



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

*Twin*NavAux

Protocolo de definição de novas funções no setor auxiliar naval na implementação das tecnologias associadas ao Gémeo Digital

dezembro de 2024



Conteúdo

1 Introdução

2 Análise e ponto de partida do Gémeo Digital e tecnologias associadas no setor.

3 Plano de trabalho: análise das competências chave do Gémeo Digital no setor auxiliar naval.

3.1 Contexto.

3.2 Desenho do estudo. Fases e estrutura.

3.3 Universo do estudo.

3.3.1 Análise do CNCP e das famílias profissionais.

3.3.2 Análise da tipologia de empresas do setor naval.

3.3.3 Seleção dos perfis mais impactados por família profissional.

3.3.4 Análise das tecnologias associadas ao Gémeo Digital.

3.4 Desenho da matriz como base da análise da formação atual no CNCP.

3.4.1 Primeiro passo: desenho da matriz com famílias, ocupação e unidades de competência possíveis e prováveis.

3.4.2 Segundo passo: desenho da matriz adicionado as tecnologias e a sua frequência por ocupação.

4 Contraste de resultados com Portugal.

5 Análise e resultados da consulta com empresas.

5.1 Análise quantitativa comparando com empresas.

5.2 Validação quantitativa de resultados com especialistas.

5.3 Principais conclusões da consulta a empresas.

6 Conclusões da análise com base nos resultados obtidos.

7 Competências fora do catálogo.

8 Proposta de desenho de novas unidades de competência

8.1 Níveis de qualificação 2 e 3 dos catálogos nacionais.

8.1.1 Estrutura geral de uma Qualificação Profissional.

8.1.2 Estrutura e desenvolvimento das Unidades de Competência.

8.1.3 Formação associada às Unidades de Competência.

9 Anexos.



Introdução



O projeto TWIN NAVAUX (0070_TWIN_NAV_AUX_1_E), cofinanciado pela União Europeia através do Programa Interreg VI-A Espanha-Portugal POCTEP 2021 – 2027, centra-se em impulsionar o uso do Gémeo Digital (Digital Twin) na Indústria Auxiliar Naval da Galiza e Norte de Portugal, e tem como objetivo estabelecer a base tecnológica e condições de formação do pessoal necessário para facilitar a implantação em massa de gémeos digitais de produto, tanto no setor naval como noutros setores produtivos da Euroregião.

Como parte deste processo, e dentro da atividade “CAPACITAÇÃO DO SETOR NA TRANSIÇÃO PARA O MODELO DE GÉMEO DIGITAL”, estabelece-se uma análise dos perfis profissionais mais impactados pelo paradigma do Gémeo Digital (GD).

O primeiro passo consiste em estabelecer um protocolo que lance as bases da metodologia e o processo de identificação destes perfis profissionais e, posteriormente, realizar a análise do impacto que a implementação de Gémeos Digitais de produto tem nos diferentes perfis profissionais, tanto em termos de ocupações como de postos de trabalho.

Para isso, é essencial avaliar as unidades de competências a adquirir (caso existam) no Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP), e a formação ou módulos formativos vinculados a estas competências específicas. Desta forma, este estudo não só facilitará a redefinição ou identificação da formação associada às competências necessárias à conceção e implementação de um GD de produto em empresas auxiliares do setor naval, como também conduzirá à criação ou reformulação de novas unidades de competência, se necessário.

Para alcançar este objetivo, esta análise define os perfis profissionais para uma implementação eficiente de cada uma das tecnologias associadas ao Gémeo Digital, identificadas previamente, e também identifica as competências necessárias para o desenvolvimento destas funções, dentro dos parâmetros atuais dos catálogos nacionais de qualificações em vigor em Espanha e Portugal. No caso espanhol, dos certificados profissionais associados aos perfis mais impactados, e no caso português, os códigos de qualificações, ambos com a finalidade de identificar as lacunas de competências profissionais existentes atualmente.



**Análise e ponto de partida
do Gémeo Digital e
tecnologias associadas no
Setor**

2

Antes de entrar no assunto, importa referir que se pretende definir um Gémeo Digital de produto, a fim de determinar as tecnologias associadas e mais relevantes para o setor, e as mais avançadas.

Gémeo Digital: Um gémeo digital de produto é uma representação virtual de um objeto físico. Abarca o seu ciclo de vida e atualiza-se a partir de dados em tempo real provenientes de sensores. Utiliza tecnologias que incluem: a simulação, dispositivos IoT, machine learning e raciocínio para facilitar a tomada de decisões. A essência do gémeo digital é a sua capacidade de replicar elementos do mundo real, permitindo supervisionar o seu rendimento, identificar falhas e tomar decisões fundamentadas.



Está a produzir-se uma mudança fundamental nos modelos operativos existentes. Está a produzir-se uma reinvenção digital em indústrias intensivas em ativos que estão a mudar os modelos operativos de maneira disruptiva, o que requer uma visão física e digital integrada dos ativos, equipamentos, instalações e processos. Os gémeos digitais são uma parte vital desse realinhamento.

O futuro dos gémeos digitais é quase ilimitado porque se dedicam cada vez mais recursos cognitivos ao seu uso. Os gémeos digitais aprendem constantemente novas competências e capacidades, o que significa que podem continuar a gerar os conhecimentos necessários para melhorar os produtos e fazer com que os processos sejam mais eficientes. Com base nesta definição, podemos começar com as oito tecnologias relacionadas com o GD objeto do projeto:



Analisando estas oito tecnologias, o seu impacto no desenvolvimento de um gémeo digital e observando outros projetos que implementaram a tecnologia do gémeo digital, pretendemos obter uma visão clara da situação atual do setor e da forma como a tecnologia do gémeo digital está a ser utilizada noutras empresas, tanto a nível da capacidade como a nível técnico.

Queremos destacar que a tecnologia do metaverso não se encontra atualmente contemplada em nenhum módulo formativo do CNCP, por isso foi excluída do universo deste estudo.

Para mais informações, podemos consultar o Documento Análisis de vigilancia tecnológica y Estado del arte de tecnologías relacionadas con el Gemelo Digital, publicado em maio de 2024 no âmbito do projeto Twin NavAux.



**Plano de trabalho: análise
das competências chave do
Gémeo Digital no setor
auxiliar naval**

3



3.1 Contexto

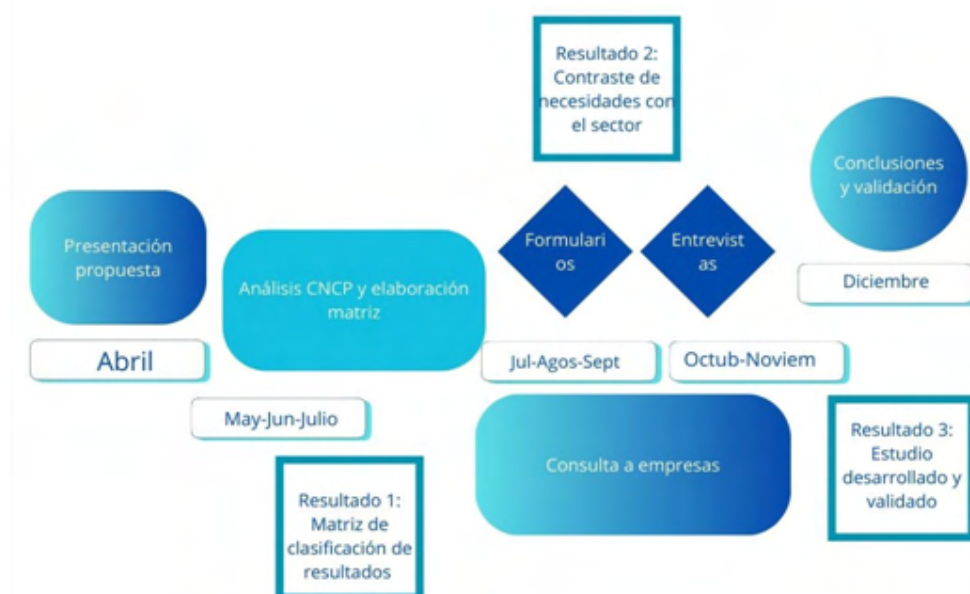
A análise dos perfis profissionais mais impactados pela mudança de paradigma está intimamente relacionado com as tecnologias subjacentes que estabelecemos. Por isso, para identificar estes perfis profissionais, começámos por estabelecer as tecnologias que lhes são aplicáveis e, em seguida, medimos o impacto na formação atual, pelo que os passos seguidos foram os seguintes:

- Identificar as tecnologias associadas ao Gémeo Digital.
- Identificar as Famílias Profissionais, as Unidades de Competência e os Módulos Formativos associados a essas tecnologias, de acordo com o CNCP espanhol.
- Identificar os perfis associados a esta formação no setor naval e, em particular, os Módulos Formativos que mais influenciados por estas tecnologias nestes perfis.
- Elaborar uma matriz de resultados, calculando a frequência e a maior relevância por ocupação e perfil.
- Equiparar a matriz ao tecido empresarial por ocupações e competências associadas a essas tecnologias em Portugal.
- Consultar as empresas do setor sobre as necessidades de formação de uma forma quantitativa e a peritos do setor naval de uma forma qualitativa.
- Obter conclusões iniciais sobre o protocolo e validação.
- Identificar as unidades de competência que é necessário adquirir, e identificar as unidades de competência não presentes nos CNCP.
- Validação do documento final e publicação



3.2 Conceção do estudo. Fases e estrutura

Em seguida, apresentamos as fases e a estrutura concebidas para desenvolver o estudo, detalhando o plano de trabalho seguido até chegar ao documento de protocolo, e as fases subsequentes de conclusão e validação:





3.3 Universo do estudo

O primeiro passo foi a criação de uma matriz de trabalho (a sua versão final encontra-se no Anexo I deste documento), na qual se identificam e analisam os perfis profissionais impactados pelo Gémeo Digital, e se procede à identificação das Unidades de Competência e respetivos Módulos Formativos, para avaliar, depois de receber o *feedback* das empresas, quais os perfis profissionais mais impactados por estas tecnologias associadas ao Gémeo Digital, e quais as necessidades de competências existentes, ou não existentes, mas que deveriam existir, em Espanha e Portugal.

Portanto, é desenhada do zero uma matriz em que se assinalam Unidades de Competência e perfis profissionais, construída com base no Catálogo Nacional de Qualificações espanhol, a que se foram adicionando as tecnologias associadas a cada competência, e filtrando pelos perfis profissionais selecionados para cada qualificação, dando origem à matriz que, juntamente com as sondagens quantitativas e qualitativas realizadas, apresenta uma fotografia dos papéis e responsabilidades-chave dentro do âmbito profissional ou setorial específico que foi delimitado num primeiro momento. Esta matriz ajudará a compreender as competências e os conhecimentos necessários para desempenhar essas funções de forma eficaz.

Embora se tenha em conta que existem mais formações de qualificação fora dos Catálogos Nacionais de Qualificações, neste estudo não será considerada a formação universitária. No entanto, isso não impede que as competências e a formação sejam igualmente válidas para titulares de graus universitários, ao se propor a formação final como formação contínua de atualização ou reciclagem de competências digitais.

Em seguida, são detalhados os parâmetros de cada uma das partes que compõem essa matriz, que será a responsável por esclarecer as competências formativas atuais em Espanha, de acordo com o CNCP, e a sua associação com cada tecnologia e perfil dentro do setor auxiliar naval.

Nas páginas seguintes, são detalhados com mais pormenor os critérios de inclusão e exclusão de cada categoria e a extensão do universo do estudo, que esclarecerá o estado atual do CNCP em relação aos gémeos digitais no setor, e que será posteriormente contrastado com as empresas para determinar o grau e alcance das competências necessárias, identificando assim os perfis profissionais mais impactados pelo modelo de Gémeo Digital.

3.3.1 Análise do CNCP e das famílias profissionais

O Gémeo Digital está a impactar e impactará ainda mais no futuro várias famílias profissionais do Catálogo Nacional de Cualificaciones Profissionais (CNCP), especialmente aquelas relacionadas com os processos de design, construção, reparação, manutenção e reparação da tecnologia da informação.

Neste estudo, recorreu-se à análise das 26 famílias profissionais definidas no CNCP, identificando aquelas que podem sofrer um maior impacto, e dentro destas, as profissões e perfis profissionais mais afetados.

Para isso, pode-se determinar que, a nível de Unidades de Competência e de Realizações Profissionais, existem 26 famílias profissionais, que são as seguintes:

	Actividades Físicas y Deportivas		Industrias Alimentarias
	Administración y Gestión		Industrias Extractivas
	Agraria		Informática y Comunicaciones
	Artes Gráficas		Instalación y Mantenimiento
	Artes y Artesanías		Madera, Mueble y Corcho
	Comercio y Marketing		Marítima-Pesquera
	Edificación y Obra Civil		Química
	Electricidad y Electrónica		Sanidad
	Energía y Agua		Seguridad y Medio Ambiente
	Fabricación Mecánica		Servicios Socioculturales y a la Comunidad
	Hostelería y Turismo		Textil, Confección y Piel
	Imagen Personal		Transporte y Mantenimiento de Vehículos
	Imagen y Sonido		Vidrio y Cerámica

Twin NavAux

Destas, para não ter um universo demasiado amplo, o que levaria a um estudo com pouca fiabilidade e uma extensão desmesurada, foram descartadas as famílias profissionais que não são aplicáveis ao setor, e, em seguida, foram escolhidas as famílias profissionais que podem ser afetadas pela implementação do Gémeo Digital no âmbito que nos ocupa (especificamente a construção naval):

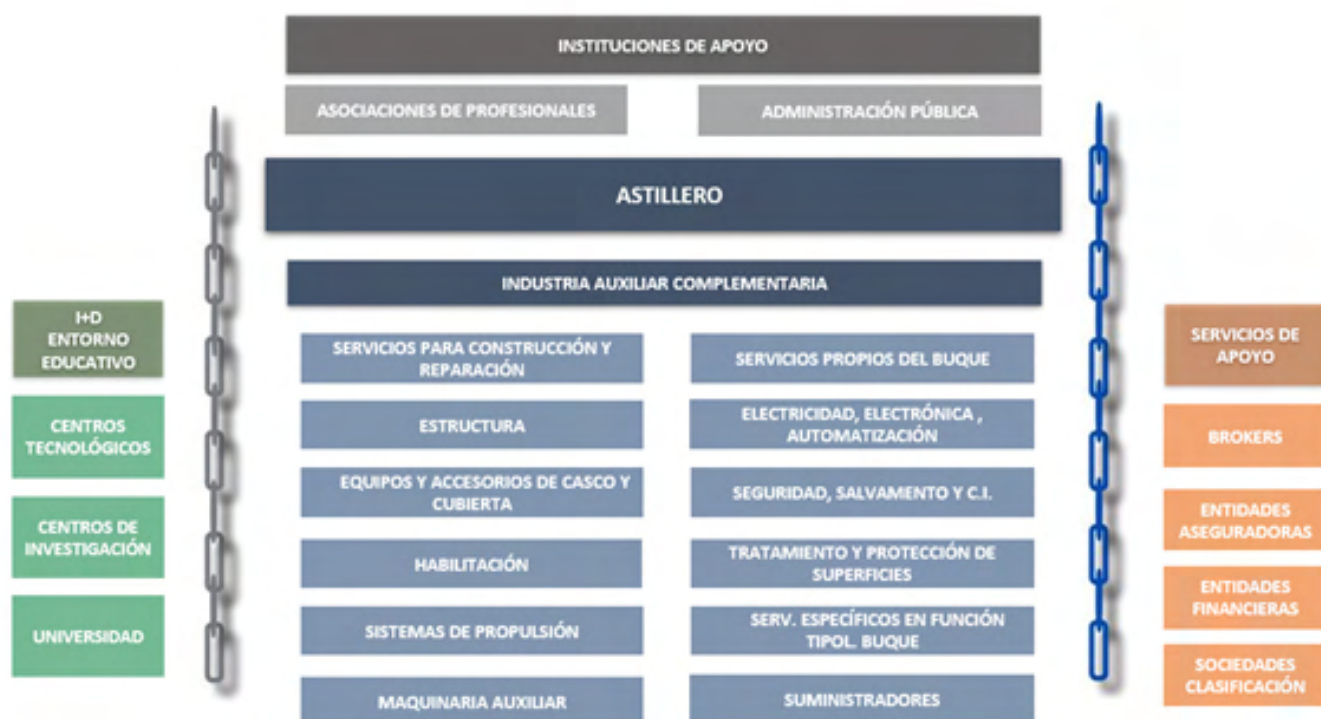
- Fabricação Mecânica.
- Eletricidade e Eletrónica.
- Transporte e Manutenção de Veículos.
- Informática e Comunicações.
- Construção e Arquitetura.
- Segurança e Meio Ambiente.
- Administração e Gestão.
- Madeira, Móvel e Corcho.
- Química.
- Comércio e marketing.

