

70
1950 - 2020



world skills
Portugal



INSTITUTO DO EMPREGO
E FORMAÇÃO PROFISSIONAL

DESCRITIVO TÉCNICO

CAMPEONATO NACIONAL DAS PROFISSÕES | SKILLSPORTUGAL PORTIMÃO 2023

PROTOTIPAGEM RÁPIDA

PRODUÇÃO, ENGENHARIA E TECNOLOGIA

(DEMONSTRAÇÃO)

TÍTULO

WorldSkills Portugal - **Descritivo Técnico** da Competição de **D06 - Prototipagem Rápida**

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

- Maria Adelaide - 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 - Delegado Técnico Assistente da WorldSkills Portugal
- Vasco Rosa | Skills Advisor da WorldSkills Portugal
- Ivo Góis | Presidente de Júri da WorldSkills Portugal

DESIGN

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

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

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

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

Correspondência com referenciais

- Técnico de Construções Mecânicas (Referencial CNQ)
- Mechanical Engineering - (WorldSkills Europe)
- Mechanical Engineering – (WorldSkills International)
- Additive Manufacturing e Prototype Modelling (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 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

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 AREAS DE COMPETÊNCIAS	4
2.4 AREAS DE COMPETÊNCIAS vs UNIDADES DE COMPETÊNCIA.....	5
2.5 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS E UNIDADES DE COMPETÊNCIA	6
2.6 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	6
2.7 MATRIZ DA PROVA-TIPO.....	11
2.8 RELAÇÃO ENTRE OS MÓDULOS E ÁREAS DE COMPETÊNCIA.....	11
2.9 QUADRO RESUMO: ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA vs MÓDULOS	Erro! Marcador não definido.
3 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	13
3.1 PROVAS.....	13
3.1.1 FASES DO CAMPEONATO.....	13
3.1.2 PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO	14
3.1.3 PROVA REGIONAL	14
3.1.4 PROVA NACIONAL	15
3.1.5 FORMATO/ESTRUTURA DA PROVA.....	16
3.1.6 DESENVOLVIMENTO DA PROVA.....	17
3.1.7 RESUMO DAS FASES DE PRÉ-SELEÇÃO, REGIONAL E NACIONAL	18
3.2 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	18
3.2.1 FICHA DE AVALIAÇÃO	18
3.2.2 RELAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MÓDULOS DE COMPETIÇÃO	19
3.2.3 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE AVALIAÇÃO	20
4 ORGANIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO	21
4.1 INFRAESTRUTURAS TÉCNICAS	21
4.2 EQUIPAMENTOS GENÉRICOS	21
4.3 EQUIPAMENTOS TÉCNICOS	22
4.4 FERRAMENTAS E MATÉRIAS-PRIMAS TIPO A PREPARAR PELA ORGANIZAÇÃO	22
4.5 FERRAMENTAS E MATERIAIS DA RESPONSABILIDADE DO CONCORRENTE	23
4.6 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PROIBIDOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO	23
4.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA.....	Erro! Marcador não definido.
4.7.1 LAYOUT GENÉRICO DE REFERÊNCIA DO ESPAÇO DA COMPETIÇÃO	24
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	25
4.9 SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA / FINANCEIRA E AMBIENTAL	25
5 REQUISITOS DE SEGURANÇA	26
5.1 GERAIS	26
5.2 ESPECÍFICOS.....	26
6 ANEXOS	27

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

PROFISSÃO: PROTOTIPAGEM RÁPIDA

Natureza da competição:

Individual

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: Conceção de projetos de construções mecânicas; desenvolvimento de 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 **Prototipagem Rápida** 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
Em desenvolvimento
- *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 Fabricação Digital e Prototipagem Rápida

Descrição Geral da Atividade Profissional

É o profissional que planifica e desenvolve protótipos de diferentes modelos de peças, definindo especificações técnicas inerentes ao processo produtivo, de modo a assegurar a qualidade, a produtividade tendo em conta o fim a que se destinam, o processo de fabrico mais adequado e como parte do processo de design do produto para ter a capacidade de explorar alternativas de projeto, testar teorias e confirmar o desempenho antes de iniciar a produção de um novo produto, supervisionar e identificar as condicionantes de risco no manuseio de equipamentos, ferramentas e matérias-primas sensibilizar para cumprimento das normas de segurança e saúde no local de trabalho, aplica métodos matemáticos e usar metodologias estatísticas com recurso a ferramentas computacionais na resolução de práticos, gere os aspetos inerentes às questões da qualidade identificando a linguagem normativa inerente ao sector num contexto da boa gestão ambiental.

2.2 ATIVIDADES OPERACIONAIS

No âmbito da sua atividade profissional, o/a Técnico/a de **Fabricação Digital e Prototipagem Rápida** desenvolve as seguintes atividades operacionais:

- - Prepara projetos relativos a peças e equipamentos a fabricar;
- - Executa ou orienta a execução de desenhos de peças e equipamentos a fabricar e testar a sua exequibilidade;
- - Avalia, em conjunto com responsáveis de outras áreas, os custos de produção e a viabilidade técnica e comercial da peça ou equipamento, e elabora ou colabora na execução do orçamento;
- - Acompanha a execução das peças ou equipamento, em colaboração com os responsáveis pela sua fabricação.
- Testa, avalia e então modifica o projeto com base na análise do protótipo.

