpessoal e disponibilidade especial de trabalhar em equipa; dispor de capacidades inovadoras, criativas na resolução de desafios tecnológicos e no encontro de soluções.

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

2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS

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

- Ensaio de funcionamento / Testes iniciais
- Missão em automático (em cenário à escala)
- Missão em ROV* (em cenário à escala)
- Melhoramento e otimização
- Apresentação

* - *Remotely Operated Vehicle* – veículo operado remotamente

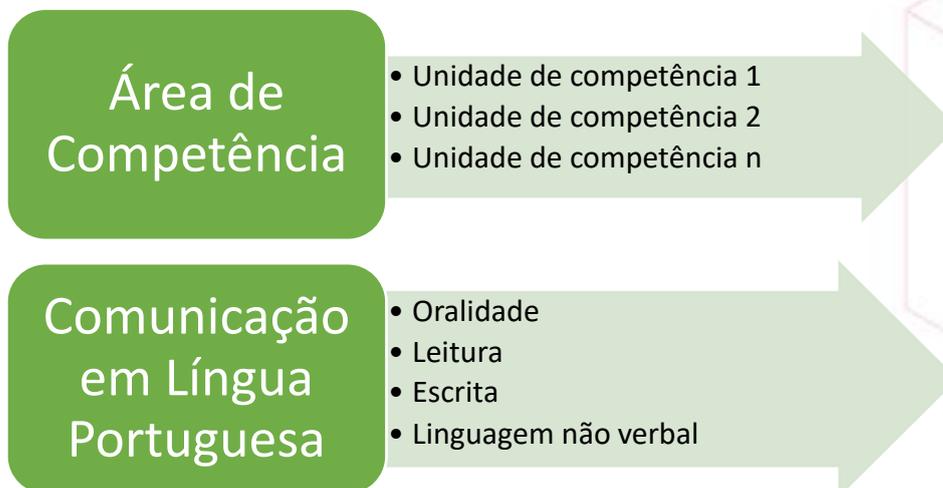
2.3 PRINCIPAIS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS

Com base nas atividades operacionais relacionadas com a profissão foram elencadas as diversas competências. Destas, foram escolhidas as 7 mais preponderantes, tendo em consideração a complexidade da atividade e a sua importância para a profissão.

Áreas de competência		Peso relativo
A	PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO	5%
B	RELACIONAMENTO INTERPESSOAL	5%
C	DESIGN E ASSEMBLAGEM	10%
D	PROGRAMAÇÃO E ESTRATÉGIA	40%
E	COMISSIONAMENTO	15%
F	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO	15%
G	COMUNICAÇÃO E APRESENTAÇÃO	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: Planeamento e Organização	Importância relativa (%)
PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO	5 %

Os concorrentes **terão de 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;
- As técnicas associadas à recolha de informação;
- Os princípios inerentes ao planeamento, agendamento e organização do trabalho, em função dos requisitos, prioridades e prazos;
- Princípios ambientais e de segurança e sua aplicação para uma boa limpeza no ambiente de trabalho;
- Cuidados na utilização e manutenção de todos os equipamentos e materiais.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Seguir as normas e regulamentos de saúde e segurança e regulamentos em vigor para a robótica;
- Preparar e manter uma área de trabalho segura, organizada e eficiente;
- Manter um ambiente de trabalho seguro, confortável, organizado e limpo;
- Definir e implementar uma metodologia de trabalho eficiente e com mínimo de desperdício;
- Identificar e utilizar adequadamente os softwares informáticos em função do objetivo a cumprir;
- Selecionar / utilizar equipamentos e materiais de forma segura e de acordo com as instruções fornecidas;
- Planear a sequência de operações / técnicas a aplicar na resolução do(s) problema(s);
- Nomear / organizar e arquivar adequadamente os ficheiros digitais;
- Cumprir com os horários estabelecidos.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA

- Planeamento de tarefas / trabalho a desenvolver;
- Recolha e sintetização de informação;
- Gestão do tempo e autonomia;
- Estrutura de pastas e ficheiros;
- Organização e limpeza do posto de trabalho;
- Ergonomia, segurança e higiene.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação)

Área funcional: Relacionamento Interpessoal	Importância relativa (%)
RELACIONAMENTO INTERPESSOAL	5 %

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

- Iniciativa no sentido de encontrar as melhores soluções na resolução de situações concretas;
- Um bom relacionamento interpessoal com os interlocutores internos e externos com vista ao desenvolvimento de um bom 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;
- Conhecimentos básicos de inglês falado e 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 equipe, mantendo o bom relacionamento com os restantes elementos.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

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

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação)

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
DESIGN E ASSEMBLAGEM	10 %

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

- Os princípios e aplicações de projeto em robótica e técnicas para a implementação de soluções criativas e inovadoras;
- As 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;
- Desenvolvimento de protótipo, fabricação, montagem e cablagem;
- Aplicações de projeto e montagem de sistemas mecânicos e eletrónicos;
- 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:

- Desenho CAD mecânico e elétrico;
- Seleção e aquisição de componentes e equipamentos;
- Resolução de problemas;
- Fabricação de protótipo;
- Montagem, configuração e manutenção do sistema.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação)

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
PROGRAMAÇÃO E ESTRATÉGIA	40 %

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

- Como um software controla a ação de máquinas e sistemas;
- Navegação de robô por orientação e mapeamento;
- Técnicas analíticas para constatação de erros e opções para fazer ajustes e melhoramentos;
- Estratégias para a resolução de problemas;
- Conhecer e utilizar de forma correta sensores comerciais;
- Conhecimentos de tecnologia da informação e comunicação;
- Linguagem de programação.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Utilizar de software de programação padrão ou de fabricante fornecido;
- Assegurar 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 / livrarias e bibliotecas adicionais;
- Programação de tarefas de robótica móvel;
- Operações com recurso a software;
- Operações em controlo remoto;
- Documentação técnica.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação)

Área funcional: Técnica	Importância relativa (%)
COMISSIONAMENTO	15 %

Os concorrentes **terão de 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;
- Critérios e métodos para testes de equipamentos e sistemas, incluindo o protocolo de teste.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Instalar, configurar e utilizar todos os softwares necessários para o uso efetivo de um protótipo ou plataforma pré-fabricada;
- Visualizar o processo e operação utilizando software;
- Analisar cada parte do processo, fabricação, montagem e operação, contra os critérios estabelecidos, incluindo a precisão, coerência.
- Realizar testes finais ao sistema.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Robótica Móvel: Movimentações elementares da plataforma robótica;
- Robótica Móvel: Ajuste de configurações e calibração de parâmetros;
- Robótica Móvel: Teste da aplicação em cenário à escala.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação)

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

Os concorrentes **terão de 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;
- As possibilidades e opções para fazer mudanças incrementais e/ou radicais.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Melhorar o desempenho geral contra critérios operacionais acordados;
- Otimizar a operação de cada parte do sistema e o sistema como um todo, através de análise, resolução de problemas e refinamento;
- Recalibrar, reconfigurar e reprogramar a solução implementada;
- Alterar parcialmente a estrutura mecânica do robô;
- Alterar a carga sensorial do robô;
- Realizar testes à nova solução integrada.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Instalar, configurar e utilizar software ou hardware adicional à plataforma robótica;
- Eficácia do desempenho geral de acordo com os critérios operacionais;
- Pesquisa e desenvolvimento.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA (continuação)

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

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

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

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Ler, interpretar e extrair dados técnicos e instruções de documentação em qualquer formato disponível;
- Usar a pesquisa para a resolução de problemas e desenvolvimento profissional contínuo;
- Comunicar-se por meios orais, escritos e eletrônicos para garantir a clareza, eficácia e eficiência;
- Debater princípios técnicos complexos e aplicações de robótica;
- Preencher relatórios e responder aos problemas e dúvidas decorrentes;
- Organizar, reunir e organizar informações para preparar a documentação conforme exigido pelo cliente;
- Comunicar e escrever eficazmente em inglês (aconselhável).

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Linguagem técnica / interpretação de dados técnicos;
- Respeitar as especificações do cliente;
- Apresentação / defesa do modelo robótico aplicado na competição.

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 ponderação para esta prova em concreto são as constantes do quadro seguinte:

Critérios de avaliação		Ponderação
A	PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO	5%
B	RELACIONAMENTO INTERPESSOAL	5%
C	DESIGN E ASSEMBLAGEM	10%
D	PROGRAMAÇÃO E ESTRATÉGIA	40%
E	COMISSIONAMENTO	15%
F	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO	15%
G	COMUNICAÇÃO E APRESENTAÇÃO	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 **5** áreas de atividade (módulos):

1. Ensaio de funcionamento / Testes iniciais
2. Missão em automático (em cenário à escala)
3. Missão em ROV (em cenário à escala)
4. Melhoramento e otimização
5. Apresentação

2.8 RELAÇÃO ENTRE OS MÓDULOS E ÁREAS DE COMPETÊNCIA

A relação entre as áreas de competência e os módulos de competição, incluindo as pontuações associadas, são as descritas no quadro seguinte:

Áreas de competência		Módulos da competição					Total
		Ensaio de funcionamento / Testes iniciais	Missão em automático (em cenário à escala)	Missão em ROV (em cenário à escala)	Melhoramento e otimização	Apresentação	
A	PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO	X	X	X	X	X	5%
B	RELACIONAMENTO INTERPESSOAL	X	X	X	X	X	5%
C	DESIGN E ASSEMBLAGEM	X			X	X	10%
D	PROGRAMAÇÃO E ESTRATÉGIA	X	X	X	X	X	40%
E	COMISSIONAMENTO	X	X	X	X		15%
F	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO				X	X	15%
G	COMUNICAÇÃO E APRESENTAÇÃO		X	X	X	X	10%
Total		5%	55%	15%	15%	10%	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 (ou equipa) em cada profissão, de acordo com as prescrições técnicas definidas neste documento.