Da mesma forma, para compreender e determinar o universo em que se insere o estudo, durante o mesmo foi realizado um análise do CNCP das famílias selecionadas, incluindo os níveis 2 e 3, e descartando os níveis 1, 5 e 6:

- Nível 1: É descartado devido à sua baixa especialização e à sua quase inexistente relevância na digitalização avançada, como pode ser o caso dos GDs.
- Nível 2: Competência num conjunto de atividades profissionais bem definidas, com a capacidade de utilizar os instrumentos e técnicas próprias, que se refere principalmente a um trabalho de execução que pode ser autónomo dentro dos limites dessas técnicas. Requer conhecimentos dos fundamentos técnicos e científicos da sua atividade, bem como capacidades de compreensão e aplicação do processo.
- Nível 3: Competência num conjunto de atividades profissionais que requerem o domínio de diversas técnicas e pode ser executada de forma autónoma, envolvendo a responsabilidade de coordenação e supervisão do trabalho técnico e especializado. Exige a compreensão dos fundamentos técnicos e científicos das atividades, bem como a avaliação dos fatores do processo e das suas repercussões económicas.
- Os níveis 4 e 5 foram deixados de fora por serem estudos de educação superior e não de formação para o emprego, não sendo portanto contemplados no CNCP espanhol atualmente.

3.3.2 A análise da tipologia de empresas do setor naval

Para chegar a esta classificação, a análise foi realizada a partir da conceção do setor naval como uma cadeia de valor na qual se distingue claramente: as instituições de apoio, as de I&D, as de serviços, as da indústria auxiliar complementar, e os estaleiros, que são aqueles que terão em seu poder o maior número de perfis profissionais que possam empregar Gémeos Digitais no setor:



A matriz anterior foi definida com os parâmetros que tinham sido estabelecidos. Por um lado, as tecnologias a aplicar, por outro, a tipologia de ações formativas dentro dos catálogos nacionais (espanhol e português) e, finalmente, os perfis profissionais a quem se destina a formação.

Foi calculada a média entre o número de tecnologias e a frequência em cada qualificação e Unidade de Competência, sendo uma seleção adequada para determinar o grau de presença em cada um dos perfis profissionais. Da mesma forma, foi realizada uma avaliação paralela com entidades portuguesas, que desenvolveram a sua própria matriz (Anexo II).

Desta forma, utilizando o critério de selecionar os perfis com 6 ou mais unidades de competência relacionadas, obtêm-se os perfis que poderiam ser impactados, dentro dessa família profissional, restringidos apenas aos níveis 2 e 3, tal como será detalhado nos subcapítulos seguintes.

3.3.3 Seleção dos perfis mais impactados por família profissional

Além disso, foram identificados os perfis que mais se ajustam às oito tendências digitais do GD, e procedeu-se à classificação e seleção dos perfis considerados como mais impactados por estas tecnologias.

A seguinte é a amostra de perfis que se prevê que serão impactados, de acordo com a sua família profissional. Esta seleção nasce das ocupações englobadas nos setores que estabelecemos como mais relevantes para o setor auxiliar naval, e que estão refletidas no CNCP:

Fabricação Mecânica:

- Soldadores de Estruturas Metálicas.
- Montadores de Estruturas.
- Canalizadores Navais.
- Operadores de Gruas e Equipamentos de Elevação.
- Pintores Navais.
- Caldeireiros Navais.
- Operadores de Equipamentos de Corte e Usinagem.
- Operadores de Equipamentos de Testes e Certificação.
- Técnicos em Fabricação Naval.
- Montadores ajustadores de maquinaria industrial em geral.
- Instaladores ajustadores de máquinas e equipamentos industriais em geral.
- Montadores de bens de equipamento.
- Montadores de equipamentos elétricos.
- Montadores de equipamentos eletrónicos.
- Montadores de automatismos pneumáticos e hidráulicos.
- Desenhistas projetistas.
- Técnicos de desenvolvimento de produtos.
- Designers técnicos industriais.
- Designers técnicos com CAD-CAM.



Freepik

Eletricidade e Eletrónica:

- Eletrónicos Navais.
- Técnicos de Instrumentação e Medição.
- Técnicos de Telecomunicações.
- Técnicos de Redes e Comunicações.
- Técnicos de Sistemas de Comunicações.
- Técnicos de Hardware de Sistemas Embebidos.
- Técnicos de Segurança Informática.
- Técnicos de Suporte Técnico de Hardware e Redes.
- Montadores ajustadores de maquinaria industrial em geral.
- Instaladores ajustadores de máquinas e equipamentos industriais em geral.
- Montadores de bens de equipamento.
- Montadores de equipamentos elétricos.
- Montadores de equipamentos eletrónicos.
- Montadores de automatismos pneumáticos e hidráulicos.

Transporte e Manutenção de Veículos:

- Mecânicos Navais.
- Técnicos de Manutenção de Equipamentos Marinhos.
- Operadores de Equipamentos de Salvamento e Resgate Aquático.
- Mecânicos de Motores Marinhos.
- Operadores de Equipamentos de Carga e Descarga em Portos e Terminais Marítimos.
- Inspetores de Segurança Marítima.

Informática e Comunicações:

- Técnicos de Instalações Elétricas e Automáticas.
- Técnicos de Eletromecânica de Veículos.
- Técnicos de Sistemas Microinformáticos e Redes.
- Técnicos Superiores de Desenvolvimento de Aplicações Multiplataforma
- Técnicos Superiores de Desenvolvimento de Aplicações Web.
- Técnicos Superiores de Administração de Sistemas Informáticos em Rede.

Construção e Arquitetura:

- Desenhadores projetistas de Construções Navais.
- Técnicos em Construção Naval.
- Técnicos em Controlo de Qualidade em Construção Naval.
- Operários de Equipamentos de Construção Naval.

Twin NavAux

Segurança e Meio Ambiente:

- Técnicos de Prevenção de Riscos Laborais.
- Inspetores de Segurança Marítima.
- Técnicos de Gestão Ambiental.
- Especialistas em Gestão de Resíduos.
- Técnicos de Proteção do Meio Marinho.
- Coordenadores de Emergências.
- Operários de Limpeza e Manutenção.
- Operários de Manipulação de Cargas.
- Operários de Controlo de Derrames e Emergências.
- Operários de Vigilância Ambiental.
- Operários de Manutenção de Sistemas de Segurança

Administração e Gestão:

- Coordenador de Logística em Construção Naval.
- Técnico de Controlo de Qualidade na Construção Naval.
- Especialista em Gestão de Recursos Humanos na Construção Naval.
- Analista de Custos na Construção Naval.
- Coordenador de Segurança e Saúde na Construção Naval.
- Técnico de Contabilidade.
- Especialista em Gestão de Custos e Orçamentos.
- Analista de Riscos Financeiros.
- Técnico Financeiro

Madeira, Móvel e Corcho:

- Carpinteiros Navais.

Química:

- Químicos e Técnicos de Laboratório.
- Coordenador de Controlo de Qualidade em Pinturas e Revestimentos Marinhos.

Uma vez identificados estes perfis, selecionam-se, dentro dos mesmos, as qualificações que existem para os perfis em cada uma das famílias.

Assim, em seguida, especificam-se os perfis selecionados que foram considerados mais relevantes no momento da implementação.

Twin NavAux

Ao realizar o cruzamento entre as Unidades de Competência, a tecnologia a analisar e as diferentes ocupações, estes perfis foram agrupados por funções similares do seguinte modo:

Fabricação Mecânica-4 perfis:

1. Técnicos de Fabricação Naval
2. Montadores ajustadores de maquinaria industrial em geral
 - Instaladores ajustadores de máquinas e equipamentos industriais em general
3. Montadores de bens de equipamento
 - Montadores de equipamentos elétricos
 - Montadores de equipamentos eletrónicos
 - Montadores de automatismos pneumáticos e hidráulicos
4. Desenhadores projetistas
 - Técnicos em desenvolvimento de produtos
 - Desenhadores técnicos industriais
 - Desenhadores técnicos com CAD-CAM

Eletricidade e Eletrónica: 4 perfis

1. Eletrónicos Navais
2. Técnicos de Instrumentação e Medição
3. Técnicos em Telecomunicações:
 - Técnicos de Redes e Comunicações
 - Técnicos em Sistemas de Comunicações
4. Técnicos em Hardware de Sistemas Embebidos
 - Técnicos em Segurança Informática
 - Técnicos em Suporte Técnico de Hardware e Redes

Transporte e Manutenção de Veículos: 2 perfis

1. Mecânicos Navais
2. Mecânicos de Motores Marinhos

Informática e Comunicações: 5 perfis

1. Técnicos de Instalações Elétricas e Automáticas
2. Técnicos de Sistemas Microinformáticos e Redes
3. Técnicos Superiores de Desenvolvimento de Aplicações Multiplataforma
4. Técnicos Superiores de Desenvolvimento de Aplicações Web
5. Técnicos Superiores de Administração de Sistemas Informáticos em Rede

3.3.4 Análise das tecnologias associadas ao Gémeo Digital

A amostra de tecnologias de aplicação relacionadas com o Gémeo Digital centra-se em poder determinar os módulos formativos, relacionados com o setor naval, que incluem as tecnologias definidas como relevantes para o Gémeo Digital. Assim, foram selecionadas as oito tecnologias e determinou-se em que Módulos Formativos (MF) estão contempladas, seja de forma direta ou indireta.

Foi realizada uma análise a todos os MF descritos a seguir, e foram identificados os que incluem nos seus conteúdos as tecnologias consideradas relevantes:



Big Data

Os módulos formativos que têm como temática central o Big Data identificados são:

MF2490_2 - Gestão de dispositivos e dados mediante tecnologias habilitadoras digitais

MF2491_2 - Gestão de conteúdos mediante tecnologias habilitadoras digitais

MF2748_2 - Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios IT

MF2749_2 - Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios OT

Os módulos formativos que incluem Big Data nos seus conteúdos programáticos, embora não seja a sua temática principal, são:

MF2715_3-Projetos de robótica colaborativa

MF2716_3-Configuração e programação de sistemas de robótica colaborativa

MF2717_3-Sistemas de robôs móveis autónomos

MF2718_3-Segurança e manutenção em projetos de robótica colaborativa

MF0966_3-Consulta e manipulação de informação contida em gestores de dados

MF2492_3-Processamento de dados para o seu uso em sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática

MF2493_3-Treino de modelos em sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática

MF2494_3-Instalação e manutenção de sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática

MF2495_3-Implementação de sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática

MF2496_3-Exploração de serviços de pré-processamento e análise de dados em plataformas disponíveis online

MF2497_3-Desenvolvimento de componentes de software específicos para sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática

MF0219_2-Instalar e configurar o software base em sistemas microinformáticos

MF0957_2-Manutenção do subsistema físico de sistemas informáticos

MF0958_2-Manutenção do subsistema lógico de sistemas informáticos

MF0959_2-Manutenção da segurança em sistemas informáticos

Twin NavAux



Inteligência Artificial

Os módulos formativos que têm como temática central a Inteligência Artificial identificados são:

- MF0966_3-Consulta e manipulação de informação contida em gestores de dados
- MF2492_3-Processamento de dados para o seu uso em sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática
- MF2493_3-Treino de modelos em sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática
- MF2494_3-Instalação e manutenção de sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática
- MF2495_3-Implementação de sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automático
- MF2496_3-Exploração de serviços de pré-processamento e análise de dados em plataformas disponíveis online
- MF2497_3-Desenvolvimento de componentes de software específico para sistemas de inteligência artificial baseados em aprendizagem automática
- MF2490_2-Gestão de dispositivos e dados mediante tecnologias habilitadoras digitais
- MF2491_2-Gestão de conteúdos mediante tecnologias habilitadoras digitais
- MF2748_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios IT
- MF2749_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios OT

Os módulos formativos que incluem Inteligência Artificial nos seus conteúdos programáticos, embora não seja a sua temática principal, são:

- MF2715_3-Projetos de robótica colaborativa
- MF2716_3-Configuração e programação de sistemas de robótica colaborativa
- MF2717_3-Sistemas de robôs móveis autónomos
- MF2718_3-Segurança e manutenção em projetos de robótica colaborativa



Simulação

Os módulos formativos que têm como temática central a Simulação identificados são:

- MF2748_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios IT
- MF2749_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios OT

Twin NavAux

Os módulos formativos que incluem a Simulação nos seus conteúdos, embora não seja a sua temática principal, são:

MF0105_3-Desenho de produtos
MF0106_3-Automação dos produtos
MF0107_3-Documentação técnica para produtos
MF0108_3-Desenvolvimento de projetos de ferramentas de processamento de chapa
MF0109_3-Automatização das ferramentas de processamento de chapa
MF0110_3-Documentação técnica para ferramentas de processamento de chapa
MF0111_3-Desenvolvimento de moldes e modelos
MF0112_3-Automação do processo de moldagem



Internet das coisas (IoT)

Os módulos formativos que têm como temática central a IoT identificados são:

MF2466_2-Preparação de instalações de dispositivos e sistemas conectados, IoT
MF2467_2-Instalação de dispositivos e sistemas conectados, IoT
MF2468_2-Manutenção e reparação de dispositivos e sistemas conectados, IoT
MF2748_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios IT
MF2749_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios OT

Existem também módulos formativos que poderiam incluir IoT nos seus conteúdos programáticos, embora não seja a sua temática principal, mas não foram tidos em conta neste estudo por se considerar possível, mas pouco provável a sua adequação ao setor.