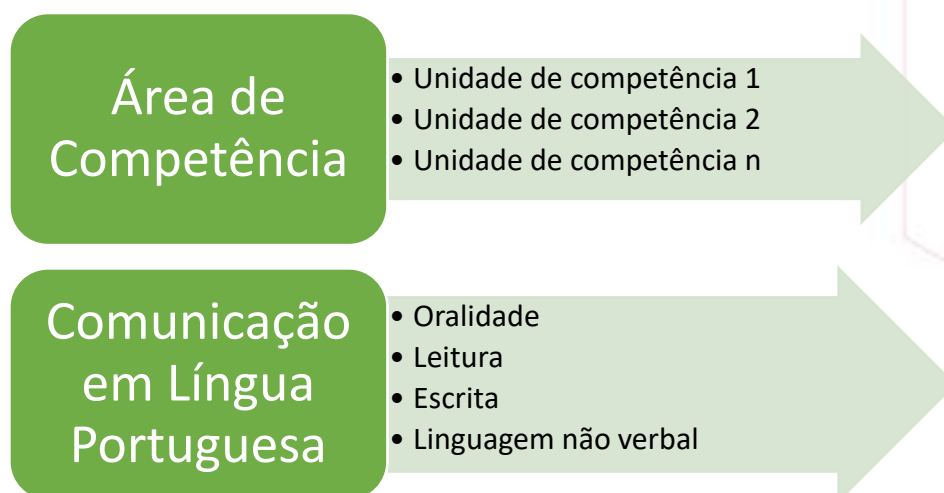
2.3 PRINCIPAIS AREAS DE COMPETÊNCIAS

Com base nas atividades operacionais relacionadas com a profissão foram elencadas as diversas competências. Destas, foram escolhidos os sete 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	Comunicação e Relacionamento. Interpessoal	5
C	Desenho CAD 2D e 3D	20
D	Técnica de Fabrico: State-of-the-art Manufacturing /Fabrico de protótipos por Método aditivo	25
E	Caraterísticas de Impressão 3D Manufatura Aditiva Acabamento de protótipos	15
F	Materiais, controlo de qualidade das peças impressas e orçamentos	10
G	Engenharia Inversa e medição	20
Total		100

2.4 AREAS 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, digitalização e paginação)
- Os fundamentos do sistema que contribuem para a sustentabilidade do produto final;
- Preparar adequadamente a lista de requisitos dos projetos a desenvolver;
- As técnicas associadas à recolha de informação;
- Os princípios inerentes ao planeamento e organização do trabalho, em função dos requisitos, prioridades e prazos.

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Seguir as normas e regulamentos de saúde e segurança;
- Manter um ambiente de trabalho seguro e confortável;
- Definir uma metodologia de trabalho;
- Aplicar conhecimentos relativos à correta construção do guião.
- Identificar e utilizar adequadamente os softwares informáticos em função do objetivo
- Planear a sequência de operações/técnicas a aplicar na resolução do problema
- Nomear/Organizar e Arquivar adequadamente os ficheiros digitais.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA

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

Área funcional: <i>Relacionamento Interpessoal</i>	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
- Manter registos relativos a clientes, materiais e outros assuntos relevantes
- Conhecimentos básicos de inglês falado e escrito (aconselhável)

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Manter o ambiente seguro e agradável, cumprindo as solicitações propostas;
- Compreender as instruções solicitadas de acordo com os o cliente ou solicitações;
- Acordar com os clientes as intervenções;

Área funcional: *Relacionamento Interpessoal*

 Importância
relativa (%)

- Manter contato positivo e feedback com o cliente durante o processo e dar conselhos;

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Trabalhar em Equipa
- Atitude Profissional
- Sentido Responsabilidade
- Capacidade de adaptação
- Atendimento ao cliente.
- Postura profissional

Área funcional: *Técnica – Desenho CAD 2D e 3D*

 Importância
relativa (%)

Executar ou orientar a execução de desenhos de peças e equipamentos a fabricar e testar a sua exequibilidade.
20 %

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

- Conhecimento de Softwares para modelação 3D;
- Conhecer as ferramentas do software de CAD para modelar componentes;
- Compreender os sistemas mecânicos e as suas funcionalidades;
 - Como um componente é montado.
 - Sistemas de transmissão.
 - Sistemas de Ligação.
- Conhecer os princípios do desenho técnico 2D e Modelação 3D;
- Desenvolver e criar desenhos CAD 3D de protótipos completos;
- Aplicar um dimensionamento claro e preciso;
- Compreender os elementos de projeto, esquemas, fichas de segurança e outras especificações técnicas relativas ao trabalho a realizar;
- Compreender as técnicas de desenho usadas nas construções mecânicas;

 Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Interpretar desenhos, croquis, peças e outros suportes técnicos;
- Aplicar as técnicas de desenho e projeto em construções mecânicas;
- Executar ou orientar a execução de desenhos gerais ou detalhados de peças e equipamentos a fabricar de acordo com o projeto aprovado, através de métodos convencionais e/ou sistemas assistidos por computador, tendo em conta as especificações técnicas, normas, tabelas, diretrizes e regras de simplificação de desenho técnico;
- Acompanhar a execução do protótipo, a fim de avaliar a sua funcionalidade e proceder a eventuais ajustamentos;
- Participar na definição dos parâmetros de qualidade, propondo, sempre que se justifique, alterações ao projeto;