Duração	1 dia (6 horas)
Local de realização	Nas instalações das entidades participantes
Conceção	Presidente de Júri
Competências testadas	<p>Para esta prova vão ser testadas as seguintes competências (áreas, unidades):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeamento e organização <ul style="list-style-type: none"> ○ Planeamento de tarefas / trabalho ○ Gestão do tempo e autonomia • Design e Assemblagem <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleção de componentes e equipamentos ○ Resolução de problemas ○ Fabricação de protótipo (Cablagem, Mecânica, Funcionamento elementar) • Programação e Estratégia <ul style="list-style-type: none"> ○ Linguagem de programação / livrarias e bibliotecas adicionais ○ Programação de tarefas de robótica móvel ○ Operações com recursos a software • Comissionamento <ul style="list-style-type: none"> ○ Robótica Móvel: Movimentações elementares da plataforma robótica
Modulo(s) realizados	<p>Vão ser constituintes desta prova os módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensaio de funcionamento / Testes iniciais
Descrição sumária da prova	<p>A equipa de candidatos terá de conseguir assemblar um robô capaz de demonstrar as movimentações elementares da plataforma robótica (tais como: movimentação em diversas direcções), e demonstração elementar de manipulação de objetos (tais como: apanhar e libertar objetos).</p> <p style="text-align: right;">* - ver anexo 5 para detalhes do robô.</p>
Recursos	<p>Para um correto desenvolvimento da prova deverá a entidade / concorrente providenciar os seguintes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador com software(s) necessários à programação da base robótica em utilização • Plataforma robótica móvel com capacidade de execução das tarefas a desempenhar • Superfície de cenário: chão de sala liso, fita isoladora, fita métrica, materiais para servir de paredes (cartão, madeira, outros).

3.1.3 PROVA REGIONAL

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

Duração	3 dias (14 horas)
Local de realização	Em local a definir pela organização dentro de cada região.
Conceção	Presidente de Júri
Competências testadas	<p>Para esta prova vão ser testadas as seguintes competências (áreas, unidades):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planeamento e organização <ul style="list-style-type: none"> ○ Planeamento de tarefas / trabalho ○ Recolha e sintetização de informação ○ Gestão do tempo e autonomia ○ Organização e limpeza do posto de trabalho ● Relacionamento Interpessoal <ul style="list-style-type: none"> ○ Trabalho em equipa ○ Atitude e postura profissional ○ Sentido de responsabilidade ● Design e Assemblagem <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleção de componentes e equipamentos ○ Resolução de problemas ○ Fabricação de protótipo (Cablagem, Mecânica, Funcionamento elementar) ● Programação e Estratégia <ul style="list-style-type: none"> ○ Estratégias de navegação e orientação ○ Linguagem de programação / livrarias e bibliotecas adicionais ○ Programação de tarefas de robótica móvel ○ Operações com recursos a software ● Comissionamento <ul style="list-style-type: none"> ○ Robótica Móvel: Movimentações elementares da plataforma robótica ○ Robótica Móvel: Ajustes de configurações e calibração de parâmetros ○ Robótica Móvel: Teste da aplicação em cenário à escala
Modulo(s) realizados	<p>Vão ser constituintes desta prova os módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ensaio de funcionamento / Testes iniciais ● Missão em automático (em cenário à escala) ● Missão em ROV (em cenário à escala)
Descrição sumária da prova	<p>A equipa de candidatos terá de conseguir assemblar um robô capaz de demonstrar as movimentações elementares da plataforma robótica (tais como: movimentação em diversas direções), e demonstração elementar de manipulação de objetos (tais como: apanhar e libertar objetos).</p> <p>A equipa de candidatos terá de conseguir cumprir uma missão elementar de manipulação de objetos em modo automático.</p> <p>A equipa de candidatos terá de conseguir cumprir uma missão elementar de manipulação de objetos em modo tele operado (operação remota sem cordão umbilical).</p> <p style="text-align: right;">* - ver anexo 5 para detalhes do robô.</p>
Recursos	<p>Para um correto desenvolvimento da prova deverá a entidade / concorrente providenciar os seguintes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Computador com software(s) necessários à programação da base robótica em utilização ● Plataforma robótica móvel com capacidade de execução das tarefas a desempenhar ● Superfície de cenário: chão de sala liso, fita isoladora, fita métrica, materiais para servir de paredes (cartão, madeira, outros).

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, Missão em automático (em cenário à escala), Missão em ROV (em cenário à escala), Melhoramento e otimização e Apresentação**.

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

A prova tem duração total entre 16 e 22 horas (19 horas).