Meios cloud

Os módulos formativos que têm como temática central ambientes Cloud identificados são:

MF0495_3-Administração de serviços web

MF0496_3-Administração de serviços de mensagens eletrónicas

MF0497_3-Administração de serviços de transferência de ficheiros e conteúdos multimédia

MF0490_3-Gestão de serviços no sistema informático

MF2318_3-Administração de serviços 'cloud'

MF2735_3-Gestão de recursos e serviços na nuvem

MF2736_3-Gestão de recursos de rede e comunicações na nuvem

MF2737_3-Administração de recursos de computação em ambientes de nuvem

MF2738_3-Gestão de recursos de armazenamento e de bases de dados na nuvem

MF2739_3-Desdobramento de serviços geridos na nuvem

MF2740_3-Automação de desdobramentos na nuvem

MF2743_3-Preparação de ambientes de desdobramento em contentores

MF2745_3-Definição de fluxos de processos ("pipelines") do desenvolvedor em integração contínua

MF2746_3-Definição de fluxos de processos ("pipelines") de desdobramento contínuo de contentores

MF2747_3-Manutenção do sistema de contentores desdobrado



Machine learning

Não existem módulos formativos que tenham como temática central o Machine Learning identificados. No entanto, existem módulos formativos que incluem o Machine Learning como parte dos seus conteúdos programáticos, embora não seja a sua temática principal. Estes são os seguintes:

MF2715_3-Projetos de robótica colaborativa

MF2716_3-Configuração e programação de sistemas de robótica colaborativa

MF2717_3-Sistemas de robôs móveis autónomos

MF2718_3-Segurança e manutenção em projetos de robótica colaborativa



Realidade Virtual/ Realidade Aumentada (RV /RA)

Os módulos formativos que têm como temática central a Realidade Virtual ou Aumentada identificados são:

- MF2490_2-Gestão de dispositivos e dados mediante tecnologias habilitadoras digitais
- MF2491_2-Gestão de conteúdos mediante tecnologias habilitadoras digitais
- MF2748_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios IT
- MF2749_2-Realização de operações com tecnologias habilitadoras digitais em meios OT

Os módulos formativos que incluem RV/RA nos seus conteúdos programáticos, embora não seja a sua temática principal, são:

- MF2715_3-Projetos de robótica colaborativa
- MF2716_3-Configuração e programação de sistemas de robótica colaborativa
- MF2717_3-Sistemas de robôs móveis autónomos
- MF2718_3-Segurança e manutenção em projetos de robótica colaborativa
- MF0105_3-Desenho de produtos
- MF0106_3-Automação dos produtos
- MF0107_3-Documentação técnica para produtos
- MF0108_3-Desenvolvimento de projetos de ferramentas de processamento de chapa
- MF0109_3-Automação das ferramentas de processamento de chapa
- MF0110_3-Documentação técnica para ferramentas de processamento de chapa
- MF0111_3-Desenvolvimento de moldes e modelos
- MF0112_3-Automação do processo de moldagem
- MF0812_3-Design de estruturas na construção e reparação naval
- MF0813_3-Design de manobras na construção e reparação naval
- MF0814_3-Design do armamento na construção e reparação naval
- MF0815_3-Documentação técnica para construção e reparação naval
- MF1145_3-Design de produtos de caldeiraria
- MF1146_3-Design de produtos de estruturas metálicas
- MF1147_3-Cálculos de caldeiraria e estruturas metálicas
- MF1148_3-Documentação técnica para produtos de construções metálicas
- MF1149_3-Design de esquemas de tubagem industrial
- MF1150_3-Design de instalações de tubagem industrial

Assim, temos um universo formativo muito extenso no próprio CNCP, que devemos ajustar à realidade do setor através tanto da análise das famílias como dos perfis profissionais que são afetados pelo Gémeo Digital. Como podemos observar, muitas delas estão relacionadas com mais de uma tecnologia associada ao GD. Portanto, é necessário criar uma ferramenta que ajude a reunir estes parâmetros.

3.4 Elaboração da matriz como base da análise da formação atual no CNCP

3.4.1 Primeiro passo: elaboração da matriz com famílias, ocupação e unidades de competência possíveis e prováveis

A matriz do Anexo I foi criada para que, com todos os dados do universo analisado, se pudesse identificar para cada ocupação e tecnologia a formação associada mais pertinente e, assim, detetar posteriormente as lacunas e as necessidades formativas.

Portanto, foram definidos os parâmetros de alcance das Unidades de Competência e dos Módulos Formativos dentro das famílias profissionais selecionadas, e no nível determinado, assim como a tipologia de tecnologias associadas que estamos a procurar. Para encontrar um ponto de inflexão no que diz respeito aos perfis profissionais, foi identificada a necessidade de pré-selecionar os Módulos Formativos específicos para cada uma das oito tecnologias definidas. O primeiro passo foi atribuir-lhe um código de cores.

● **Verde:** Significa que, sem dúvida alguma, esse Módulo Formativo é afetado por essa tecnologia nesse perfil profissional.

● **Amarelo:** Significa que é possível que esse Módulo Formativo seja afetado por essa tecnologia concreta, para cada perfil profissional.

● **Vermelho:** Significa que não é provável que o Módulo Formativo seja afetado por essa tecnologia.

Uma vez atribuídas as cores, descartam-se as vermelhas, por não serem relevantes para o universo deste estudo.

Portanto, com a informação extraída do CNCP das 4 Famílias selecionadas, foi criada uma tabela com a competência geral, âmbito produtivo, setor produtivo e ocupações, porque na maioria dos casos, apenas com a qualificação ou as unidades de competência não é suficiente para visualizar o alcance de cada qualificação.



Twin NavAux

Para tornar mais compreensível a seleção proposta, num primeiro passo, foi feita a atribuição destas cores para determinar se alguma das UC propostas está fora do universo do estudo, e quais estão claramente vinculadas ao objeto deste estudo e quais não estão.

No segundo passo, e para chegar às conclusões esperadas, cruzaram-se os 15 perfis selecionados e as qualificações propostas, conforme se pode observar na seção seguinte. Com os exemplos apresentados a seguir, espera-se poder esclarecer em que consiste este procedimento.

•Selecionando uma qualificação (neste caso, TMV554_2) que se considera ter um impacto claro sobre: Eletrônicos Navais, Técnicos de Instrumentação e Medição, e Técnicos em Telecomunicações.

O amarelo indica uma situação de dúvida: a ocupação está entre as selecionadas, mas não é específica do setor auxiliar naval; é uma qualificação do setor auxiliar naval, mas não corresponde a nenhuma das 15 ocupações; pertence ao setor naval e está associada a uma ocupação, mas existem dúvidas sobre a aplicação atual ou futura de algumas das tecnologias, etc.

O cruzamento das qualificações realizou-se em relação aos 15 perfis selecionados.

Assim, em TMV554_2_Manter e instalar sistemas elétricos e eletrônicos de embarcações desportivas e de recreio da área 'Náutica', existem ocupações das 15 indicadas (por isso as UC foram assinaladas a verde). Aplica-se ao setor e parece que poderia aplicar-se à tecnologia. A dúvida reside em saber se aplica o 'Machine Learning'. Devido à temática da robótica, esta tecnologia poderia ser aplicada, e por isso foi assinalada a amarelo.

CÓDIGO CUALIF	CÓDIGO Y DENOMINACIÓN CUALIFICACIÓN	HORAS CUALIFICACIÓN	Denominación UC	Código MF	Big data	IA	Simulación	IoT	Entornos cloud	Machine learning	Realidad Virtual/Aumentada (RV / RA)	Metaverso
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1831_2	MF1831_2						Posible		
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1832_2	MF1832_2						Posible		
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1833_2	MF1833_2						Posible		
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1834_2	MF1834_2						Posible		

Twin NavAux

- Tomando como segundo exemplo a qualificação TMV554_2, verifica-se que esta está diretamente relacionada com 3 das ocupações selecionadas, embora o impacto das 8 tecnologias não tenha uma vinculação direta. Em todo o caso, o Machine Learning é a tecnologia com maior possibilidade de aplicação nestas ocupações, como se pode observar na tabela:

		TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo
CÓDIGO Y DENOMINACIÓN CUALIFICACIÓN					
HORAS CUALIFICACIÓN		450	450	450	450
Denominación UC		UC1831_2	UC1832_2	UC1833_2	UC1834_2
Código MF		MF1831_2	MF1832_2	MF1833_2	MF1834_2
Fabricación Mecánica-	Técnicos en Fabricación				
Fabricación Mecánica-Montadores ajustadores de maquinaria industrial en general					
Fabricación Mecánica-Montadores de bienes de equipo					
Fabricación Mecánica- Delineantes proyectistas					
Electricidad y Electrónica-Electrónicos Navales		SI	SI	SI	SI
Electricidad y Electrónica-Técnicos de Instrumentación y Medición		SI	SI	SI	SI
Electricidad y Electrónica-Técnicos en Telecomunicaciones		SI	SI	SI	SI
Electricidad y Electrónica-Técnicos en Hardware de Sistemas Embebidos					
Transporte y Mantenimiento de Vehículos-Mecánicos Navales					
Transporte y Mantenimiento de Vehículos-Mecánicos de Motores Marinos					
Informática y Comunicaciones-Técnicos en Instalaciones Eléctricas y Automáticas					
Informática y Comunicaciones-Técnicos en Sistemas Microinformáticos y Redes					
Informática y Comunicaciones-Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma					
Informática y Comunicaciones-Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Web					
Informática y Comunicaciones-Técnicos Superiores en Administración de Sistemas Informáticos en					

Esta qualificação está diretamente relacionada com 3 das ocupações selecionadas, embora o impacto das 8 tecnologias não tenha uma vinculação direta. Em todo caso, o Machine Learning é a tecnologia com maior potencial de aplicação nessas ocupações.

- Considerando o exemplo da imagem seguinte, podemos observar que neste Certificado estão reunidas três UC: UC1559_1, UC1560_1 e UC1561_1, que fazem parte da qualificação ELE481_1 Operações auxiliares de montagem e manutenção de equipamentos elétricos e eletrónicos.

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos

Familia Profesional: **Electricidad y Electrónica**
 Nivel: **1**
 Código: **ELE481_1**
 Estado: **BOE**
 Publicación: **RD 144/2011**

Competencia general

Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos, siguiendo instrucciones dadas, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa y la normativa de aplicación vigente.

Unidades de competencia

UC1559_1: Realizar operaciones de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos
UC1561_1: Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos.
UC1560_1: Realizar operaciones de conexionado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos.

Plano de trabalho: análise das competências chave do Gémeo Digital no setor auxiliar naval

3

Twin NavAux

Não é uma qualificação específica do setor naval. É transversal, mas poderia aplicar-se no setor naval. Tanto a tecnologia como as ocupações estão assinaladas a amarelo devido à dúvida sobre a sua aplicação no setor. No entanto, considera-se que, no caso das ocupações, estas poderiam efetivamente existir no setor auxiliar naval.

FAMILIA	ÁREA	NIVEL	CÓDIGO CUALIF	DENOMINACIÓN CUALIFICACIÓN	HORAS CUALIFICACIÓN	Denominación UC	Código MF	Realidad Virtual/Aumentada (RV/RA)	Electricidad y Electrónica-Navales
Electricidad y Electrónica	Equipos electrónicos	1	ELE481_1	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	300	UC1559_1	MF1559_1		SI
Electricidad y Electrónica	Equipos electrónicos	1	ELE481_1	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	300	UC1559_1	MF1559_1	SI	SI
Electricidad y Electrónica	Equipos electrónicos	1	ELE481_1	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	300	UC1559_1	MF1559_1	SI	SI

Em resumo, há qualificações em que a ligação à tecnologia selecionada é evidente, como, por exemplo, a IFC749_3, que menciona explicitamente a IA, razão pela qual está assinalada. No entanto, na maioria dos casos, essa relação não é tão clara, pelo que as qualificações em que a tecnologia não é mencionada diretamente foram classificadas como POSIBLES, embora se considere que as novas tecnologias terão impacto. Para maior clareza, foram anexadas as tabelas do Anexo I desta análise, uma vez que o trabalho de cruzar os dados, relacionando o CNCP com as ocupações do setor auxiliar naval, foi trabalhoso, mas necessário para obter os resultados mais precisos.

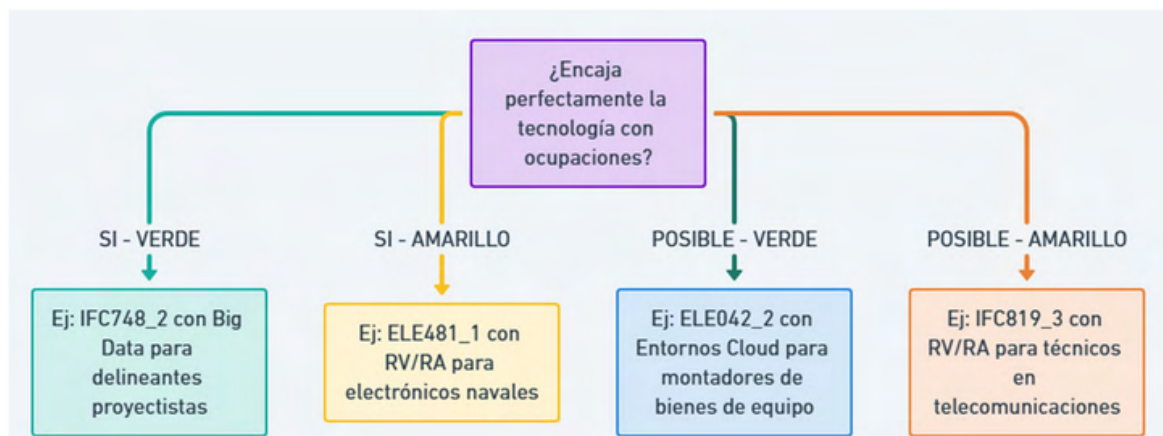
3.4.2 Segundo passo: elaboração da matriz acrescentando as tecnologias e a sua frequência por ocupação.

Uma vez analisadas as unidades de competência assinaladas a verde e a amarelo, procedeu-se ao desdobramento de todas as ocupações de cada unidade de competência previamente identificada, por exemplo:

UC2466_2-Preparar a instalação de dispositivos e sistemas conectados, IoT:

- Técnicos de redes
- Instaladores de equipas e sistemas eletrónicos
- Instaladores e reparadores de sistemas e dispositivos conectados
- Instaladores e reparadores de tecnologias da informação e comunicação

Desta forma, e graças à relação das unidades de competência de cada Módulo Formativo com as tecnologias, é gerado um levantamento das ocupações que aparecem associadas a cada tecnologia e a sua frequência de ocorrência (diferenciando as tecnologias assinaladas em 4 níveis: SI/VERDE, SI/AMARILLO, POSIBLE/VERDE, POSIBLE/AMARILLO):



- **SI/VERDE:** A tecnologia enquadra-se perfeitamente em uma ou várias ocupações. Ex.: IFC748_2 com Big Data para desenhadores projetistas.

- **SI/AMARELO:** Parece que a UC se enquadra perfeitamente em uma ou várias tecnologias e poderia ser aplicada a uma ou várias ocupações. Ex.: ELE481_1 com RV/RA para eletrônicos navais.

- **POSIBLE/VERDE:** A UC parece poder estar vinculada à tecnologia e, claramente, a uma ou a várias ocupações. Ex.: A ELE042_2 pode ter relação com ambientes Cloud e, claramente, a UC enquadra-se na ocupação de Montadores de bens de equipamento.

- **POSIBLE/AMARILLO:** A UC parece poder estar vinculada à tecnologia e, também, a uma ou várias ocupações. Ex.: A IFC819_3 pode possivelmente estar relacionada com RV/RA e com a ocupação de Técnicos de Telecomunicações.

Desta forma, é possível verificar, entre as 297 ocupações resultantes da análise, quais estão ligadas a um maior número de tecnologias e quais surgem com maior frequência nas unidades de competência relacionadas com o setor auxiliar naval.

A ideia deste análise posterior é calcular a média entre o número de tecnologias e a frequência assinaladas a verde, e compará-la com a tabela de Frequência (as que estão assinaladas a verde).

O objetivo é aplicar um critério de seleção para identificar os perfis que apresentam 6 ou mais unidades de competência relacionadas (a verde).

Desta forma, para o nosso universo, foram selecionados os 15 perfis seguintes, com base na frequência da formação associada ao uso das tecnologias. Foram eliminados os perfis sem dados e os perfis pertencentes a todos os setores produtivos, que haviam sido previamente excluídos da tabela por serem genéricos e não contribuírem com informações adicionais. Além disso, é importante destacar que, embora o filtro de dados tenha gerado 18 perfis, foram recolhidos apenas 15, a fim de evitar que os inquéritos sobrecarregassem os entrevistados com demasiada informação, agrupando, por exemplo, os perfis relacionados com o trabalho na nuvem, para que não fossem demasiado parecidos e não gerassem confusão.