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Modelação 3D de componentes e Superfícies;
- Manipulação e criação de sistemas compostos por vários componentes em CAD;
- Preparar e dimensionar modelos CAD 3D a partir de desenhos técnicos 2D;
- Conhecer sistemas mecânicos e as suas funcionalidades;
- Interpretar de tabelas, manuais e catálogos de produtos;

Área funcional: Técnica – State-of-the-art Manufacturing / Fabrico de protótipos por Método aditivo	Importância relativa (%)
Tecnologia de Produção e propriedades físicas do modelo	15 %

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

- Conhecer os processos de fabrico usados na produção de componentes;
 - Manufatura aditiva
 - Manufatura Subtrativa
 - Impressão 3D
 - Fresagem CNC
 - Injeção
- Conhecimento de projeto mecânico (exp: dimensionamento de componentes, elementos de ligação, etc);
- Conhecer as vantagens e desvantagens das tecnologias de fabrico aditivo mais comuns (SLS, SLM, SLA/DLP, FDM/FFF)
- Conhecer programas para preparação e simulação do processo de fabrico
- Conhecer os tipos e as características dos materiais usados no fabrico aditivo de protótipos

Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Analisar e propostas de soluções para defeitos e melhorias de componentes;
- Escolher a tecnologia mais adequada ao projecto;
- Escolher o material mais adequada ao projecto;
- Operar máquinas/equipamentos de impressão 3D;
- Proceder a alterações nos planos de execução da peça ou equipamento, tendo em conta as necessidades da produção;

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Otimização de projeto - Generative Design;
- Conhecer operações técnicas específicas no software de CAD
- Utilizar instrumentos de medição/scanner para produzir réplicas;
- Conhecimento e domínio dos processos de produção;

Área funcional: Técnica – Características de Impressão 3D Manufatura Aditiva	Importância relativa (%)
Impressão 3D Manufatura Aditiva	25 %

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

- Compreender os processos de fabrico usados na produção de componentes por Manufatura Aditiva;
- Conhecer tipos de materiais e estratégias de Impressão;
- Conhecer a manipulação e a gestão de ficheiros;
- Máquinas para impressão 3D (FDM, SLA, LCD, DLP, SLS, SLM);
- Compreender a Importância da precisão em detalhes e dimensões;
- os processos de acabamento de protótipos obtidos por fabrico aditivo
- os materiais e ferramentas usadas no acabamento de protótipos obtidos por fabrico aditivo
- os cuidados a ter no manuseio das ferramentas e materiais usados no acabamento

Área funcional: Técnica – Características de Impressão 3D | Manufatura Aditiva

 Importância
relativa (%)

 Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Criar ficheiros em formato adequado para a execução da peça ou equipamento, e dar a conhecer aos responsáveis pela sua fabricação;
- Escolher o material tendo em conta as especificações técnicas do componente;
- Proceder a alterações nas configurações dos parâmetros de manufatura, tendo em conta as necessidades da produção e material utilizado;
- Fabricar modelos de protótipos de acordo com os critérios de design especificados;
- Limpar os protótipos
- Retirar suportes, lixar e polir protótipos

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Configuração do Slicer;
- Seleção de materiais;
- Exportação/importação de ficheiros;
- Pausa na impressão para embutir componentes (porcas, Tag's, etc) ou para trocar tipo de filamento.
- Uso de suportes para impressão e /ou filamento solúvel.
- Posicionamento das peças na superfície de impressão.
- Impressão de uma peça em duas ou mais partes (limitação do tamanho da mesa)
- Impressão de conjuntos mecânicos numa só impressão.

Área funcional: Técnica- Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas e Orçamentos

 Importância
relativa (%)

Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas e Orçamentos

15 %

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

- Conhecer os tratamentos térmicos, mecânicos ou outros, com vista a melhoria das propriedades físicas e/ ou químicas dos materiais;
- Compreender o planeamento da produção desde a matéria-prima até ao produto final;
- Conhecer as características dos materiais:
 - Resinas
 - Plásticos (PLA, ABS, PETG, etc)
 - Misto (fibra carbono, madeira, Nylon, etc)
 - Metais (Ligas de Alumínio, Ligas de Titânio, aço inox, etc)
- Conhecer as técnicas de orçamentação e custos industriais e os processos gerais de fabrico;
- Compreender a adequação dos materiais e dos equipamentos, em função das características do produto a obter;
- Conhecer os métodos de acabamento dos protótipos, polir, lixar, envernizar, forno UV, etc...;
- Compreender os métodos de controlo e de qualidade das peças impressas:
 - Conformidade
 - Dimensão da peça
 - Resistência à fadiga
 - Acabamento de superfície
 - Dureza, ductilidade, Flexibilidade
 - Tratamento de superfície
 - Sustentabilidade

Área funcional: Técnica- Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas e Orçamentos

 Importância
relativa (%)

 Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Fornecer indicações técnicas sobre os planos de execução da peça ou equipamento aos responsáveis pelo seu fabrico;
- Orçamentar os custos de produção e a viabilidade técnica e comercial da peça ou equipamento a desenvolver;
- Elaborar um orçamento para a execução do projeto e/ou do protótipo;
- Fornecer soluções inovadoras para os desafios e problemas;

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Adequar os materiais as solicitações exigidas ao produto final;
- Impressão de um componente e consequente aprimoramento da superfície;
- Planear um projeto e fazer o seu orçamento;
- Conhecer os tratamentos de superfícies, térmicos/químicos;

Área funcional: Técnica - Engenharia Inversa e Medição

 Importância
relativa (%)