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

Módulos		Duração	Dia sugerido	
0	Assemblagem e teste de comunicações c/ robô	04 h 00 m	C-1	M
1	Ensaio de funcionamento / Testes iniciais	00 h 30 m	C1	M
	Ensaio de funcionamento / Testes iniciais - avaliação	00 h 15 m	C1	M
2	Missão em ROV (em cenário à escala)	02 h 00 m	C1	M
	Missão em ROV (em cenário à escala) - avaliação	00 h 30 m	C1	M
3	1ª Missão em automático (em cenário à escala)	03 h 00 m	C1	T
	1ª Missão em automático (em cenário à escala) - avaliação	00 h 15 m	C2	M
4	2ª Missão em automático (em cenário à escala)	03 h 30 m	C2	M
	2ª Missão em automático (em cenário à escala) - avaliação	00 h 15 m	C2	T
5	3ª Missão em automático (em cenário à escala)	04 h 00 m	C2	T
	3ª Missão em automático (em cenário à escala) - avaliação	00 h 15 m	C3	M
6	Melhoramento e otimização	02 h 30 m	C3	T
	Melhoramento e otimização - avaliações	00 h 15 m	C3	T
7	Apresentação (preparação)	00 h 30 m	C1	T
		00 h 30 m	C2	T
		00 h 30 m	C3	M
	Apresentação (apresentação aos jurados)	00 h 15 m	C3	M

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

- Estar em conformidade com o prescrito no presente DT e respeitar as exigências e as normas de avaliação prescritas;
- Ser acompanhada por uma grelha de avaliação a validar pelos jurados antes do início da prova;
- Ser, obrigatoriamente, testada antes de ser proposta à WorldSkills Portugal, para garantir que foi aferido o seu funcionamento / construção / realização / exequibilidade 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;
- Sempre que a resolução do projeto de prova resulte em algo passível de ser apresentado, desde que não comprometa os objetivos da prova, a prova de exequibilidade do projeto deve ser exposta no local da competição;
- 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;
- A avaliação assentar 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.
- 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 **7** módulos, a serem desenvolvidos **num posto de trabalho (atribuído por sorteio)**;
- Todas as equipas de concorrentes têm de competir em todos os módulos;
- A equipa de concorrentes tem de executar as tarefas de forma independente.

Especificações de cada módulo a considerar na estruturação da prova:

Apresentar aqui, para cada módulo, indicações pertinentes referentes ao tipo de tarefa a realizar e as competências associadas, de forma a permitir uma clara interpretação dos objetivos de cada módulo. Permitindo desta forma fazer uma adequada preparação dos concorrentes

- **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;

- **Missão em automático (em cenário à escala)**
 - Demonstração do correto funcionamento de toda a plataforma num cenário em escala, com funcionamento autónomo.
 - Deverão existir pelo menos 2 rondas de avaliação neste módulo.
- **Missão em ROV (em cenário à escala)**
 - Demonstração do correto funcionamento de toda a plataforma num cenário em escala, com funcionamento tele operado (operação remota sem cordão umbilical – comunicações wireless por rádio).
- **Melhoramento e otimização**
 - Com base no protótipo apresentado, incluir / alterar partes da solução robótica com o intuito de melhorar a prestação e/ou adicionar funcionalidades extra.
- **Apresentação**
 - Apresentação do trabalho realizado prévio e durante a competição com recurso a software de apresentação (PowerPoint ou similar) e projeção em tela ou quadro branco.

* - ver anexo 5 para detalhes do robô.

3.1.6 DESENVOLVIMENTO DA PROVA

- Quem é responsável pela conceção da prova

A prova poderá ser desenvolvida:

 - 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 8 meses antes da competição	As provas são elaboradas pelo concetor de acordo com o definido no ponto 1.
3	Desejavelmente as provas não serão divulgadas na íntegra.
4 6 meses de antecedência	Serão divulgadas características técnicas de equipamentos e/ou materiais e uma estrutura tipo da prova.
5 Um mês antes da competição	Se possível, divulgação de elementos técnicos dos equipamentos a fornecer pela entidade patrocinadora ou organização.
6 Na preparação da competição C-4 a C-2	<p>A prova e ficha de avaliação é apresentada aos jurados, testada / finalizada.</p> <p>Caso a prova tenha sido divulgada, ou se o concetor da prova se apresentar com concorrente, esta deve ser alterada pelo menos 30%. As alterações são decididas por votação entre a equipa de jurados.</p> <p>Nota: A alteração “30%”, a existir, não pode implicar, em qualquer caso, alterações à lista de infraestruturas previamente aprovada.</p>

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

Critérios de Avaliação	Módulos de Avaliação					Fase de Pré-seleção			Fase Regional			Fase Nacional				
	Ensaio de funcionamento / Testes iniciais	Missão em automático (em cenário a escala)	Missão em ROV (em cenário a escala)	Melhoramento e otimização	Apresentação	Referência										
						25% do previsto no Descritivo Técnico			50% do previsto no Descritivo Técnico			100% do previsto no Descritivo Técnico				
						Carga Horária:										
						6 horas			14 horas			19 horas				
						Nível de exigência da prova										
						Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média	Alta		
A	PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO					x				x					x	
B	RELACIONAMENTO INTERPESSOAL									x					x	
C	DESIGN E ASSEMBLAGEM					x				x					x	
D	PROGRAMAÇÃO E ESTRATÉGIA					x				x					x	
E	COMISSIONAMENTO					x				x					x	
F	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO														x	
G	COMUNICAÇÃO E APRESENTAÇÃO														x	
Fases do Campeonato	Pré-seleção					x										
	Regional					x	x	x								
	Nacional					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
						Nível de exigência da prova: Alto: corresponde a níveis de exigência de desempenho estabelecido pelo Descritivo Técnico nacional; Médio: a correspondente a 75% do estabelecido para níveis de alta exigência; Baixo: a correspondente a 50% do estabelecido para níveis de alta exigência.										