Portanto, ao realizar as entrevistas, agrupámos nos seguintes perfis os que têm o maior número de Unidades de Competências confirmadas, a fim de confirmar o cruzamento de dados.

Perfiles profesionales.	VERDE
Trabajadores que requieren como especialización en su competencia profesional el desarrollo de proyectos de robótica colaborativa y el montaje y mantenimiento de dichos sistemas	16
Diseñadores técnicos industriales	16
Diseñadores técnicos con CAD-CAM	12
Técnicos en investigación y desarrollo de productos mecánicos	12
Técnicos en desarrollo de aplicaciones basadas en aprendizaje automático	8
Técnicos en sistemas de aprendizaje automático	8
Técnicos de organización de la producción	6
Integradores de sistemas de información	6
Delineantes proyectistas	6
Técnicos en desarrollo de matrices	6
Técnicos en desarrollo de productos	6
Técnicos en desarrollo de utillajes	6
Técnicos en proceso y analítica de datos	6
Administradores de bases de datos en la nube	6
Administradores de infraestructuras en la nube	6
Administradores de operaciones en la nube	6
Administradores de sistemas en la nube	6
Técnicos de soluciones en la nube	6

Como se pode observar nas tabelas dos Anexos I e II (relativas a esta classificação em Espanha e em Portugal), podemos estabelecer uma correspondência entre as Unidades de Competência e os Módulos Formativos, no que se refere a algumas das tecnologias aplicadas ao GD, que também estão incluídas nestes perfis profissionais.

Twin NavAux

Para a IoT, as UC mais relevantes são:

UC2466_2 - Preparar la instalación de dispositivos y sistemas conectados, iot
UC2467_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, iot
UC2468_2 - Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot
UC2748_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
UC2749_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT
UC2742_1 - Operaciones auxiliares de seguridad y de resolución de problemas 'hardware'
UC0485_3 - Instalar, configurar y administrar el software de base y de aplicación del sistema

Para o Big Data, no entanto, as UC mais relevantes são muitas mais, uma vez que o CNCP menciona expressamente esta tecnologia em muitos casos e de forma indireta noutras Unidades de Competência, em várias famílias.

UC2715_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa
UC2716_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa
UC2717_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos
UC2718_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa
UC0966_3 - Consultar y extraer información de distintas plataformas de almacenamiento de datos
UC2492_3 - Procesar los datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2493_3 - Entrenar modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2494_3 - Instalar y mantener sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2495_3 - Desplegar sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2496_3 - Explotar servicios de procesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea
UC2497_3 - Desarrollar componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC0219_2 - Instalar y configurar el software base en sistemas microinformáticos
UC0957_2 - Mantener y regular el subsistema físico en sistemas informáticos
UC0958_2 - Ejecutar procedimientos de administración y mantenimiento en el software base y de aplicación de cliente
UC0959_2 - Mantener la seguridad de los subsistemas físicos y lógicos en sistemas informáticos
UC2490_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional
UC2491_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional
UC2748_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
UC2749_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT
UC2712_3-Producir placas de circuitos o equipos electrónicos
UC2713_3-Desarrollar 'software'/'firmware' para dispositivos electrónicos programables
UC2714_3-Desarrollar circuitos o equipos electrónicos de potencia
UC0223_3 - Configurar y explotar sistemas informáticos
UC0226_3 - Programar bases de datos relacionales
UC0227_3 - Desarrollar componentes software en lenguajes de programación orientados a objetos
UC0495_3 - Instalar, configurar y administrar el software para gestionar un entorno web
UC0496_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de mensajería electrónica

UC0497_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de transferencia de archivos y multimedia
UC0490_3 - Gestionar servicios en el sistema informático
UC2318_3 - Instalar, configurar y administrar la capa de virtualización de los sistemas y redes sobre los que se ofrece el servicio
UC0964_3 - Crear elementos software para la gestión del sistema y sus recursos
UC0965_3 - Desarrollar elementos software con tecnologías de programación basada en componentes
UC1996_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco
UC1997_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo
UC1998_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo
UC1999_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo

A Inteligência Artificial relaciona-se com pelo menos 15 UC, muitas delas relacionadas com a automação e robótica, industrial ou não, e também as relacionadas com as tecnologias habilitadoras digitais.

UC2715_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa
UC2716_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa
UC2717_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos
UC2718_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa
UC0966_3 - Consultar y extraer información de distintas plataformas de almacenamiento de datos
UC2492_3 - Procesar los datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2493_3 - Entrenar modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2494_3 - Instalar y mantener sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2495_3 - Desplegar sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2496_3 - Explotar servicios de procesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea
UC2497_3 - Desarrollar componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
UC2490_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional
UC2491_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional
UC2748_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
UC2749_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

Twin NavAux

A Simulação tem associadas UC, que provavelmente irão afetar esses perfis profissionais e, portanto, poderão influenciar o GD de produto.

UC0105_3 - Diseñar productos de fabricación mecánica
UC0106_3 - Automatizar los productos de fabricación mecánica
UC0107_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica
UC0108_3 - Diseñar útiles para el procesado de chapa
UC0109_3 - Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa
UC0110_3 - Elaborar la documentación técnica del útil
UC0111_3 - Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja
UC0112_3 - Automatizar los procesos operativos del molde
UC2748_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
UC2749_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

A Cloud não tem associado o mesmo número de competências digitais do que o Big Data, mas partilha algumas das mesmas UC:

UC0495_3 - Instalar, configurar y administrar el software para gestionar un entorno web
UC0496_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de mensajería electrónica
UC0497_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de transferencia de archivos y multimedia
UC0490_3 - Gestionar servicios en el sistema informático
UC2318_3 - Instalar, configurar y administrar la capa de virtualización de los sistemas y redes sobre los que se ofrece el servicio
UC2735_3 - Gestionar recursos y servicios en la nube
UC2736_3 - Gestionar recursos de red y comunicaciones en la nube
UC2737_3 - Administrar recursos de computación en entornos de nube
UC2738_3 - Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube
UC2738_3 - Desplegar servicios administrados en la nube
UC2740_3 - Automatizar despliegues en la nube
UC2743_3 - Preparar el entorno de despliegue en contenedores
UC2744_3 - Desplegar la plataforma de ejecución de contenedores
UC2745_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") del desarrollador en integración continua
UC2746_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") de despliegue continuo de contenedores
UC2747_3 - Mantener el sistema de contenedores desplegado

O Machine Learning não tem uma integração significativa no nosso CNCP, o que resulta em menos UC relacionadas:

UC2715_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa
UC2716_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa
UC2717_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos
UC2718_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa

A Realidade Virtual e Aumentada contempla uma percentagem menor do que o Big Data, mas é a segunda tecnologia em número de UC relacionadas, com um total de 26:

UC2715_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa
UC2716_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa
UC2717_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos
UC2718_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa
UC0105_3 - Diseñar productos de fabricación mecánica
UC0106_3 - Automatizar los productos de fabricación mecánica
UC0107_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica
UC0108_3 - Diseñar útiles para el procesado de chapa
UC0109_3 - Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa
UC0110_3 - Elaborar la documentación técnica del útil
UC0111_3 - Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja
UC0112_3 - Automatizar los procesos operativos del molde
UC0812_3 - Diseñar los elementos de estructuras en la construcción y reparación naval
UC0813_3 - Diseñar las maniobras en construcción y reparación naval
UC0814_3 - Diseñar los elementos de armamento en la construcción y reparación naval
UC0815_3 - Desarrollar la documentación técnica de construcción y reparación naval
UC1145_3 - Diseñar productos de calderería
UC1146_3 - Diseñar productos de estructuras metálicas
UC1147_3 - Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas
UC1148_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas
UC1149_3 - Diseñar esquemas de tubería industrial
UC1150_3 - Diseñar instalaciones de tubería industrial
UC2490_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional
UC2491_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional
UC2748_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
UC2749_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

Para finalizar este bloco, pode-se concluir que as **70 competências** mais relevantes e com maior probabilidade de determinar o uso do Gémeo Digital nos 15 perfis pré-selecionados são:

UC2466_2 - Preparar la instalación de dispositivos y sistemas conectados, iot
UC2467_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, iot
UC2468_2 - Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot
UC2748_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
UC2749_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT
UC2742_1 - Operaciones auxiliares de seguridad y de resolución de problemas 'hardware'
UC0485_3 - Instalar, configurar y administrar el software de base y de aplicación del sistema
UC2715_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa
UC2716_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa

- UC2717_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos
- UC2718_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa
- UC0966_3 - Consultar y extraer información de distintas plataformas de almacenamiento de datos
- UC2492_3 - Procesar los datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- UC2493_3 - Entrenar modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- UC2494_3 - Instalar y mantener sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- UC2495_3 - Desplegar sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- UC2496_3 - Explotar servicios de procesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea
- UC2497_3 - Desarrollar componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- UC0219_2 - Instalar y configurar el software base en sistemas microinformáticos
- UC0957_2 - Mantener y regular el subsistema físico en sistemas informáticos
- UC0958_2 - Ejecutar procedimientos de administración y mantenimiento en el software base y de aplicación de cliente
- UC0959_2 - Mantener la seguridad de los subsistemas físicos y lógicos en sistemas informáticos
- UC2490_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional
- UC2491_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional
- UC2712_3-Producir placas de circuitos o equipos electrónicos
- UC2713_3-Desarrollar 'software'/'firmware' para dispositivos electrónicos programables
- UC2714_3-Desarrollar circuitos o equipos electrónicos de potencia
- UC0223_3 - Configurar y explotar sistemas informáticos
- UC0226_3 - Programar bases de datos relacionales
- UC0227_3 - Desarrollar componentes software en lenguajes de programación orientados a objetos
- UC0495_3 - Instalar, configurar y administrar el software para gestionar un entorno web
- UC0496_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de mensajería electrónica
- UC0497_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de transferencia de archivos y multimedia
- UC0490_3 - Gestionar servicios en el sistema informático
- UC2318_3 - Instalar, configurar y administrar la capa de virtualización de los sistemas y redes sobre los que se ofrece el servicio
- UC0964_3 - Crear elementos software para la gestión del sistema y sus recursos
- UC0965_3 - Desarrollar elementos software con tecnologías de programación basada en componentes
- UC1996_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco
- UC1997_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo
- UC1998_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo
- UC1999_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo
- UC0105_3 - Diseñar productos de fabricación mecánica

UC0106_3 - Automatizar los productos de fabricación mecánica
UC0107_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica
UC0108_3 - Diseñar útiles para el procesado de chapa
UC0109_3 - Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa
UC0110_3 - Elaborar la documentación técnica del útil
UC0111_3 - Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja
UC0112_3 - Automatizar los procesos operativos del molde
UC2735_3 - Gestionar recursos y servicios en la nube
UC2736_3 - Gestionar recursos de red y comunicaciones en la nube
UC2737_3 - Administrar recursos de computación en entornos de nube
UC2738_3 - Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube
UC2738_3 - Desplegar servicios administrados en la nube
UC2740_3 - Automatizar despliegues en la nube
UC2743_3 - Preparar el entorno de despliegue en contenedores
UC2744_3 - Desplegar la plataforma de ejecución de contenedores
UC2745_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") del desarrollador en integración continua
UC2746_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") de despliegue continuo de contenedores
UC2747_3 - Mantener el sistema de contenedores desplegado
UC0812_3 - Diseñar los elementos de estructuras en la construcción y reparación naval
UC0813_3 - Diseñar las maniobras en construcción y reparación naval
UC0814_3 - Diseñar los elementos de armamento en la construcción y reparación naval
UC0815_3 - Desarrollar la documentación técnica de construcción y reparación naval
UC1145_3 - Diseñar productos de calderería
UC1146_3 - Diseñar productos de estructuras metálicas
UC1147_3 - Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas
UC1148_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas
UC1149_3 - Diseñar esquemas de tubería industrial
UC1150_3 - Diseñar instalaciones de tubería industrial

Queremos concluir este bloco assinalando que existe uma ampla base de perfis profissionais afetados e as respetivas competências. O próximo passo é aprofundar, dentro desta análise, quais são os perfis profissionais mais afetados pelo modelo de Gémeo Digital. Com base na matriz analisada, é importante considerar a diversidade de ocupações envolvidas (eletricidade, mecânica, pintura, entre outras).

Para isso, foi realizada uma consulta às empresas do setor em duas fases: primeiro, ao setor auxiliar naval, através de um questionário, e posteriormente a especialistas, por meio de entrevistas.



**Contraste de
resultados com
Portugal**

4

Embora se tenha em consideração que não existe uma formação exatamente igual ao CNCP espanhol em Portugal, optou-se por seguir o sistema espanhol de análise de competências para definir o critério e o universo do estudo, estabelecendo posteriormente as prioridades em termos de competências de acordo com as diretrizes específicas portuguesas.

Desta forma, no Anexo II apresenta-se a matriz portuguesa, na qual se extrapolam os perfis profissionais mais relevantes para o setor naval, relacionados com as tecnologias subjacentes ao Gémeo Digital.

Assim, depois de analisar ambas matrizes – espanhola e portuguesa – pode-se determinar o seguinte:

1. Em primeiro lugar, identificar as diferenças entre ambos os sistemas de codificação de ações formativas e perfis profissionais. O Catálogo Nacional de Qualificações (CNQ) português é composto por mais de 4.000 Unidades de Competência.

Foram consideradas as diferentes classificações de nível do CNQ, restringindo este estudo às qualificações de níveis 2, 4 e 5. Tal como no caso espanhol, foram excluídas as qualificações de nível de licenciatura ou mais especializadas, por se entender que estão fora do âmbito deste estudo.

NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO	QUALIFICAÇÕES
NÍVEL 1	2.º ciclo do ensino básico
NÍVEL 2	3.º ciclo do ensino básico obtido no ensino básico ou por percursos de dupla certificação
NÍVEL 3	Ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior
NÍVEL 4	Ensino secundário obtido por percursos de dupla certificação ou ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior acrescido de estágio profissional - mínimo de 6 meses
NÍVEL 5	Qualificação de nível pós-secundário não superior com créditos para prosseguimento de estudos de nível superior
NÍVEL 6	Licenciatura
NÍVEL 7	Mestrado
NÍVEL 8	Doutoramento

Além disso, as seguintes famílias profissionais foram consideradas as mais relevantes para o setor:

481-Ciências Informáticas
521-Metalurgia e Metalomecânica
525-Construção e Reparação de Veículos a Motor
522-Eletricidade e Energia
523-Eletrónica e Automação

Do mesmo modo, foi adotado o mesmo sistema de código de cores para determinar, para cada uma das tecnologias associadas, a possibilidade de impacto nesse perfil e ocupação. Assim, temos:

Big Data

45-Operar com um sistema operativo - plataformas microsoft
451-Operar com um sistema operativo - distribuições Linux
713-Intervir ao nível da arquitetura de microcomputadores
714-Intervir ao nível dos sistemas operativos multitarefa
715-Instalar e configurar utilitários complementares - sistemas operativos
721-Intervir ao nível do sistema de gestão de base de dados (SGBD)
739-Intervir ao nível dos dispositivos e periféricos
741-Instalar e configurar sistemas operativos
744-Operar e programar com folha de cálculo
745-Realizar processamento e edição de texto - processador de texto
2852-Operar com um robô na manipulação dos gitos
514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações
514753-Desenvolver algoritmos de programação
514754-Desenvolver programas de computadores - programação estruturada
514791-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)
514795-Instalar e configurar serviços de rede
514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes
514813-Avaliar as necessidades e instalar software numa organização
514818-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados
514822-Utilizar tecnologias de acesso a bases de dados
514843-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)
514853-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados

Inteligência Artificial (IA)

2852-Operar com um robô na manipulação dos gitos
514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações
514753-Desenvolver algoritmos de programação
514754-Desenvolver programas de computadores - programação estruturada
514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes
514818-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados
514822-Utilizar tecnologias de acesso a bases de dados
514853-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados

Simulação. Estes são todos os perfis possíveis; embora não haja uma menção expressa, subentende-se que são relevantes no contexto deste setor e ocupação.