Engenharia Inversa e Medição
20 %

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

- Conhecer e usar as técnicas de engenharia reversa;
- Conhecer os procedimentos de utilização dos instrumentos de medição;
- Conhecimentos de metrologia;
- Medir com precisão e transcrever para desenhos, as técnicas e especificações;

 Os concorrentes **terão de conseguir:**

- Analisar e propor soluções para defeitos de componentes;
- Otimizar e melhorar um dado elemento ou conjunto (exp: reduzir custo de fabrico, reduzir peso total, tornar mais ergonómico, ...);
- Restauração/reconstrução de um elemento;
- Proceder a alterações nos planos de execução da peça ou equipamento, tendo em conta as necessidades da produção;

UNIDADES DE COMPETÊNCIA:

- Transferir um modelo físico para um modelo 3D;
- Identificação e otimização de componentes, materiais e processos de fabrico;
- Identificar e definir o percurso dos pós processamento no fabrico de peças;

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:

(O peso relativo deverá ser distribuído pelos 5 a 8 critérios de avaliação de forma a dar um total de 100)

Critérios de Avaliação		Ponderação
A	Planeamento e organização	5
B	Comunicação e Relacionamento. Interpessoal	5
C	Desenho CAD 2D e 3D	20
D	Técnica de Fabrico: State-of-the-art Manufacturing /Fabrico de protótipos por Método aditivo	25
E	Caraterísticas de Impressão 3D Manufatura Aditiva Acabamento de protótipos	15
F	Materiais, controlo de qualidade das peças impressas e orçamentos	10
G	Engenharia Inversa e medição	20
Total		100

2.7 - MATRIZ DA PROVA-TIPO

Para efeito de aferição das competências e de avaliação do desempenho profissional, o/a concorrente terá de solucionar um problema concreto do mercado de trabalho, associado à atividade de Prototipagem Rápida.

A estrutura do projeto (Prova) a desenvolver, de acordo com especificações técnicas pré-estabelecidas, deverá assentar em 3 áreas de atividade (módulos):

Especificações de cada módulo a considerar na estruturação da prova:

1. Módulo 1 - Avaliar e modificar e Imprimir.
2. Módulo 2 - Tecnologia de produção. / Executar e orientar, modelos e protótipos.
3. Módulo 3 - Modelação e impressão de modelo 3D.

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			
		Avaliar, modificar e Imprimir.	Tecnologia de produção. Executar e orientar, modelos e protótipos.	Modelação e impressão de modelo 3D.	Total
A	Planeamento e Organização	X	X	X	5
B	Relacionamento Interpessoal	X	X	X	5
C	Desenho CAD 2D e 3D	X	X	X	20
D	Técnica de Fabrico: State-of-the-art Manufacturing	X	X	X	25
E	Caraterísticas de Impressão 3D Manufatura Aditiva	X	X	X	15
F	Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas e Orçamentos	X	X	X	10
G	Engenharia Inversa e Medição	X	X	X	20
Total		30	30	40	100

2.9 - QUADRO RESUMO: ÁREAS/UNIDADES DE COMPETÊNCIA vs MÓDULOS

Quadro correspondência de Critérios de Áreas de Competência Unidades de Competência com Critérios de Avaliação e Módulos																			
		ÁREAS DE COMPETÊNCIA																	
		Planeamento e Organização		Relacionamento Interpessoal		Desenho CAD 2D e 3D		Técnica de Fabrico: State-of-the-art Manufacturing /Fabrico de		Caraterísticas de Impressão 3D Manufatura Aditiva Acabamento de protótipos		Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas e Orçamentos		Engenharia Inversa e Medição					
		5%		5%		20%		25%		15%		10%		20%					
		UNIDADES DE COMPETÊNCIA																	
		Planeamento de Tarefas; Recolha e Simentização de Informação; Gestão do tempo; Estrutura de pastas e ficheiros; Organização do posto de trabalho; Ergonomia, segurança e higiene; Trabalho em equipa; Atitude Profissional; Sentido de Responsabilidade; Capacidade de adaptação; Atendimento ao cliente; Postura profissional; Modelação 3D de componentes e Superfícies; Manipulação e criação de sistemas compostos por vários componentes em CAD; Preparar e dimensionar modelos CAD 3D a partir de desenhos técnicos 2D; Conhecer sistemas mecânicos e as suas funcionalidades; Interpretar de tabelas, manuais e catálogos de produtos; Otimização de projeto - Generative Design; Conhecer operações técnicas específicas no software de CAD; Utilizar instrumentos de medição/Scanner para produção Léplicas; Conhecimento e domínio dos processos de produção; Configuração do Slicer; Solução de materiais; Exportação/Importação de ficheiros;																	
		Para a impressão para embutir componentes (por cas, Tag's, etc) ou para o tipo de filamento; Uso de suportes para impressão e/ou filamento soluble; Posicionamento das peças na superfície de impressão; Impressão de uma peça em duas ou mais partes (limpação do tamanho da mesa); Impressão de conjuntos mecânicos numa só impressão; Adequar os materiais as solicitações exigidas ao produto final; Impressão de um componente e consequente acabamento da superfície; Planear um projeto e fazer o seu orçamento; Conhecer os tratamentos de superfícies, técnicas/químicos; Transferir um modelo físico para um modelo 3D; Identificação e criação de componentes, materiais e processos de fabrico; Identificar e definir o percurso do pós-processamento no fabrico de peças.																	
Critérios	Planeamento e Organização		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Relacionamento Interpessoal																		
	Desenho CAD 2D e 3D								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Técnica de Fabrico: State-of-the-art Manufacturing /Fabrico de protótipos por Caraterísticas de Impressão 3D Manufatura Aditiva Acabamento de protótipos																		
	Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas e Orçamentos																		
	Engenharia Inversa e Medição																		
Módulos	Avaliar, modificar e imprimir.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Tecnologia de produção: Executar e orientar, modelos e protótipos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Modelação e Impressão de modelo 3D.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

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.