3.2 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										
Pontuação										
A		Critério A			a)					10
B		Critério B								10
Sub Critérios ID	Sub Critérios Nome e Descrição	Tipo Avaliação M=Mens. J=Ajuiz.	Descrição dos Aspectos	Pontos Ajuizável	Explicações detalhadas (M ou J) OU Descrição dos pontos Ajuizáveis	Medida Requerida (Só para M)	Áreas de Competência	Pontuação Máxima		
A1 b)	Subcritério 1	J	Aspecto Ajuizável 1	c)	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)		1	2,00	e)	
		M	Aspecto Mensurável 1	d)	Descrição detalhada	Medida Pretendida	1	2,00		
		M	Aspecto Mensurável 2		Descrição detalhada	Sim / Não	1	2,00		

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

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

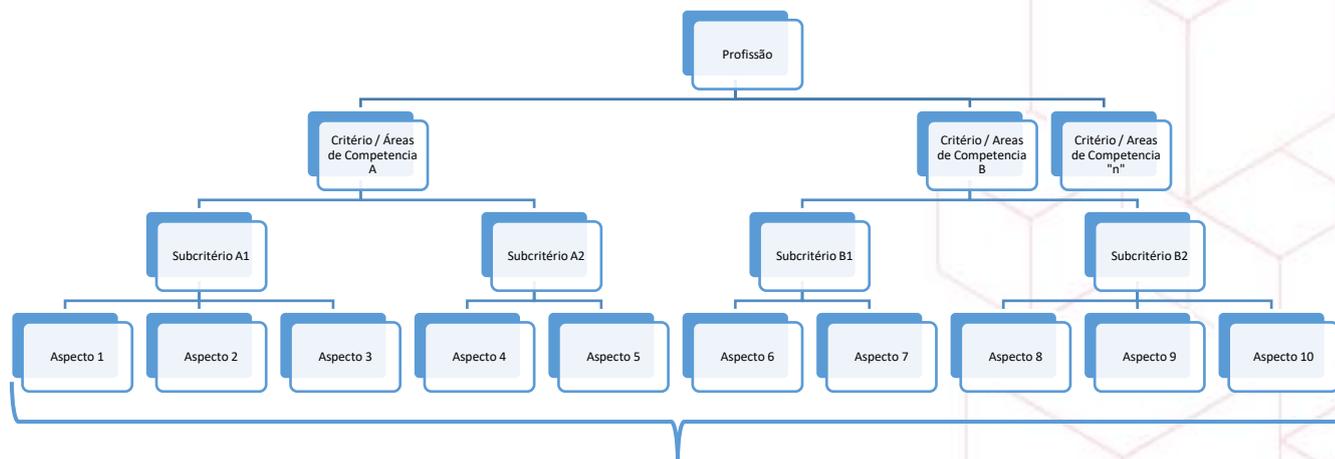
- Medir a altura, diâmetro, largura
- Saber o peso, densidade, rugosidade
- Cumpriu / Não cumpriu
- Fez / não fez / fez parte
- Preparou / não preparou / parcialmente
- Existe / Não existe / Existe parte

Os aspetos a observar de **natureza ajuizável (c)** serão comparados com um padrão / standard. Vão ser

acompanhados de descritores em texto (e), foto e/ou padrões que clarifiquem os standards e ajudem à correta avaliação.

Na avaliação de **aspetos ajuizáveis (c)**, o gosto ou opinião pessoal 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.

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



A observar/avaliar no decorrer da Prova

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, incluindo as pontuações associadas, são as descritas no quadro seguinte:

Critérios de Avaliação (distribuição da pontuação pelos diversos módulos da competição)		Módulos da competição					Total
		Ensaio de funcionamento / Testes iniciais	Missão em automático (em cenário à escala)	Missão em ROV (em cenário à escala)	Melhoramento e otimização	Apresentação	
A	PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO	X	X	X	X	X	5%
B	RELACIONAMENTO INTERPESSOAL	X	X	X	X	X	5%
C	DESIGN E ASSEMBLAGEM	X			X	X	10%
D	PROGRAMAÇÃO E ESTRATÉGIA	X	X	X	X	X	40%
E	COMISSIONAMENTO	X	X	X	X		15%
F	MELHORAMENTO DA SOLUÇÃO				X	X	15%
G	COMUNICAÇÃO E APRESENTAÇÃO		X	X	X	X	10%
Total		5%	55%	15%	15%	10%	100%

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 puder 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 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO

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

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

4.1 INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS

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

- 4 tomadas monofásicas de 16A por posto de trabalho;
- Iluminação artificial apropriada a trabalhos de bancada em robótica móvel;
- Não incidência de luz solar na(s) pistas de prova;
- Não incidência de flashes fotográficos na(s) pistas de prova;
- Não incidência de radiação infravermelha na(s) pistas de prova.