719-Executar funcionalidades avançadas - folha de cálculo
72-Realizar aplicações de apresentação gráfica
746-Desenvolver uma apresentação gráfica
873-Contruir moldes
985-Efectuar a preparação do trabalho, o planeamento e a orçamentação
988-Desenhar elementos de ligação e analisar desenhos esquemáticos
284-Executar o desenho de moldes para a fundição
288-Efetuar o projeto e a execução de moldes
289-Aplicar modelos reproduzidos em placas-molde
2413-Selecionar, aplicar e manter sensores e transdutores
2631-Ler e interpretar desenho técnico
2632-Desenhar a duas dimensões com auxílio de computador
2633-Modelar superfícies tridimensionais com auxílio de computador
2634-Modelar sólidos tridimensionais com auxílio de computador
2635-Executar a engenharia inversa de peças
2638-Ler e interpretar desenho técnico
33-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
34-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
37-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
38-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
39-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
311-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
312-Executar desenhos de esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos
313-Analisar o desenho técnico da peça a moldar
314-Desenhar moldes de complexidade média para materiais plásticos
315-Elaborar projeto e desenho de um molde de injeção
318-Ler e interpretar desenho técnico
331-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
332-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos

335-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
336-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
337-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
339-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
343-Elaborar projeto e desenho de cunhos e cortantes
355-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
356-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
357-Organizar e preparar o trabalho
358-Estimar custos e efetuar orçamentação
359-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
36-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
361-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
363-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
366-Desenhar construções mecânicas
368-Executar desenho técnico - normas, traçados e projeções
369-Executar desenho técnico de elementos e órgãos de máquinas em conjuntos mecânicos
37-Executar desenho técnico de elementos estruturais e planificação de sólidos
redução
372-Executar desenho técnico de conjuntos mecânicos complexos
373-Executar desenhos de peças e conjuntos de media complexidade em 2D
374-Executar desenhos de peças e conjuntos simples em 3D
376-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 2D
377-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 3D
315-Efetuar o traçado das principais figuras geométricas e representar formas elementares
3172-Executar operações elementares em CAD 2D para representação de figuras geométricas peças simples
514747-Conceber e modelar sistemas de informação
514748-Ablicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações

Internet das Coisas (IoT)

721-Intervir ao nível do sistema de gestão de base de dados (SGBD)
722-Automatizar operações em SGBD
727-Criar sites WEB - Internet
739-Intervir ao nível dos dispositivos e periféricos
749-Operar com base nos fundamentos gerais de programação em C/C++
75-Programar em C/C++ - ciclos e decisões
751-Programar em C/C++ - funções e estruturas
752-Programar em C/C++ - programação avançada
872-Ler desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações

994-Projectar e instalar automatismos
997-Elaborar o projecto de um sistema fotovoltaico
247-Utilizar sistemas eletrónicos para controlo de equipamento industrial
241-Projetar e montar equipamento eletrónico
2412-Instalar e programar autómato programável
2413-Selecionar, aplicar e manter sensores e transdutores
2414-Analisar sistemas pneumáticos e hidráulicos
2415-Programar microcontroladores
2416-Conceber e implementar circuitos sequenciais recorrendo a memórias
2417-Selecionar, instalar e manter elementos finais de controlo

2418-Selecionar, instalar e manter instrumentos industriais de controlo especial
242-Conceber, instalar e manter automatismos baseados em contactores
2421-Projetar sistema eletropneumático
2422-Aplicar técnicas de medição de pressão
2423-Aplicar técnicas de medição de nível
2424-Aplicar técnicas de medição de temperatura
2425-Aplicar técnicas de medição de caudal
2426-Analisar processos
4693-Executar instalações ITED (habilitante instalador ITED)
514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações
514753-Desenvolver algoritmos de programação

Cloud

465-Instalar e configurar servidores de web
466-Instalar e configurar servidores de web
467-Instalar e configurar servidores de e-mail - Samba
468-Instalar e configurar servidores de e-mail - Postfix e Data/Hora
726-Realizar a navegação na internet
747-Operar com aplicações de gestão administrativa
755-Instalar e administrar servidores WEB
514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações
514766-Desenvolver aplicações para dispositivos móveis
514767-Desenvolver aplicações móveis (plataforma iOS)
514768-Planear e gerir projetos de sistemas de informação
514769-Conceber e implementar um projeto de sistemas de informação
514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes
514799-Programar scripts orientados para a cibersegurança
514839-Configurar serviços de acesso remoto a um servidor
514841- Instalar, configurar e administrar um servidor de correio eletrónico
514842-Configurar serviços avançados num servidor Linux
514845-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos servidor open source
514846-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source

Machine Learning

2852-Operar com um robô na manipulação dos gitos

514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações

Realidade Aumentada e Virtual (AV/AR)

719-Executar funcionalidades avançadas - folha de cálculo

72-Realizar aplicações de apresentação gráfica

746-Desenvolver uma apresentação gráfica

756-Operar com a linguagem JAVA

757-Desenvolver aplicações web em Java

758-Programar em JAVA - programação avançada

872-Ler desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações

876-Identificar e analisar detalhes construtivos de cascos de madeira

877-Executar desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações de madeira

879-Fabricar peças estruturais de madeira constituintes do casco e executar técnicas de ligação

985-Efectuar a preparação do trabalho, o planeamento e a orçamentação

988-Desenhar elementos de ligação e analisar desenhos esquemáticos

989-Efectuar o desenho técnico simples de instalações

993-Projectar, executar e instalar quadros eléctricos

284-Executar o desenho de moldes para a fundição

288-Efetuar o projeto e a execução de moldes

289-Aplicar modelos reproduzidos em placas-molde

2631-Ler e interpretar desenho técnico

2632-Desenhar a duas dimensões com auxílio de computador

2633-Modelar superfícies tridimensionais com auxílio de computador

2634-Modelar sólidos tridimensionais com auxílio de computador

2635-Executar a engenharia inversa de peças

2638-Ler e interpretar desenho técnico

2659-Ler e interpretar desenho técnico

268-Efetuar construções metalomecânicas - serralharia

269-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)

2852-Operar com um robô na manipulação dos gitos

33-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais

34-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos

37-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D

38-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D

39-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas

31-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
311-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
312-Executar desenhos de esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos
313-Analisar o desenho técnico da peça a moldar
314-Desenhar moldes de complexidade média para materiais plásticos
315-Elaborar projeto e desenho de um molde de injeção
318-Ler e interpretar desenho técnico
323-Executar quadros elétricos de distribuição
324-Executar circuitos eletromecânicos
331-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
332-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
335-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
336-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
337-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
338-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
339-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
343-Elaborar projeto e desenho de cunhos e cortantes
355-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
356-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
357-Organizar e preparar o trabalho
358-Estimar custos e efetuar orçamentação
359-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
36-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
361-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
362-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
363-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
365-Desenhar estruturas metálicas
366-Desenhar construções mecânicas
367-Desenvolver projeto de construções mecânicas
368-Executar desenho técnico - normas, traçados e projeções
369-Executar desenho técnico de elementos e órgãos de máquinas em conjuntos mecânicos

37-Executar desenho técnico de elementos estruturais e planificação de sólidos
371-Executar desenho técnico - sistemas de transmissão e sistemas de redução
372-Executar desenho técnico de conjuntos mecânicos complexos
373-Executar desenhos de peças e conjuntos de media complexidade em 2D
374-Executar desenhos de peças e conjuntos simples em 3D
376-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 2D
377-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 3D
315-Efetuar o traçado das principais figuras geométricas e representar formas elementares
3172-Executar operações elementares em CAD 2D para representação de figuras geométricas peças simples
3173-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)
514747-Conceber e modelar sistemas de informação
514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações
514762-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source
514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes
514818-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados
514853-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados

Metaverso

Tal como no caso espanhol, não é mencionado especificamente no Catálogo, mas, neste caso, o setor em Portugal considera que é possível que influencie estas três UC:

72-Realizar aplicações de apresentação gráfica
727-Criar sites WEB - Internet
989-Efectuar o desenho técnico simples de instalações

2. O número de perfis profissionais identificados em Portugal, após analisar a frequência de cada uma das tecnologias associadas e descartar aquelas que têm menos de três ocorrências, a fim de limitar o universo global e alinhar com o modelo espanhol, totaliza 23 perfis relevantes, que são os seguintes:

Perfis prof.

481227-Técnico/a Especialista em Aplicações Informáticas de Gestão
481228-Técnico/a Especialista em Gestão de Redes e Sistemas Informáticos
481241-Técnico/a Especialista em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação
481344-Técnico/a Especialista em Cibersegurança
48138-Operador/a de Informática

48139-Técnico/a de Informática - Sistemas
 48139-Técnico/a Especialista em Gestão de Informação e Ciência dos Dados
 48141-Técnico/a de Informática - Instalação e Gestão de Redes
 521221-Técnico/a de CAD/CAM
 521223-Técnico/a de Laboratório - Fundição
 52146-Serralheiro/a Mecânico/a
 52148-Serralheiro/a de Moldes, Cunhos e Cortantes
 52149-Serralheiro/a Civil
 52151-Técnico/a de Manutenção Industrial de Metalurgia e Metalomecânica
 52155-Técnico/a de Desenho de Moldes
 52156-Técnico/a de Desenho de Cunhos e Cortantes
 52158-Operador/a de Fundição Injetada
 52159-Operador/a de Fundição
 522212-Técnico/a Instalador/a de Sistemas Solares Fotovoltaicos
 522237-Técnico/a de Eletrotecnia
 523269-Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação
 525127-Operador/a de Construção e Reparação Naval

3. O número de competências analisadas para cada uma das tecnologias associadas é bastante elevado, destacando-se as seguintes, previamente selecionadas para cada perfil e tecnologia:

721-Intervir ao nível do sistema de gestão de base de dados (SGBD)
 514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes
 514818-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados
 514853-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados
 45-Operar com um sistema operativo - plataformas microsoft
 451-Operar com um sistema operativo - distribuições Linux
 713-Intervir ao nível da arquitetura de microcomputadores
 714-Intervir ao nível dos sistemas operativos multitarefa
 715-Instalar e configurar utilitários complementares - sistemas operativos
 739-Intervir ao nível dos dispositivos e periféricos
 741-Instalar e configurar sistemas operativos
 744-Operar e programar com folha de cálculo
 745-Realizar processamento e edição de texto - processador de texto
 2852-Operar com um robô na manipulação dos gitos
 514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações
 514753-Desenvolver algoritmos de programação
 514754-Desenvolver programas de computadores - programação estruturada
 514791-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)

514795-Instalar e configurar serviços de rede
514813-Avaliar as necessidades e instalar software numa organização
514822-Utilizar tecnologias de acesso a bases de dados
514843-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)
719-Executar funcionalidades avançadas - folha de cálculo
72-Realizar aplicações de apresentação gráfica
746-Desenvolver uma apresentação gráfica
873-Contruir moldes
985-Efectuar a preparação do trabalho, o planeamento e a orçamentação
988-Desenhar elementos de ligação e analisar desenhos esquemáticos
284-Executar o desenho de moldes para a fundição
288-Efetuar o projeto e a execução de moldes
289-Aplicar modelos reproduzidos em placas-molde
2413-Selecionar, aplicar e manter sensores e transdutores
2631-Ler e interpretar desenho técnico
2632-Desenhar a duas dimensões com auxílio de computador
2633-Modelar superfícies tridimensionais com auxílio de computador
2634-Modelar sólidos tridimensionais com auxílio de computador
2635-Executar a engenharia inversa de peças
2638-Ler e interpretar desenho técnico
33-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
34-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
37-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
38-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
39-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
311-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
312-Executar desenhos de esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos
313-Analisar o desenho técnico da peça a moldar
314-Desenhar moldes de complexidade média para materiais plásticos
315-Elaborar projeto e desenho de um molde de injeção
318-Ler e interpretar desenho técnico
331-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
332-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
335-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
336-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
337-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
339-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
343-Elaborar projeto e desenho de cunhos e cortantes
355-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais

356-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
357-Organizar e preparar o trabalho
358-Estimar custos e efetuar orçamentação
359-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
36-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
361-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
363-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
366-Desenhar construções mecânicas
368-Executar desenho técnico - normas, traçados e projeções
369-Executar desenho técnico de elementos e órgãos de máquinas em conjuntos mecânicos
37-Executar desenho técnico de elementos estruturais e planificação de sólidos redução
372-Executar desenho técnico de conjuntos mecânicos complexos
373-Executar desenhos de peças e conjuntos de media complexidade em 2D
374-Executar desenhos de peças e conjuntos simples em 3D
376-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 2D
377-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 3D
315-Efetuar o traçado das principais figuras geométricas e representar formas elementares
3172-Executar operações elementares em CAD 2D para representação de figuras geométricas peças simples
514747-Conceber e modelar sistemas de informação
749-Operar com base nos fundamentos gerais de programação em C/C++
75-Programar em C/C++ - ciclos e decisões
751-Programar em C/C++ - funções e estruturas
752-Programar em C/C++ - programação avançada
2412-Instalar e programar autómato programável
2418-Selecionar, instalar e manter instrumentos industriais de controlo especial
4693-Executar instalações ITED (habilitante instalador ITED)
2596-Implementar projeto em domótica
722-Automatizar operações em SGBD
727-Criar sites WEB - Internet
872-Ler desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações
994-Projectar e instalar automatismos
997-Elaborar o projecto de um sistema fotovoltaico
247-Utilizar sistemas eletrónicos para controlo de equipamento industrial
241-Projetar e montar equipamento eletrónico
2414-Analisar sistemas pneumáticos e hidráulicos
2415-Programar microcontroladores

2416-Conceber e implementar circuitos sequenciais recorrendo a memórias
2417-Selecionar, instalar e manter elementos finais de controlo
242-Conceber, instalar e manter automatismos baseados em contactores
2421-Projetar sistema eletropneumático
2422-Aplicar técnicas de medição de pressão
2423-Aplicar técnicas de medição de nível
2424-Aplicar técnicas de medição de temperatura
2425-Aplicar técnicas de medição de caudal
2426-Analisar processos
465-Instalar e configurar servidores de web
466-Instalar e configurar servidores de web
467-Instalar e configurar servidores de e-mail - Samba
468-Instalar e configurar servidores de e-mail - Postfix e Data/Hora
726-Realizar a navegação na internet
755-Instalar e administrar servidores WEB
514766-Desenvolver aplicações para dispositivos móveis
514767-Desenvolver aplicações móveis (plataforma iOS)
514799-Programar scripts orientados para a cibersegurança
514841- Instalar, configurar e administrar um servidor de correio eletrónico
747-Operar com aplicações de gestão administrativa
514768-Planear e gerir projetos de sistemas de informação
514769-Conceber e implementar um projeto de sistemas de informação
514839-Configurar serviços de acesso remoto a um servidor
514842-Configurar serviços avançados num servidor Linux
514845-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos servidor open source
514846-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source
682-Executar operações básicas de maquinaria
999-Instalar, ensaiar e arrancar um sistema solar fotovoltaico
29-Realizar a manutenção de moldes
2411-Analisar sistemas trifásicos
756-Operar com a linguagem JAVA
757-Desenvolver aplicações web em Java
758-Programar em JAVA - programação avançada
876-Identificar e analisar detalhes construtivos de cascos de madeira
877-Executar desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações de madeira
879-Fabricar peças estruturais de madeira constituintes do casco e executar técnicas de ligação
989-Efectuar o desenho técnico simples de instalações
993-Projectar, executar e instalar quadros eléctricos