Duração	1 dia (7 horas)
Local de realização	Nas instalações das entidades participantes
Conceção	Presidente de Júri
Competências Testadas	Para esta prova vão ser testadas as seguintes competências (áreas, unidades): Conhecimentos básicos de prototipagem rápida; Técnicas utilizadas; Configuração e utilização do software; Calibração do Hardware;
Modulo (s) Realizados	Vão ser constituintes desta prova os módulos: Imprimir, avaliar e modificar. Tecnologia de produção. / Executar e orientar, modelos e protótipos.
Descrição sumária da prova	O candidato terá de projetar um componente e fazer a sua modelação em software CAD. Demonstrar conhecimentos na área da manufatura aditiva. Saber utilizar o software e hardware necessário para a realização das provas futuras;
Recursos	Para um correto desenvolvimento da prova deverá a entidade / concorrente providenciar os seguintes recursos: Impressora 3D e uma bobine de filamento PLA; Computador com software CAD e Slicer;

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	Para esta prova vão ser testadas as seguintes competências (áreas, unidades): Conhecimentos avançados de prototipagem rápida; Técnicas de manufatura aditiva; Configuração e utilização do software; Calibração do Hardware; Projeto mecânico no âmbito da prototipagem rápida;
Modulo (s) Realizados	Vão ser constituintes desta prova os módulos: Imprimir, avaliar e modificar. Tecnologia de produção. / Executar e orientar, modelos e protótipos.
Descrição sumária da prova	O candidato terá de desenvolver um projeto mecânico complexo e fazer a sua modelação em software CAD; Demonstrar conhecimentos avançados na área da manufatura aditiva; Saber utilizar fluentemente o software e hardware necessário;
Recursos	Para um correto desenvolvimento da prova deverá a entidade / concorrente providenciar os seguintes recursos: Impressora 3D e uma bobine de filamento PLA; Computador com software CAD e Slicer; Instrumentos de medição; Scanner 3D;

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, **da prototipagem rápida** em três dias de prova.

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

A prova tem duração total entre 16 e 22 horas.

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

Módulo	Duração	Dia sugerido
1- Avaliar e modificar e Imprimir	7	C1 e C2
2- Modelação e impressão de modelo 3D.	7	C2
3- Tecnologia de produção. / Executar e orientar, modelos protótipos	7	C3

No descritivo 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 **3 módulos**, a serem desenvolvidos num posto de trabalho; (atribuído por sorteio)
- Todos os concorrentes têm de competir em todos os módulos;
- O concorrente 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

Módulo 1 – *Avaliar e modificar e Imprimir*

- Transferir e fabricar cópias de peças
- Proceder à medição com precisão, e avaliação do acabamento superficial, alterar parâmetros de impressão caso necessário;
- Usar técnicas de engenharia reversa, modificar o componente;
- Conhecer os benefícios, limitações e vantagens de vários sistemas de software usados em prototipagem;

Módulo 2 - *Tecnologia de produção.*

- Escolher o tipo de impressora 3D a usar.
 - Características, diferenças, vantagens, desvantagens, aplicabilidade
 - Cartesianas/Delta
- Definir o controlo de qualidade das peças impressas;
 - Conformidade
 - Dimensão da peça
 - Resistência à fadiga

- Acabamento de superfície
- Dureza, ductilidade, Flexibilidade
- Escolher a Tecnologia de produção e material mais adequado;
- Interpretar desenhos técnicos complexos e convertê-los em modelos;

Executar e orientar, modelos e protótipos.

- Criar modelos de protótipos de acordo com os critérios de desenho, especificando materiais e definições de acabamento;
- Aplicar um dimensionamento claro e preciso;
- Reconhecer as Características dos materiais;
- Criar modelos de protótipos completos e Impressão de conjuntos mecânicos numa só impressão;
- Selecionar os melhores métodos de acordo com o tipo de produção e especificação da Peça;

Módulo 3 – Modelação e impressão de modelo 3D

- Modelar e dimensionar componentes em software CAD a partir de desenhos técnicos 2D e representação de vistas explodidas;
- Compensar no modelo 3D erros de toleranciamento da impressora;
- Proceder à execução de métodos de acabamento em superfícies no protótipo;
- Definir as características de impressão:
 - Enchimento da peça, total e/ou partes
 - Pausa na impressão para embutir componentes (porcas, Tag's, etc) ou para trocar tipo de filamento.
 - Uso de suportes para impressão e /ou filamento solúvel.
 - Posicionamento das peças na superfície de impressão.
 - Impressão de uma peça em 2 ou mais partes (limitação do tamanho da mesa)

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	6 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	8 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

6	Na preparação da competição C-4 a C-2	<p>organização</p> <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

3.2 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.