4.2 EQUIPAMENTOS GENÉRICOS

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

- Mesas de trabalho para equipas de 2 elementos e Cadeiras;
- Mesa de reunião para briefings;
- Materiais de limpeza (2 panos por pista em micro-fibra, 1 embalagem de limpa-vidros);
- Extintor de incêndio e Kit primeiros socorros;
- Cacifos e mobiliário;
- Material de economato diverso (folhas A4 brancas, canetas, lápis, borrachas brancas, afia lápis, tesoura, x-acto, fita-cola e fita de caixote);
- Computador para o CIS;
- Balde de recolha diferenciada de resíduos, pá e vassoura;
- Relógio de parede ou similar;
- Extensões elétricas.

4.3 EQUIPAMENTOS TÉCNICOS

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

- Campo para competição (por cada 4 equipas de concorrentes);
- Mesa (para 2 elementos) de apoio ao campo com extensão elétrica de 3 tomadas (sem cadeiras);
- Sistema de videoprojector e tela de projeção;
- Cronómetro;
- Monitor (HDMI) c/ colunas de som para sistema de controlo de tempos de acesso ao(s) campo(s) [1 por cada campo].

4.4 FERRAMENTAS E MATÉRIAS-PRIMAS TIPO A PREPARAR PELA ORGANIZAÇÃO

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

- Kit de materiais / componentes para utilização no módulo de melhoramento.

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

- 1x Fita métrica de 3 metros;
- 1x Kit de chaves de fendas e Philips de médias dimensões;
- 1x Kit de chaves de fendas e Philips de pequenas dimensões;
- 1x Kit de chaves sextavadas;
- 1x Kit de alicates de eletrónica;
- 1x Multímetro;
- 1x Osciloscópio (portátil);
- 1x Ferro de soldar (e solda em fio);
- 1x Fonte de alimentação de bancada (com cabos crocodilo);
- 1x Aparafusadora/Berbequim portátil (e diversas brocas de ferro).

4.5 FERRAMENTAS E MATERIAIS DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE

Os fatos e calçado de trabalho, bem como os restantes EPI's, são da responsabilidade dos concorrentes.

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

- Robô para a competição (baterias de alimentação do robô – sem limite de quantidade);
- 1 Computador por concorrente e software adequado à programação do robô;
- 1 Monitor extra (por equipa);
- 1 extensão elétrica para ligação dos seus equipamentos;
- Ferramentas necessárias para a manipulação do robô;
- Sistema de carga de baterias do robô;
- 1 unidade de armazenamento de dados (pen USB) [NOTA: será formatado pela organização e não poderá sair do espaço de competição]

Os concorrentes poderão fazer-se acompanhar de 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.

4.6 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO

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

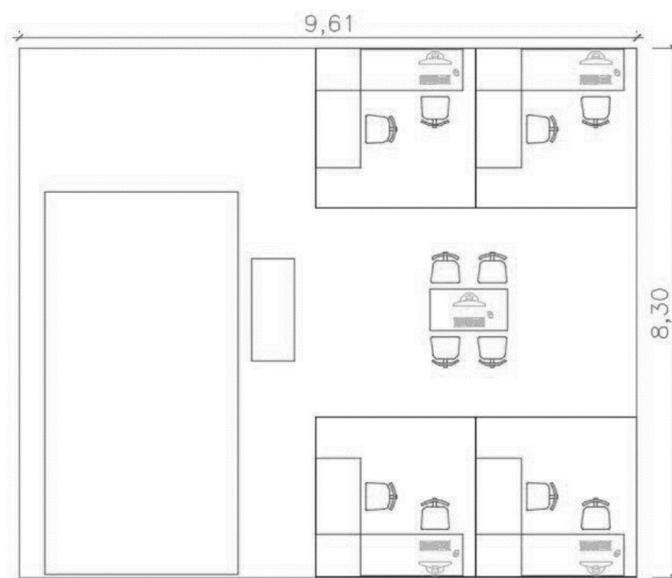
Os jurados devem informar, clara e inequivocamente, sobre os tipos de materiais e equipamentos que não devem circular na área da competição.

Os concorrentes NÃO devem trazer:

- Qualquer meio de captação de imagem e/ou som, exceto se fizer parte dos requisitos de hardware do robô;
- Qualquer objeto que possa comprometer a sua segurança, p. ex. pulseiras, fios, etc.;
- Telemóvel, Tablet, Smartwatch, SmartBands;
- Dispositivos de armazenamento de dados, exceto se fizer parte dos requisitos de hardware do robô;
- Blocos de apontamentos (ou outro dispositivo que sirva para anotações) [NOTA: folhas de anotações serão fornecidas pela organização].