2659-Ler e interpretar desenho técnico
268-Efetuar construções metalomecânicas - serralharia
269-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)
31-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
323-Executar quadros elétricos de distribuição
324-Executar circuitos eletromecânicos
338-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
362-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
365-Desenhar estruturas metálicas
367-Desenvolver projeto de construções mecânicas
3173-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)
514762-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source

4. Com base na consulta realizada, conclui-se que os 14 perfis e ocupações apresentados abaixo são aqueles que melhor se ajustam, seguindo o critério adotado para o caso espanhol, e tendo em conta que se tomou como referência os perfis profissionais com a frequência mais elevada e apenas aqueles com mais de 6 UC assinaladas a verde, de forma a limitar a extensão da análise:

Perfis prof.	VERDE	Frecuencia	TECNOLOGIA	Nº TECNOLOGIAS
48141-Técnico/a de Informática - Instalação e Gestão de Redes	36	94	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA, Metaverso	7
52154-Técnico/a de Desenho de Construções Mecânicas	21	21	Simulação, RV/RA	2
48138-Operador/a de Informática	18	78	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA, Metaverso	7
52155-Técnico/a de Desenho de Moldes	17	20	Big Data, Simulação, Cloud, RV/RA	4
523269-Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação	17	68	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
52149-Serralheiro/a Civil	16	31	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, Machine learning, RV/RA	7
481241-Técnico/a Especialista em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	14	38	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, Machine learning, RV/RA	7
52156-Técnico/a de Desenho de Cunhos e Cortantes	13	16	Big Data, Simulação, Machine learning, RV/RA	4
52142-Desenhador/a de Construções Mecânicas	12	12	Simulação, RV/RA	2
522237-Técnico/a de Eletrotecnia	12	47	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
48139-Técnico/a de Informática - Sistemas	10	44	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
481228-Técnico/a Especialista em Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	9	47	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
521221-Técnico/a de CAD/CAM	8	15	Big Data, IA, Simulação, Cloud, RV/RA	5
481344-Técnico/a Especialista em Cibersegurança	7	32	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6

Da mesma forma, é provável que os resultados validados com as empresas sejam semelhantes em ambos os lados da fronteira, confirmando que, nos dois países, as conclusões destacadas pelas empresas são as mesmas já mencionadas na secção anterior.



**Análise e resultados
da consulta com
empresas**

5

5.1 Análise quantitativa validada com empresas

Como já se tinha um resultado analítico do universo em estudo, considerando os perfis profissionais e a formação associada às tecnologias do Gémeo Digital no setor naval, o passo seguinte foi a criação e envio de um inquérito quantitativo às empresas do setor auxiliar naval. O objetivo foi validar a análise realizada e verificar a sua aplicação ao trabalho diário desses perfis e ocupações.

Para obter informações mais detalhadas, após a seleção das ocupações mais relevantes, foram realizadas entrevistas com profissionais e inquéritos a trabalhadores. Além disso, analisaram-se as características da maquinaria e as possibilidades de aplicação do Gémeo Digital nos postos de trabalho, tanto de forma qualitativa como quantitativa.

Para esta validação, foi realizado um inquérito dirigido a diferentes categorias profissionais dentro das empresas envolvidas (Anexo III). O objetivo foi identificar os perfis profissionais que sofrerão um impacto dentro das categorias das Unidades de Competência selecionadas. Para isso, as UC foram agrupadas em Módulos Formativos. Assim, para cada tecnologia analisada, foram identificados os módulos mais relevantes, tendo-se tomado como referência, na maioria dos casos, os módulos de design, fabricação, instalação e manutenção das formações identificadas como impactantes no Gémeo Digital do produto.

Não foram consideradas Unidades de Competência específicas, por serem demasiado numerosas e pouco concisas para um utilizador que não conhece o seu conteúdo em detalhe. Em vez disso, optou-se por módulos mais abrangentes nesta primeira fase do inquérito, permitindo um aprofundamento posterior nas entrevistas com especialistas. O objetivo foi determinar que perfis dentro das empresas necessitam de reconversão ou que novos perfis poderão ser necessários no futuro.

O inquérito foi distribuído anonimamente através da ferramenta de formulários da Microsoft e contou com 24 respostas, provenientes das seguintes funções: proprietários/CEO, diretores de departamento/gestores de projeto, gestores de recursos humanos/recrutadores, pessoal técnico e pessoal administrativo. Como ilustrado na Figura 1, 45,8% das pessoas que responderam são diretores de departamento ou gestores de projeto, 33,3% são proprietários ou CEO, 12,5% pertencem ao quadro técnico, 4,16% são gestores de recursos humanos ou recrutadores e 4,16% pertencem ao quadro administrativo.

Com base nestes resultados, pode-se concluir que a opinião refletida no inquérito corresponde, maioritariamente, a profissionais com cargos de responsabilidade dentro das empresas.



Figura 1: Perfil das pessoas que responderam ao inquérito

No que diz respeito à dimensão das empresas onde as pessoas que responderam desenvolvem a sua atividade profissional, verifica-se, conforme ilustrado na Figura 2, um predomínio das médias empresas (50%) e das grandes empresas (37,5%).



Figura 2: Dimensão das empresas

Por fim, 29,16% dos inquiridos indicaram que a atividade principal da empresa era a construção e/ou reparação naval, enquanto 27% referiram que a principal área de atuação estava relacionada com serviços de engenharia.



No que diz respeito ao perfil dos participantes no inquérito, verificou-se uma representação significativa de pessoas com cargos de responsabilidade dentro das organizações (proprietários/CEOs ou diretores de departamento/gestores de projeto) em médias e grandes empresas, dedicadas ao setor da construção naval ou à prestação de serviços de engenharia.

Do total de respostas, 16,04% concentram-se em técnicos de processo e analistas de dados, 12,34% em técnicos de desenvolvimento de aplicações baseadas em aprendizagem automática, 9,87% em designers técnicos com CAD-CAM, 7,40% em técnicos de desenvolvimento de produto e 7,40% em técnicos de soluções em nuvem. Destaca-se que algumas profissões, como técnicos de desenvolvimento de utensílios ou técnicos de desenvolvimento de matrizes, não são consideradas relevantes para o desenvolvimento de gémeos digitais e, portanto, não se prevê a necessidade de incorporá-las no futuro como perfis profissionais na empresa.



Figura 3: Principais perfis a incorporar

Por outro lado, 8,33% dos inquiridos indicaram que seria necessário adicionar o perfil de simulação à empresa no futuro para o design de um gémeo digital de produto. No que se refere aos perfis necessários para a fabricação de gémeos digitais, 29,16% consideram que não é necessário acrescentar nenhum novo perfil profissional à lista apresentada. Além disso, 12,5% dos inquiridos identificaram a necessidade de incorporar técnicos para a instalação de um gémeo digital de produto. Por fim, 29,6% acreditam que não é necessário adicionar novos perfis para a manutenção do gémeo digital do produto.

Conclui-se que, na fase de fabricação e manutenção de gémeos digitais, os participantes do inquérito não consideram necessário adicionar novos perfis profissionais além dos apresentados na Figura 3. No entanto, para as etapas de design e instalação, torna-se essencial incorporar especialistas em simulação e técnicos para a manutenção do gémeo digital. Com base nos resultados, o perfil mais procurado será o de técnico de processos e analista de dados, seguido dos técnicos de desenvolvimento de aplicações baseadas em aprendizagem automática.

No gráfico seguinte (Figura 4), são apresentadas as competências mais relevantes para as quais deve ser proporcionada formação aos colaboradores da empresa, com vista **à conceção** de um gémeo digital de produto.

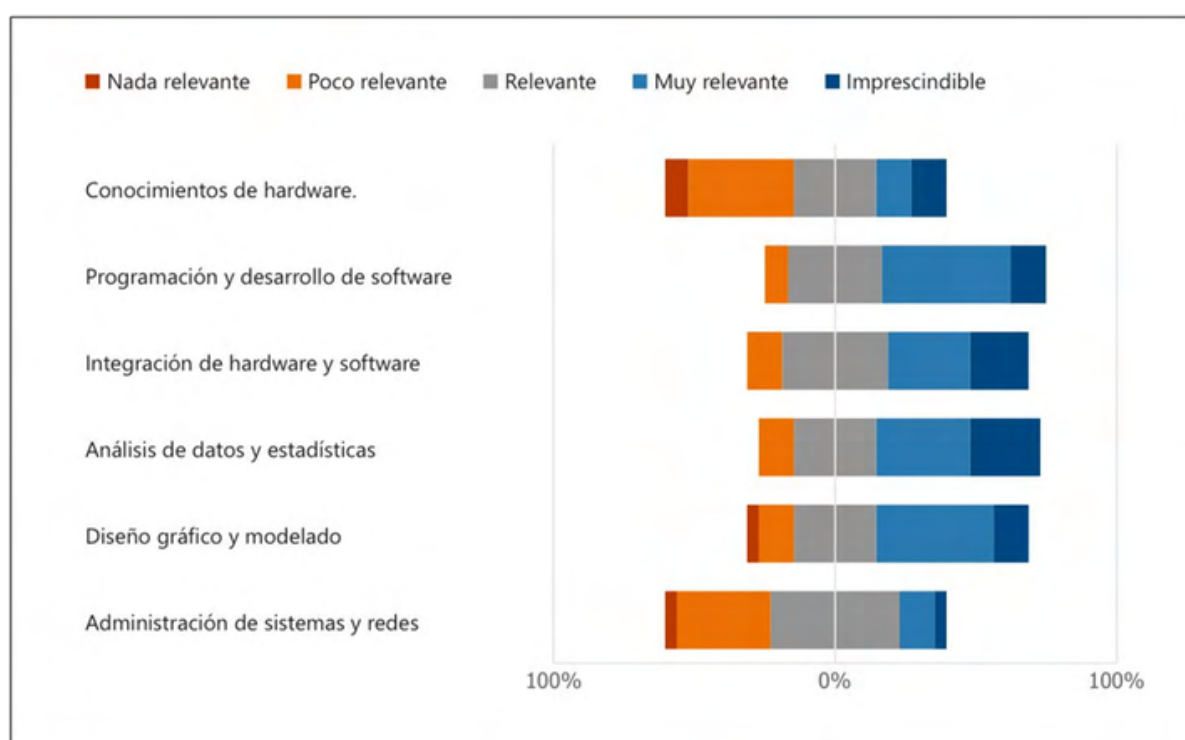


Figura 4: Competências relevantes para a conceção de um gémeo digital de produto

Como se pode observar, a principal competência em que os colaboradores da empresa devem receber formação é a análise de dados e estatísticas, seguida de programação e desenvolvimento de software, de acordo com as respostas dos inquiridos que classificaram estas competências como muito relevantes e imprescindíveis. Outras competências muito relevantes são a integração de hardware e software, e o design gráfico e modelação. A administração de sistemas e redes foi considerada relevante para o design do gémeo digital do produto. Por fim, o conhecimento de hardware foi considerada a competência menos relevante. Destaca-se também que 8,33% dos inquiridos sugeriram incluir competências de simulação, considerando-as necessárias para a conceção de um gémeo digital.

Em seguida, na figura 5, são apresentadas as competências mais relevantes nas quais os colaboradores da empresa terão de receber formação para a **fabricação** de um gémeo digital de produto.

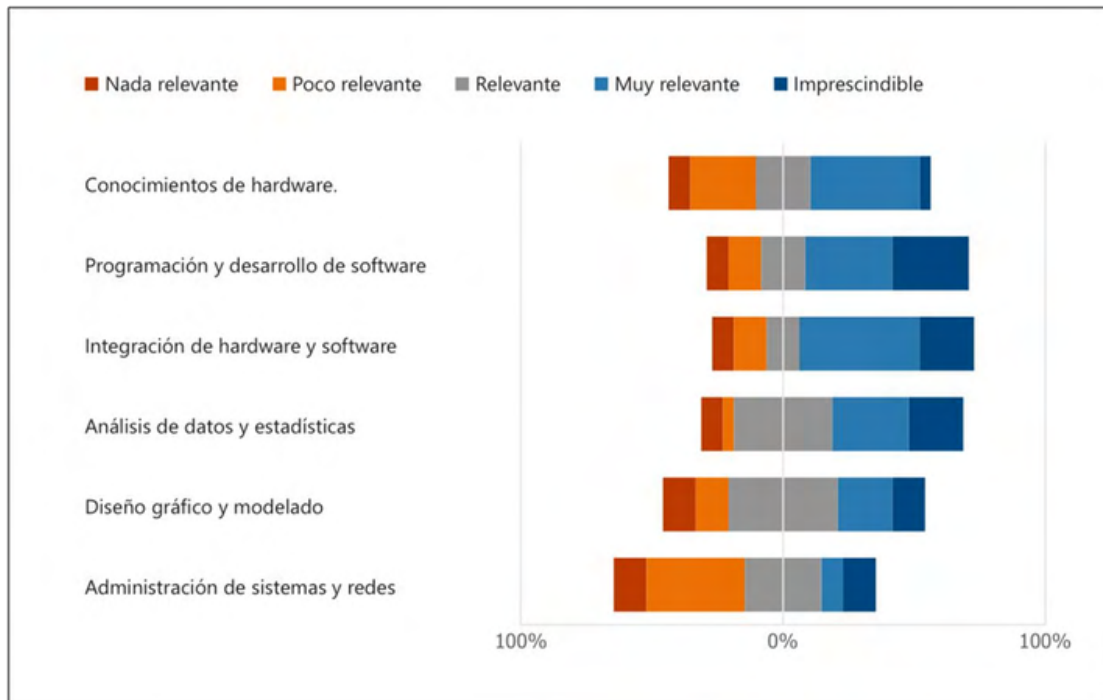


Figura 5: Competências relevantes para a fabricação de um gémeo digital de produto

Entre as competências imprescindíveis para a fabricação de um gémeo digital de produto, destaca-se, em primeiro lugar, a programação e desenvolvimento de software, seguida da integração de hardware e software, quase de forma simultânea, e, em terceiro lugar, a análise de dados e estatísticas. Entre as competências consideradas relevantes, destaca-se em primeiro lugar a integração de hardware e software, seguida dos conhecimentos de hardware. O design gráfico e modelação foi considerado relevante para a fabricação de um gémeo digital. A administração de sistemas e redes foi a competência considerada menos relevante para este processo, de acordo com os participantes no inquérito. Mais uma vez, 8,33% dos inquiridos sugeriram adicionar competências de simulação por considerarem que são necessárias para a fabricação de gémeos digitais.

Na figura 6, encontram-se as competências que se consideram necessárias para a **instalação** de um gémeo digital de produto.