Quadro correspondência de Critérios de Avaliação Módulos Fases do Campeonato													
Critérios de Avaliação		Módulos de Avaliação			Fase de Pré-seleção			Fase Regional			Fase Nacional		
		Avaliar, modificar e imprimir.	Tecnologia de produção: Executar e orientar, modelos e protótipos.	Modelação e impressão de modelo 3D.	Referência								
					25% do previsto no Descritivo Técnico			50% do previsto no Descritivo Técnico			100% do previsto no Descritivo Técnico		
					Carga Horária:								
					6 horas			14 horas			22 horas		
Nível de exigência da prova													
		Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa
A	Planeamento e Organização			X				X					X
B	Relacionamento Interpessoal			X				X					X
C	Desenho CAD 2D e 3D			X				X					X
D	Técnica de Fabrico: State-of-the-art Manufacturi			X				X					X
E	Caraterísticas de Impressão 3D Manufatura Adi			X				X					X
F	Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas e Orçamentos			X				X					X
G	Engenharia Inversa e Medição			X				X					X
Fases do Campeonato	Pré-seleção	X	X		Nível de exigência da prova:								
	Regional	X		X	Alto: corresponde a níveis de exigência de desempenho estabelecido pelo Descritivo Técnico nacional;								
	Nacional	X	X	X	Médio: a correspondente a 50% do estabelecido para níveis de alta exigência; Baixo: a correspondente a 25% do estabelecido para níveis de alta exigência.								

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.

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

b)

c)

e)

d)

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

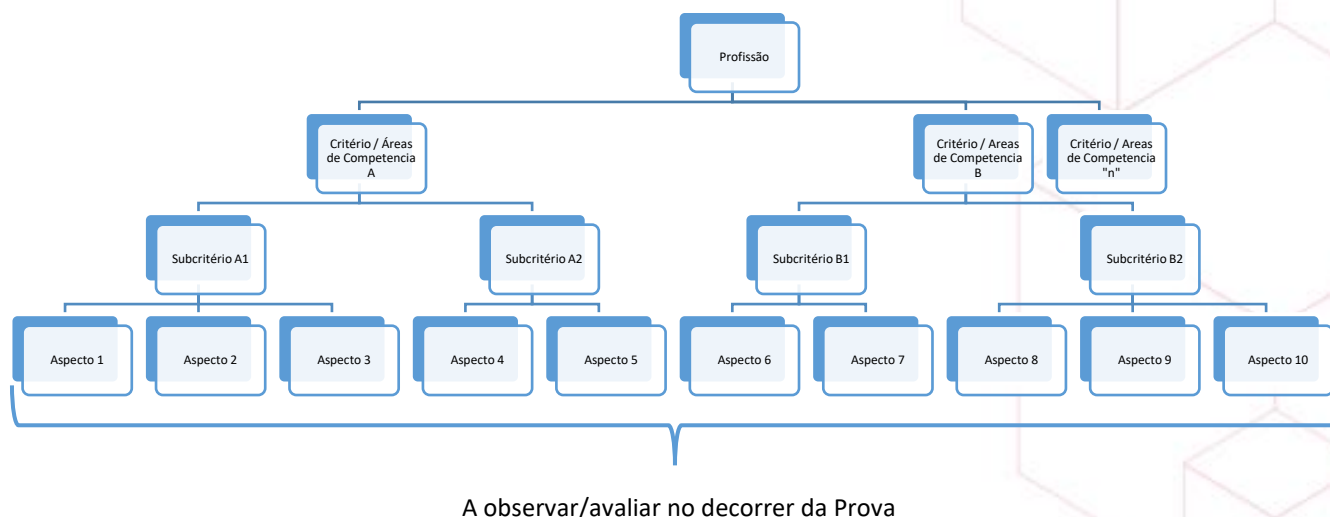
Os aspetos a observar de **natureza mensurável (d)** englobam:

- 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.



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				
		Avaliar, modificar e imprimir.	Tecnologia de produção. Executar e orientar, modelos e	Modelação e impressão de modelo 3D.		Total
A	Planeamento e Organização	X	X	X		5
B	Relacionamento Interpessoal	X	X	X		5
C	Desenho CAD 2D e 3D	X	X	X		20
D	Técnica de Fabrico: State-of-the-art Manufacturing	X	X	X		25
E	Caraterísticas de Impressão 3D Manufatura Aditiva	X	X	X		15
F	Materiais, Controlo de qualidade das peças impressas	X	X	X		10
G	Engenharia Inversa e Medição	X	X	X		20
Total		30	30	40		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.

- Potência elétrica adequada ao equipamento/Ferramentas elétricas a utilizar (por concorrente);
- Iluminação apropriada;

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 e Cadeiras;
- Materiais de limpeza;
- Extintor de incêndio e Kit primeiros socorros;
- Cacifos e mobiliário;
- Material de economato diverso;
- Computador para o CIS;
- Balde de recolha diferenciada de resíduos, pá e vassoura;
- Relógio de parede ou similar;
- 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.