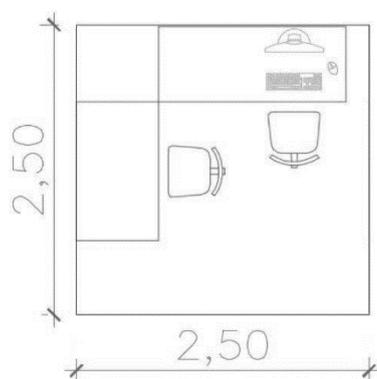
4.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA

4.7.1 LAYOUT GENÉRICO DE REFERÊNCIA DO ESPAÇO DA COMPETIÇÃO



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

4.7.2 LAYOUT-TIPO DE REFERÊNCIA DO POSTO DE TRABALHO



4.7.3 OUTRAS CARACTERÍSTICAS ADICIONAIS DO POSTO DE TRABALHO

- O Piso deve ser antiderrapante e nivelado;
- Desejavelmente, o espaço para cada posto de trabalho deverá ser de 6,25m²;
- Distância mínima do público: ±1m.

4.8 ATIVIDADES DE PROMOÇÃO DA PROFISSÃO

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

4.9 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL

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

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

5 REQUISITOS DE SEGURANÇA

5.1 GERAIS

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

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

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

- Os concorrentes devem deixar a sua área de trabalho livre de qualquer objeto, de modo a evitar que tropecem, escorreguem ou caiam;
- O fato e calçado de trabalho é da responsabilidade dos participantes. Quando necessário, os concorrentes devem trazer os seus Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para a execução das provas;
- Os concorrentes estão obrigados a utilizar as 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, etc.;
- Os jurados devem utilizar o equipamento de proteção individual sempre que estejam nas áreas onde os mesmos são obrigatórios para os concorrentes, sendo que o calçado de proteção tem de ser sempre utilizado no local de competição;
- Deve existir, no mínimo, um *kit* de primeiros socorros na área de trabalho;
- No decurso do campeonato nacional, a organização da WSP providenciará assistência médica no local.

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

5.2 ESPECÍFICOS

Não estão previstos requisitos de segurança específicos para esta profissão.

6 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 da prova
Anexo 6	Apoio à preparação da prova

Anexo 1

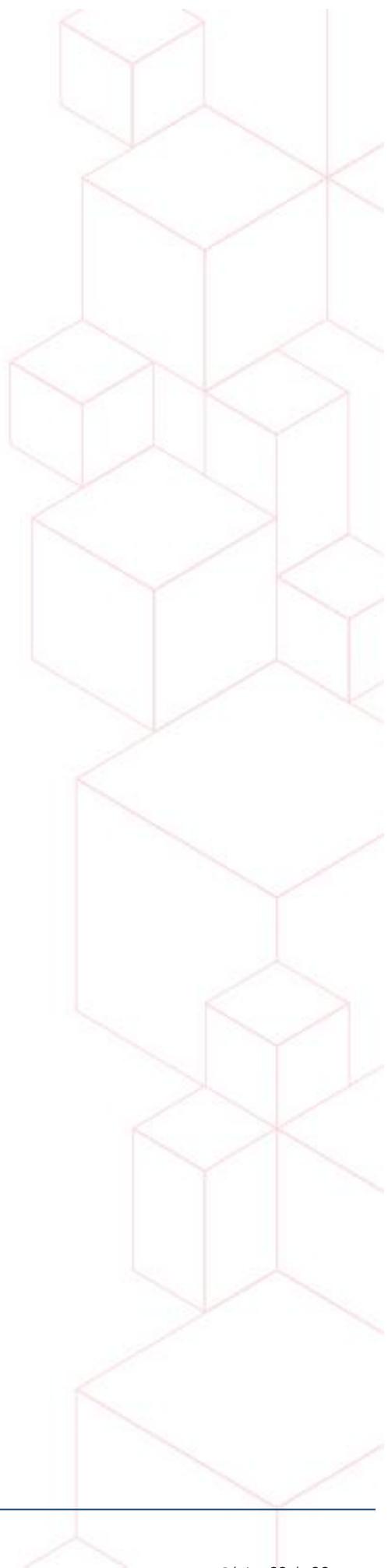
Links a vídeos e outra informação promocional com exemplos da competição e do processo de trabalho:

- https://www.youtube.com/watch?v=9a6_sF1f2ik
- <http://www.youtube.com/watch?v=rU0m2oW521k>
- <http://www.youtube.com/watch?v=itDbkP3YmqI>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JlvNgcd6hws>

Anexo 2

Ficha de Segurança

A ser disponibilizada



Anexo 3

Exemplo de Ficha de Avaliação do CIS

Marking Form

Campeonato Nacional

Skill 99 - XXXX

Sub Criterion A1 - Subcritério 1

Competitor (1234) Concorrente A

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

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

JUDGEMENT MARKING

Aspect ID	Max Mark	Aspect of Sub Criterion - description	Expert Score (0 to 3)	Mark Awarded	
J1	2.00	Aspecto Ajuizável 1	(5678) Jurado 2	<input type="text"/>	
		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)	(1357) Jurado 3	<input type="text"/>	
			(2468) Jurado 4	<input type="text"/>	