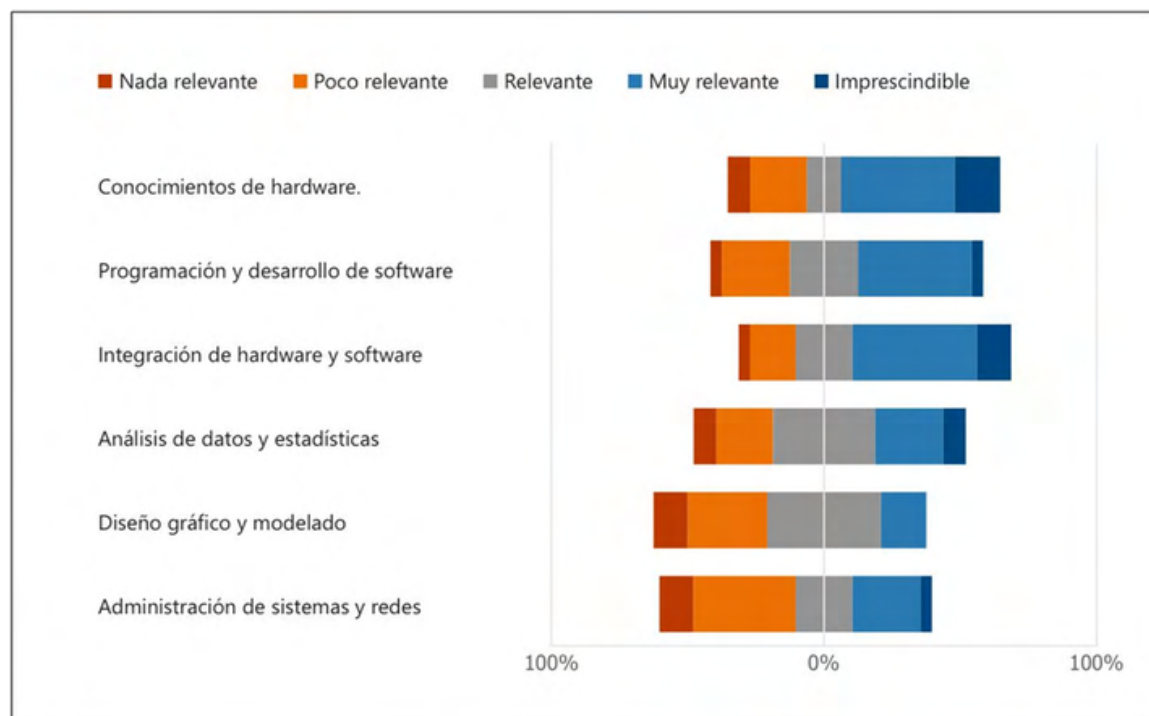


Figura 6: Competências relevantes para a instalação de um gémeo digital de produto

A competência mais relevante, assinalada em primeiro lugar, é a integração de hardware, dada a maior percentagem de respostas que destacam a sua pertinência. Como competências muito relevantes segue-se a integração de hardware e software, os conhecimentos de hardware, e a programação e desenvolvimento de software. O design gráfico e a modelação também foram considerados relevantes pelos participantes no inquérito. Por outro lado, a administração de sistemas e redes foi identificada como pouco ou nada relevante para a instalação de um gémeo digital de produto.

Na fase de instalação do gémeo digital de produto, há um maior consenso de que as competências totalmente relevantes a desenvolver são as relacionadas com conhecimentos de hardware, programação e desenvolvimento de software, e a integração de hardware e software. Para 29,16% dos inquiridos, não é necessário adicionar mais competências a este conjunto, considerando que as competências mais importantes já se encontram cobertas.

Finalmente, na Figura 7, são apresentadas as competências nas quais o pessoal da empresa terá de receber formação para a **manutenção** de um gémeo digital de produto.

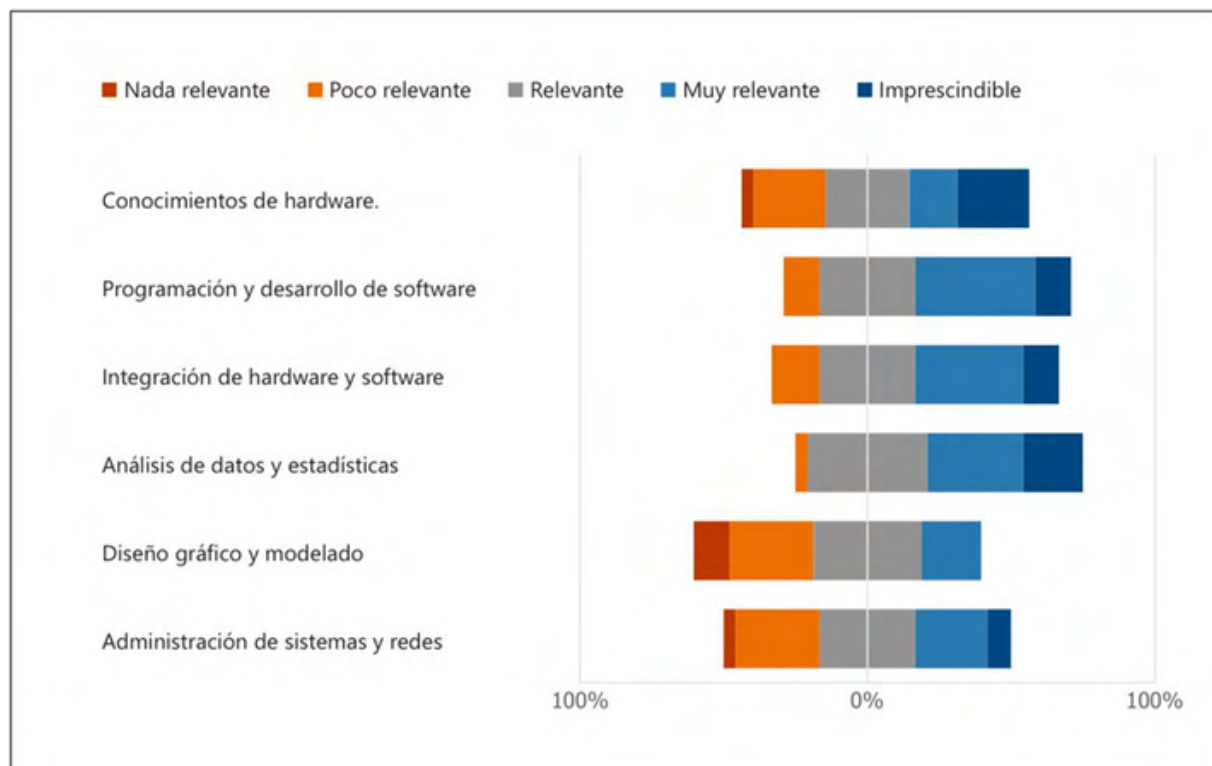


Figura 7: Competências relevantes para a manutenção de um gémeo digital de produto

Para a manutenção de um gémeo digital de produto, a competência considerada imprescindível é o conhecimento de hardware, seguida de análise de dados e estatísticas. Programação e desenvolvimento de software são vistas como muito relevantes, seguidas da integração de hardware e software. Entre as competências pouco ou nada relevantes destacam-se o design gráfico e modelação, seguido da administração de redes e sistemas. Um total de 33,33% dos inquiridos indicaram que não adicionariam novas competências à lista apresentada para a fase de manutenção do gémeo digital de produto.

Finalmente, 54,16% dos inquiridos consideram que a oferta formativa atual não é suficiente para a implementação de um gémeo digital de produto, enquanto 45,83% dos participantes consideram que a oferta formativa é suficiente. Neste sentido, pelo menos 10 entrevistados responderam de forma aberta. Alguns deles recomendaram a inclusão de competências de simulação, seguindo-se o design e a análise de dados.

Estes são alguns dos comentários que mais se repetem:



Na realidade, provavelmente a oferta formativa é suficiente, porém talvez não esteja ainda suficientemente disseminada como seria necessário.

Uma das principais características do gêmeo digital deve ser a gestão da manutenção do produto, pelo que acrescentaria especialistas em manutenção industrial.

Análise de dados.

As competências já indicadas, e além disso a integração com Sociedades de Classificação.

Especialização em design de modelos físicos. Especialização em logística de manutenção.

Formação específica para engenheiros de automação nesta área.

Reforçar o design e sobretudo a simulação de sistemas de IoT.

Técnico em simulação e engenharia de dados.

Modelação e simulação, robótica aplicada.

Mais do que a oferta formativa, deveria haver maior divulgação e informação sobre as possibilidades de formação.



5.2 Validação qualitativa de resultados com especialistas

Para a validação dos resultados, foi realizada uma segunda ronda de consultas e inquéritos com empresas do setor que não tinham participado no primeiro inquérito, com o objetivo de validar os resultados da análise das ocupações e perfis, conforme os resultados obtidos com as empresas do setor. Esta ronda foi conduzida de forma mais qualitativa, através de entrevistas aos trabalhadores, com questões que podem ser consultadas no Anexo IV, e respondeu um total de 8 pessoas.

Verificou-se que 14% dos participantes neste segundo inquério de validação são CEO ou Proprietários, enquanto os 86% restantes são Diretores de departamento ou Gestores de projeto.

Em relação à dimensão das empresas participantes, os resultados foram obtidos em empresas de diferentes dimensões, pelo que podemos concluir que as necessidades de formação são transversais ao setor, e não dependem da dimensão da empresa.

Para validar as respostas anteriores, foram realizadas entrevistas pessoais de natureza mais qualitativa, centradas essencialmente em Diretores de departamento, com exceção de um CEO. Apenas um dos participantes neste segundo inquérito de validação é CEO ou Proprietário, enquanto quase 90% das respostas foram dadas por Diretores de departamento ou Gestores de projeto.

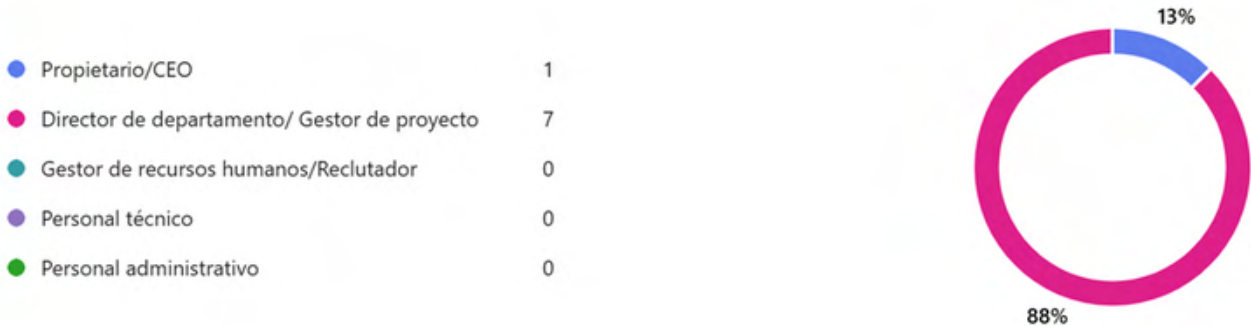


Figura 8: Perfil das pessoas que responderam ao inquérito

Em relação à dimensão da empresa (Figura 9), continuam a predominar as grandes e as médias empresas embora se observe um aumento na participação de PME e microempresas em comparação com a primeira análise quantitativa. Os resultados foram obtidos de empresas de diversos tamanhos, pelo que podemos concluir que as necessidades de formação são transversais ao setor, não parecendo depender do tamanho da empresa.



Figura 9: Dimensão da empresa

Quanto ao setor produtivo, as empresas participantes incluem empresas tecnológicas (2), serviços de engenharia (1), empresas navais (4), uma empresa de gruas e maquinaria naval (1) e uma empresa de serviços integrados em sistemas de controlo para diferentes telecomandos no setor naval (1).

Em relação aos perfis profissionais que estas empresas identificaram como críticos ou imprescindíveis para a implementação de um Gémeo Digital no setor naval, como podemos observar na Figura 10, os postos considerados mais imprescindíveis são os técnicos de simulação e engenharia de dados, e os engenheiros de automação. Destaca-se também que ninguém considera o cargo de técnico de processo e análise de dados como pouco necessário ou neutro, sendo ao mesmo tempo os cargos mais prescindíveis o técnico de desenvolvimento de produto e o eletromecânico com experiência em maquinaria elétrica.

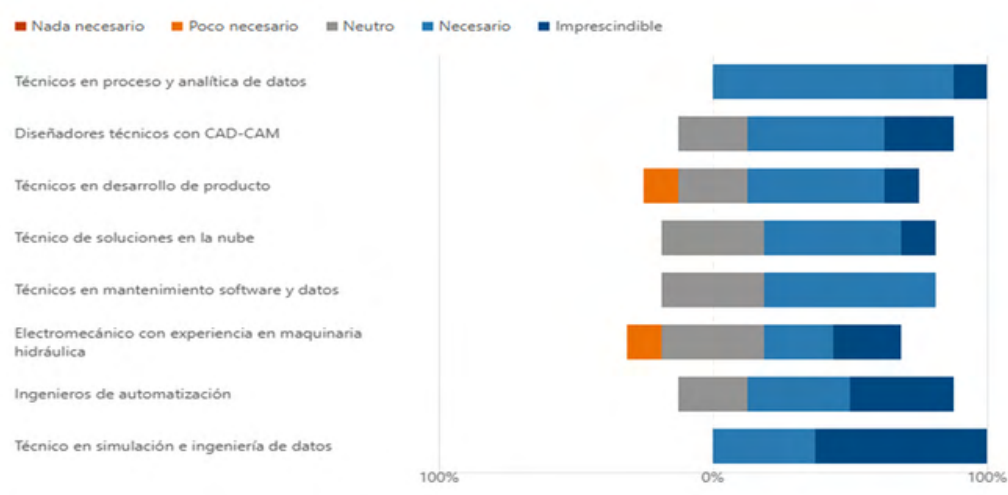


Figura 10: Principais perfis a incorporar

Na figura seguinte, analisam-se as competências consideradas mais relevantes para a conceção de um gémeo digital.

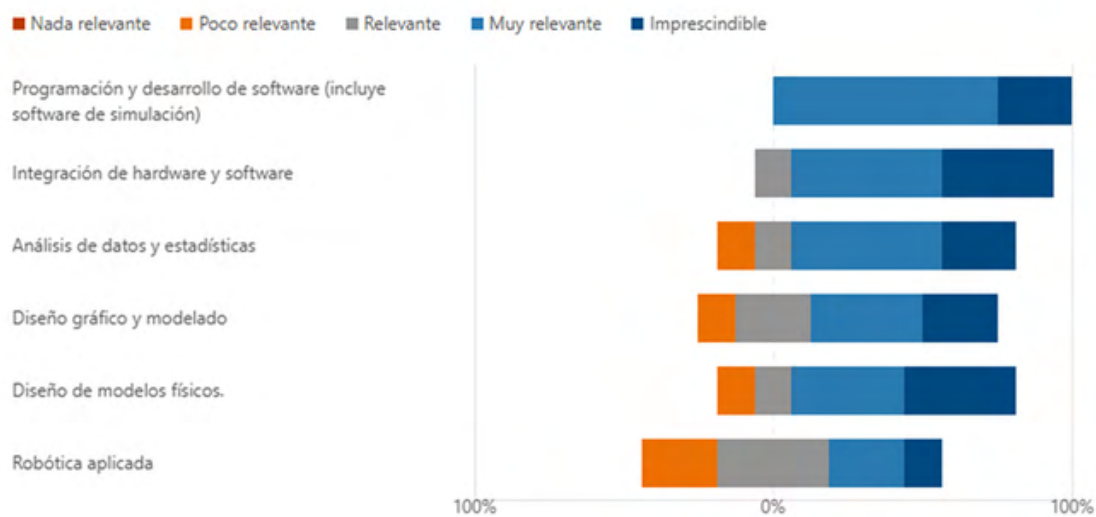


Figura 11: Competências relevantes para a conceção de um gémeo digital de produto

O gráfico seguinte analisa as competências mais relevantes para a conceção de um Gémeo Digital de produto. Se compararmos as respostas da entrevista com os resultados do inquérito quantitativo, observamos que a Integração de hardware e software, e o Design de modelos físicos, seguido da Programação e desenvolvimento de software, são as competências mais relevantes no caso desta entrevista, o que se alinha bastante com os resultados do inquérito original.