Cada concorrente deverá ter:

- Mesa de trabalho com espaço para alojar um computador com dois monitores
- Mesa de trabalho com espaço para acabamento e montagem de protótipos
- Cadeira (de escritório)
- Computador com dois monitores
- Teclado
- Rato e respectivo tapete
- Extensão elétrica
- Balde para recolha de resíduos, pá e vassoura
- Impressora 3D FDM

Cada dois concorrentes deverão ter:

- Impressora 3D SLA
- Scanner 3D

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:

Materiais para impressão 3D:

- Aplicações comuns: PLA; PETG, ABS, PVA
- Aplicações de engenharia: nylon, PC, ABS, PSU
- Resinas: resinas termolíticas e fotossensíveis
 - Ex. Bobine de filamento (1) PLA



Software:

- Windows 11 professional
- 7-Zip Compressão ficheiros
- Adobe acrobat reader
- Autodesk Inventor Professional
- Autodesk Fusion 360
- Autodesk Tinkercad

- Autodesk Netfabb Premium
 - Solidworks
 - MeshMixer
 - Ultimaker Cura
 - PrusaSlicer
 - *Simplify3D*
- A versão do software a ser utilizado será indicada pelo Presidente do Júri, 03 meses antes da Competição.
- Ferramentas de medição (ver anexo 3).

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

- Ferramentas e matérias primas (ver anexo 3).

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:

- Manuais técnicos;
- Instrumentos para desenho à mão livre (lapiseira, borracha, régua esquadro, aristo);
- Instrumentos de medição (ver anexo 4);
- Teclado pessoal e mouse (inclusive drivers), se diferentes daqueles fornecidos pelo organizador;
- O "Space Mouse" é permitido).

(Consultar Anexo 3)

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:

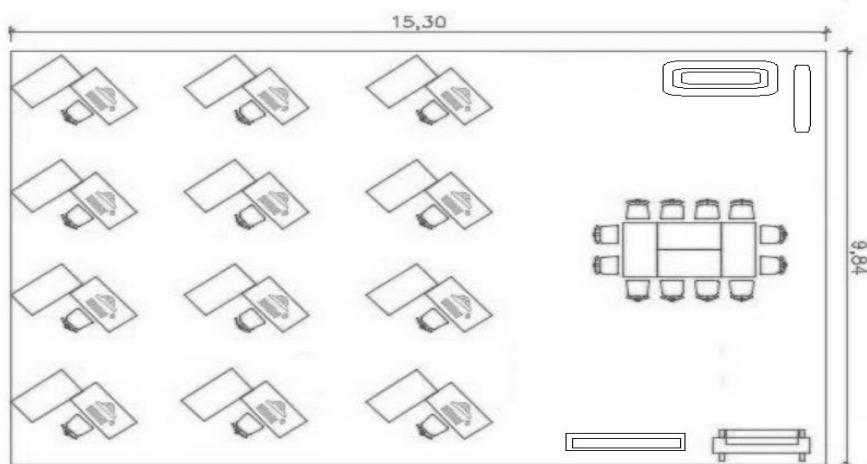
- Qualquer meio de captação de imagem e/ou som, exceto se fizer parte das ferramentas da responsabilidade dos concorrentes (Multimédia);
- Os concorrentes NÃO devem/podem:
 - Utilizar tecnologia de armazenamento de dados (Pen USB, Discos Externos)
 - Utilizar Telemóvel, Smart Watches, Smart Bands;

- Informação digital gravada
- Fazer cópias dos documentos disponibilizados
- Comunicar com o seu jurado durante os períodos de prova

Regras específicas	
Uso de tecnologia – USB, Cartão de memória	Concorrentes, e júris não são permitidos trazer cartões de memória para o espaço. O presidente e o assistente estão excluídos desta regra.
Uso de tecnologia – portátil pessoal, tablets e telemóveis	Concorrentes, e júris não são permitidos trazer portáteis pessoais, tablets, dispositivos de gravação de imagem ou vídeo para a oficina. O presidente e o assistente estão excluídos desta regra.
Uso de tecnologia – dispositivos de gravação	Concorrentes, e júris não são permitidos o uso de dispositivos de gravação de imagem ou vídeo no espaço desde C1 até C+1
Templates, ajudas, etc.	Concorrentes, e júris não são permitidos trazer as suas templates ou ajudas a qualquer momento.
Desenhos, gravações de informação	Concorrentes, e júris não são permitidos trazer desenhos ou informação preparada para a oficina desde C-4 até C+1.
Projeto de prova e avaliação	Concorrentes, e júris não são permitidos tirar desenhos de projeto de prova ou esquemas ou esquemas de avaliação fora do espaço desde C-4 até a conclusão da competição.
Falha do equipamento	Se algum equipamento ou ferramentas trazidas pelo concorrente falhar, não será permitido tempo extra.
Saúde, segurança e meio ambiente	Refira às orientações gerais de Saúde, segurança e meio ambiente.

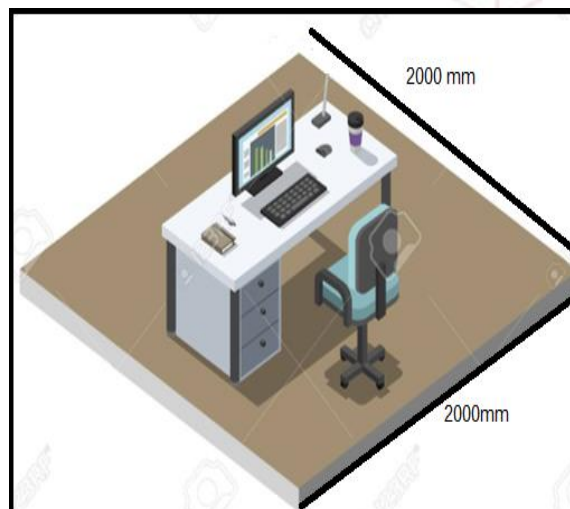
4.7 LAY-OUT TIPO DA COMPETIÇÃO/PROVA

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...;
- Desejavelmente, o espaço para cada posto de trabalho deverá ser de 4m²;
- Distância mínima do público: ±1m
- Características adicionais do posto de trabalho
 - Boa iluminação
 - Deve estar num lugar com baixo ruído
 - Ter disponíveis ligações à rede elétrica
 - Ter disponíveis ligações à internet (Wired or Wi-Fi)