MEASUREMENT MARKING

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

6.00

Maximum Mark for Sub Criterion

Mark Awarded

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

Anexo 4

Conceitos

REFERENCIAL DE EMPREGO

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

DESIGNAÇÃO DA PROFISSÃO

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

DESCRIÇÃO DA PROFISSÃO

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

ATIVIDADES OPERACIONAIS

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

ÁREAS DE COMPETÊNCIA

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

FICHA DE AVALIAÇÃO/GRELHA DE OBSERVAÇÃO

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

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

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

SUB-CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

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

ASPETOS (INDICADORES)

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

PROVA

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

MÓDULO DA COMPETIÇÃO

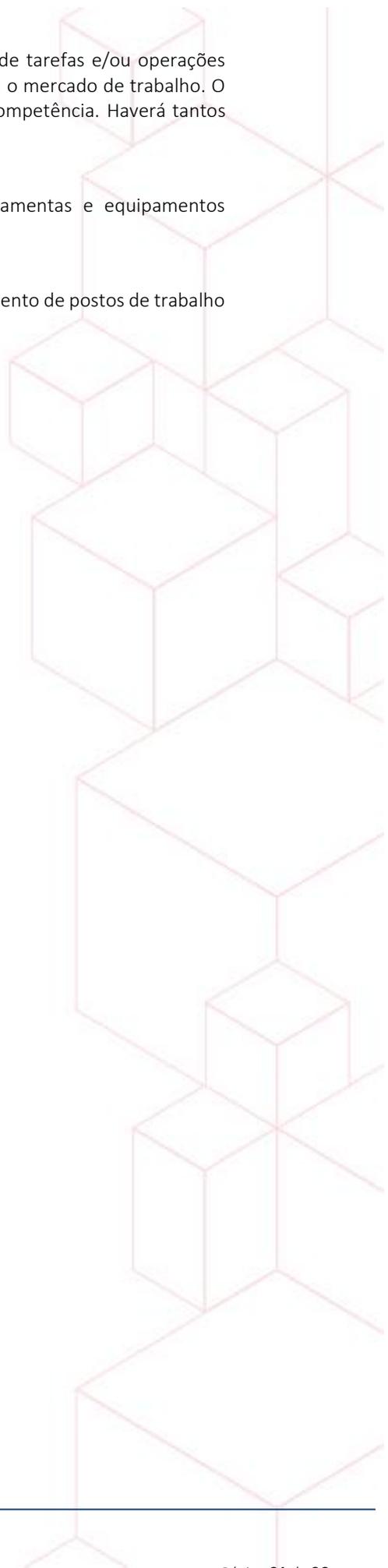
Os módulos estruturam a prova, integrando, de forma organizada, um conjunto de tarefas e/ou operações afins, tendo em vista o desenvolvimento de um produto ou serviço com valor para o mercado de trabalho. O módulo de avaliação deverá corresponder no todo ou em parte a uma área de competência. Haverá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

LISTA DE INFRAESTRUTURAS, MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

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

LAYOUT-TIPO DA COMPETIÇÃO

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



Anexo 5

Divulgação dos elementos principais 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.

Processador extra:

É permitida a utilização de 1 processador extra que sirva apenas de expansão I/O à Raspberry (incremento do nº 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: não é considerado processador extra para o caso de controladores que estejam integrados em dispositivos sensores/atuadores.

Acessórios “Hat’s” (shields):

A utilização de placas de acessórios “hat’s” adicionais à raspberry é escolha da equipa, ou 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.

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.

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).

Anexo 5 (continuação)

Divulgação dos elementos principais de prova (continuação).

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 :

Para a operação remota do robô – ROV, não pode existir qualquer tipo de cordão umbilical de ligação entre robô e sistema de controlo remoto.

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.

O operador do robô terá de ficar limitado à zona da mesa de apoio ao cenário, o outro elemento da equipa terá liberdade total de movimento, em volta do cenário para dar assistência à tele operação do robô.

NOTA: não é permitido o acréscimo de camaras suplementares ao robô destinadas ao controlo remoto.

NOTA: 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 30 x 30 x 30 cm, incluindo todos os acessórios (incluindo antenas para o modo ROV) 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).

Anexo 5 (continuação)

Divulgação dos elementos principais de prova (continuação).

CAMPO A UTILIZAR:

A simulação de cenário à escala terá 2 por 2 metros, ladeado por paredes com aproximadamente 25cm de altura. 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.

Existe a possibilidade de alguma(s) parte(s) da prova serem realizadas em cenário à escala de 4 por 2 metros.

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 assembled (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 camera 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).

Só é permitido o robô manipular (“pick e “drop”) e transportar um objeto de cada vez.

Anexo 6

Apoio à preparação da prova
(documentos adicionais à preparação dos concorrentes para execução da prova)

LINK DE APOIO:

http://www.cneves.com/skillsPT2023_robotica/skills23.htm