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

Descrever os requisitos de segurança específicos da sua profissão:

Consultar a Ficha de segurança da profissão em anexo:

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	Ferramentas e Materiais da Responsabilidade do Concorrente
Anexo 4	Marking form do CIS
Anexo 5	Conceitos

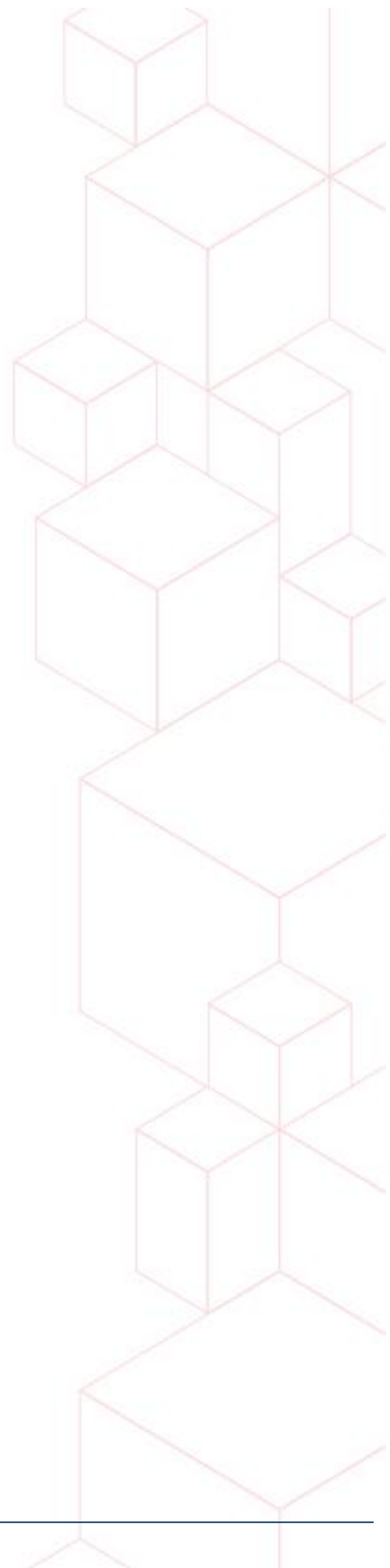
Anexo 1

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

- <https://isicom.pt/noticia/prototipagem-rapida/>
- <https://blog.ploomes.com/prototipagem-rapida-impressao-3d/>
- <https://www.printit3d.com.br/>
- https://www.youtube.com/watch?v=-DsroO5_Bug
- <https://www.youtube.com/watch?v=B7UYb7QUF3g>
- <https://api.worldskills.org/resources/download/12483/14973/15901?!=en&tkn=528e1cd6-7917-4377-8bc9-bafac31ce675>
-










Anexo 2









Ficha de Segurança



Anexo 3

Ferramentas essenciais para impressão 3D

Ferramentas essenciais para impressão 3D	
<p>Fixadores de mesa: Cola UHU</p>	
<p>Lubrificante de silicone líquido: Importante para manter os eixos deslizarem como deve acontecer, impedindo que os motores de passo exerçam forças extras e desnecessárias.</p>	
<p>Álcool Isopropílico: O suprimento ideal para limpeza completa da impressora e sobretudo na eletrônica. É bom utilizá-lo na mesa entre impressões para manter a aderência da primeira camada.</p>	
<p>Alicate de corte preciso: Ideal para cortes de filamento e acabamento em impressões</p>	
<p>Jogo de Chaves Allen</p>	
<p>Alicate de Ponta fina</p>	
<p>Estilete de precisão: Para acabamentos e cortes precisos como por exemplo ao trocar o tubo PTFE.</p>	
<p>Espátula: Utilidade para remover as impressões em mesas fixas de vidro.</p>	
<p>Chave sextavada: chave com tamanhos de 7mm e 8mm troca de bicos</p>	
<p>Rebarbador: Essa ferramenta é muito útil para impressões que precisam de acabamento uniforme para retirar aquelas arestas afiadas.</p>	

<p>Escova de cobre: Utilizada para limpar o nozzle e as engrenagens com restos de filamentos</p>	
<p>Jogo da limas</p>	
<p>Pinças de precisão</p>	
<p>calibre de folga</p>	
<p>Cortador de filamento</p>	
Ferramentas e Materiais da Responsabilidade do Concorrente	
<p>Óculos de segurança com hastes ajustáveis para um ajuste adequado.</p>	
<p>Luvas Luvas Nitrilo cor Preta luvas descartáveis livres de látex</p>	
<p>Paquímetro: recomendamos do tipo digitais.</p>	

Anexo 4

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 <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"/>

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 style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 25px;" type="text"/>
M2	2.00	Aspecto Mensurável 2 Descrição detalhada	Sim / Não	<input style="width: 80px; height: 25px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 25px;" type="text"/>

6.00

Maximum Mark for Sub Criterion

Mark Awarded

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

Anexo 5

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.