Quando questionadas sobre as competências necessárias para a fabricação do Gémeo Digital, as competências indicadas como imprescindíveis são semelhantes às necessárias para a sua conceção, com a adição da Simulação de processos, que se destaca em relação às outras (Figura 12).

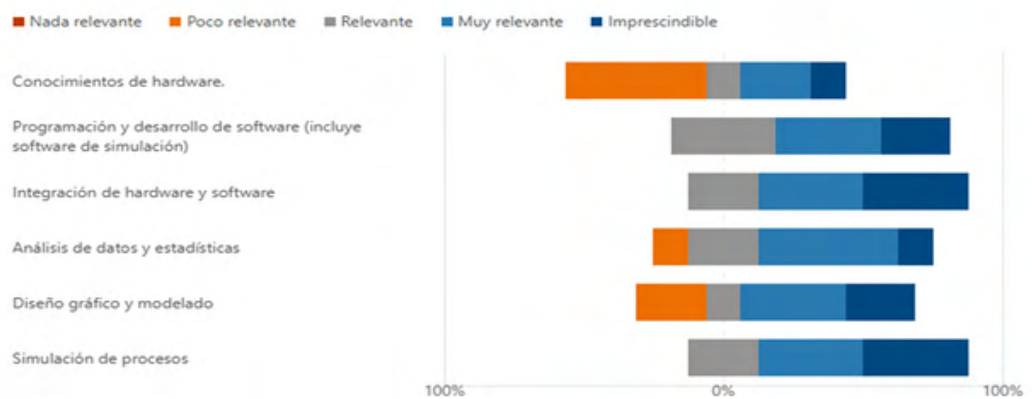


Figura 12: Competências relevantes para a fabricação de um gémeo digital de produto

A análise das competências que se consideram fundamentais para a sua fabricação indica que, no caso da entrevista, as mais relevantes seriam a Simulação de processos, seguida da Integração de hardware e software, e da Programação e desenvolvimento de software. Importa salientar que ninguém considerou nenhuma destas competências irrelevante. Assim, a competência menos valorizada neste campo seria Conhecimentos de software.

Quanto às competências necessárias para a **instalação** do Gémeo Digital, não foram identificadas de forma tão clara como nos itens anteriores.



Figura 13: Competências relevantes para a instalação de um gémeo digital de produto

Como dado mais significativo na análise das competências relevantes para a instalação de um GD, destaca-se que todas as competências analisadas foram consideradas bastante relevantes, embora as mais destacadas sejam Análise de dados e estatísticas, seguida de Internet das Coisas (IoT).

Finalmente, na Figura 14, são apresentadas as competências nas quais os colaboradores da empresa teriam de receber formação para a manutenção de um Gémeo Digital.

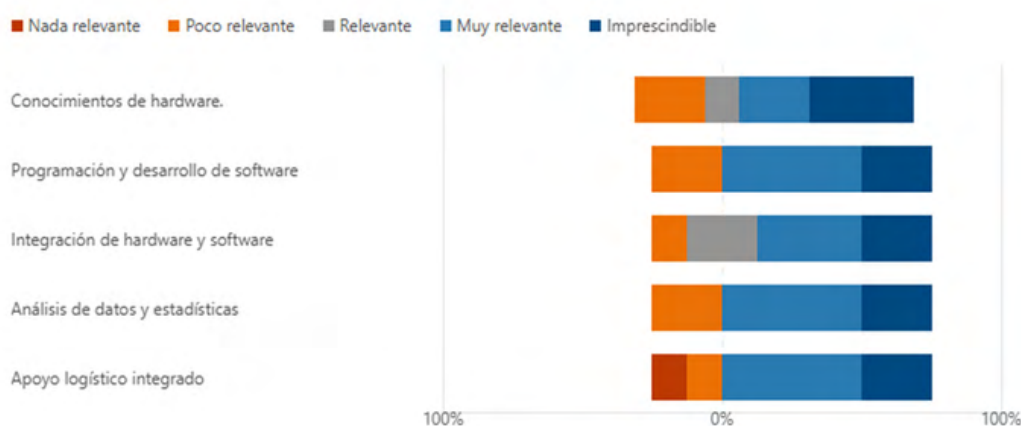


Figura 14: Competências relevantes para a manutenção de um gémeo digital de produto

Para a manutenção do GD, as competências que são apontadas como críticas são Conhecimentos de hardware, seguindo-se Análise de dados e estatísticas, e Programação e desenvolvimento de software.

Além disso, na pergunta aberta, em que foi pedido que comentassem as competências que a sua empresa necessitará de desenvolver para estar preparada para a integração do gémeo digital de produto, surgiram respostas que proporcionam uma visão mais detalhada do que pensam os especialistas do setor. Como se pode observar, há uma crítica recorrente ao nível de conhecimento dos perfis atuais em relação ao gémeo digital, com ênfase no esforço necessário para integrá-lo nas suas funções, e também no trabalho de fortalecimento da equipa e das ferramentas essenciais para a sua implementação eficaz. Aqui ficam algumas das respostas:

“ Entendo que o gémeo digital deveria ser implementado com base na necessidade/definição de um ou vários casos de uso aplicados. Relativamente às fases, mais do que as fases de Design, fabrico, instalação e manutenção, considero mais aplicáveis as fases de: 1.- Geração do modelo, dependendo do sistema/equipamento a ser replicado: - Desenvolvimento do modelo de um sistema que reflita com precisão o comportamento físico do sistema real através de ferramentas de simulação e no qual intervenham os técnicos/tecnólogos que conhecem em detalhe o comportamento do sistema. - Calibração do modelo desenvolvido com dados reais do sistema (realiza-se o ajuste fino do modelo com os dados do sistema físico para obter um modelo com a fiabilidade desejada). 2.- Exploração do modelo - execução do Gémeo Digital: - Recolha dos dados reais do sistema e ligação ao modelo na plataforma IoT. -Desenvolvimento das aplicações conforme os casos de uso desejados (ex.: monitorização de condições, melhoria do desempenho, ...). 3.- Manutenção da solução: Fornecendo novas funcionalidades ao gémeo digital. - Aproveitando a informação recolhida para otimizar conceções futuras do sistema. ”

“ É importante contar com pessoal que conheça de forma aprofundada o funcionamento do equipamento. Por isso, além dos perfis mencionados, é fundamental que os colaboradores atuais ou os novos contratados para esta função adquiram conhecimentos sobre cada equipamento a ser modelado ou integrado no gémeo digital. Por outro lado, destaca-se a importância de incorporar no sistema de previsão de falhas do gémeo digital o conhecimento adquirido pelo pessoal de comissionamento e manutenção. Deve-se procurar combinar a teoria fornecida pelos manuais com a experiência prática dos técnicos de manutenção, criando assim uma fusão entre dados teóricos e reais, abrangendo parâmetros, árvores de falhas e previsões, entre outros aspetos. ”

“ Conhecimento das ferramentas necessárias para desenvolver os produtos que comercializamos. ”

“ Durante o desenvolvimento do gémeo digital de produto, a empresa passará por várias fases. Numa fase inicial, não dispõe do conhecimento internamente e terá de subcontratar grande parte desse conhecimento, recorrendo a fornecedores, centros tecnológicos e universidades. Numa segunda fase, adquirirá conhecimento e competências através da experiência e da formação, ganhando gradualmente a capacidade de conceber, fabricar, instalar e manter os seus próprios gémeos digitais, embora ainda necessite de um apoio externo significativo. Finalmente, a empresa terá a capacidade de conceber, fabricar, instalar e manter os seus próprios gémeos digitais, contando apenas com apoios pontuais.”

5.3 Principais conclusões da consulta a empresas

Após a análise da frequência das tecnologias nas competências do catálogo de qualificações profissionais, separadas por perfis profissionais dentro do setor auxiliar naval, o objetivo era identificar:

Por um lado, os perfis profissionais afetados pelo Gémeo Digital e pelas suas tecnologias associadas são os definidos por este protocolo e foram ajustados no processo de validação pelas empresas, no sentido de que:

1. Uma grande parte dos inquiridos na primeira fase são técnicos industriais e de organização, seguidos pelos designers. Pelo menos 12,34% do total correspondem a perfis técnicos de desenvolvimento de aplicações. Os cargos considerados imprescindíveis são os Técnicos de Simulação e Engenharia de Dados, assim como os Engenheiros de Automação.

2. A maioria das entrevistas foi realizada a Diretores e a quadros intermédios de uma amostra de PME e Microempresas, abrangendo quase a totalidade dos entrevistados.

Por outro lado, as competências mais afetadas são as relacionadas com as diferentes fases: conceção, fabricação, instalação e manutenção do GD.

1. Considera-se a necessidade de acrescentar a estes perfis profissionais algumas competências de simulação, úteis para incorporar na empresa no futuro, quando se fala do desenho de um gémeo digital de produto, sendo a integração de hardware e a programação as competências chave.

2. As competências de hardware são consideradas fundamentais tanto para a instalação como para a fabricação de um GD de produto em ambos os casos, mas as competências relacionadas com simulação de processos destacam-se em relação às demais. Além disso, no que diz respeito à instalação, os entrevistados introduzem o IoT e destacam como mais relevante a competência em análise de dados.

3. Para a manutenção do GD, a análise de dados é a competência chave, e uma grande parte dos entrevistados considera que a oferta formativa atual não é suficiente.



**Conclusões da
análise após os
resultados obtidos**

6

Neste capítulo do documento, foi compilada toda a informação relacionada com o plano de trabalho, de forma a realizar uma análise dos perfis profissionais mais impactados pela mudança de paradigma, onde são apresentadas as propostas e conclusões finais. Após a análise dos dados apresentados, por um lado, foram detetadas as tendências formativas existentes em Espanha e Portugal relativamente ao Gémeo Digital e a sua inclusão nos catálogos nacionais e, por outro lado, foram identificadas as Unidades de Competência que se consideram necessário incluir nos perfis profissionais propostos e promover o uso de GD no setor naval.

Para obter estas conclusões, seguiram-se os seguintes passos:

1. Revisão de Documentos de Referência: Foi realizada a comparação e identificação das competências com os padrões formativos reconhecidos na área específica, tanto o CNCP espanhol como o Catálogo homólogo em Portugal. Este processo também permitiu identificar eventuais lacunas ou áreas de melhoria nos padrões nacionais, bem como propor a inclusão das Unidades de Competência destacadas nesta análise.

Portanto, conforme se verificou nos passos um e dois, a formação associada aos perfis profissionais, tal como foi demonstrado, é a das UC estabelecidas no ponto 3.4. O objetivo foi identificar a relação das UC com as oito tecnologias propostas e com as funções específicas dentro do setor. Após a elaboração da matriz apresentada no Anexo I, determinaram-se as UC associadas a esses perfis e tecnologias, o que resultou na formação que foi posteriormente testada nas entrevistas.

Como foi mencionado anteriormente, as Unidades de Competência fazem parte de uma formação maior, designada Módulos Formativos. Estes MF foram analisados para poder concretizar a formação para os entrevistados, tornando-a assim mais específica:

MF2466_2 - Preparación de instalaciones de dispositivos y sistemas conectados, iot
MF2467_2 - Instalación de dispositivos y sistemas conectados, iot
MF2468_2 - Mantenimiento y reparación de dispositivos y sistemas conectados, iot
MF2748_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
MF2749_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT
MF2490_2 - Gestión de dispositivos y datos mediante tecnologías habilitadoras digitales
MF2491_2 - Gestión de contenidos mediante tecnologías habilitadoras digitales
MF0966_3 - Consulta y manipulación de información contenida en gestores de datos
MF2492_3 - Procesamiento de datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
MF2493_3 - Entrenamiento de modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
MF2494_3 - Instalación y mantenimiento de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
MF2495_3 - Despliegue de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
MF2496_3 - Explotación de servicios de preprocesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea
MF2497_3 - Desarrollo de componentes software para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
MF0495_3 - Administración de servicios web
MF0496_3 - Administración de servicios de mensajería electrónica
MF0497_3 - Administración de servicios de transferencia de archivos y contenidos multimedia
MF0490_3 - Gestión de servicios en el sistema informático

MF2318_3 - Administración de servicios 'cloud'
MF2735_3 - Gestión de recursos y servicios en la nube
MF2736_3 - Gestión de recursos de red y comunicaciones en la nube
MF2737_3 - Administración de recursos de computación en entornos de nube
MF2738_3 - Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube
MF2739_3 - Despliegue de servicios administrados en la nube
MF2740_3 - Automatización de despliegues en la nube
MF2743_3 - Preparación de entornos de despliegue en contenedores
MF2744_3 - Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores
MF2745_3 - Definición de flujos de procesos ("pipelines") del desarrollador en integración continua
MF2746_3 - Definición de flujos de procesos ("pipelines") de despliegue continuo de contenedores
MF2747_3 - Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado
MF2715_3 - Proyectos de robótica colaborativa
MF2716_3 - Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa
MF2717_3 - Sistemas de robots móviles autónomos
MF2718_3 - Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa

Como se pode observar, esta formação, que será realizada por perfis técnicos, está sobretudo dividida nas fases de conceção, fabrico, instalação e manutenção. Este foi o ponto de partida para que os inquéritos e as entrevistas pudessem apoiar a identificação dos perfis profissionais que se estima que serão impactados nas seguintes categorias: conceção, fabrico, instalação e manutenção do gémeo digital de produto. O inquérito visou determinar os perfis que necessitam de reconversão dentro de cada empresa e os perfis que necessitam de ser incorporados para garantir a sua correta execução.

2. Foram identificados 15 perfis como os mais relevantes, e analisadas as formações associadas ao Gémeo Digital, cruzando ambos os dados em tabelas matriz para obter resultados mais ajustados em relação à formação requerida para o efeito.

Tal como se estabelece numa primeira instância no inquérito inicial, que serve para validar os resultados, os perfis mais afetados pelo GD seriam os técnicos de simulação e engenharia de dados, assim como os engenheiros de automação, destacando-se também que ninguém considera pouco necessário ou neutro o posto de técnico de processo e analítica de dados, técnicos de desenvolvimento de produto e técnicos de soluções na nuvem.

3. Revisão e análise dos dados estatísticos, qualitativos e quantitativos, dos inquéritos e entrevistas no setor. Por um lado, as respostas obtidas de todo o setor auxiliar naval, e por outro, as entrevistas com especialistas, aprofundando assim os resultados obtidos em primeira instância.

Nos dados mais relevantes, encontram-se informações relacionadas com a formação nas áreas de conceção, fabricação, instalação e manutenção do GD. Em primeira instância, identificou-se que a Integração de hardware e software, a Análise de dados e estatísticas, e em muitos casos, a programação, são as competências mais requeridas em todas as fases de conceção, fabricação, instalação e manutenção. Após as entrevistas com especialistas, estes dados foram reforçados, tendo sido acrescentada a simulação como uma competência importante a considerar, assim como a Integração de hardware e software nos processos de fabricação.

4. O último passo consistiu em elaborar conclusões finais, com o objetivo de identificar com maior precisão as unidades de competência necessárias para a utilização do GD no âmbito auxiliar naval e abordar as lacunas nos padrões nacionais, se existirem, ou então as competências nos Catálogos Nacionais de Qualificações Profissionais mais requeridas pelo setor com rigor científico.

Para isso, pretende-se destacar as seguintes conclusões relativamente à formação para o setor:

Competências em matéria de conceção de GD

- Integração de hardware e software
- Análise de dados e estatísticas
- Desenho gráfico e modelação
- Desenho de modelos físicos
- Programação e desenvolvimento de software (inclui software de simulação)
- Integração de hardware e software

Competências em matéria de fabricação de GD

- Programação e desenvolvimento de software (inclui software de simulação)
- Integração de hardware e software e conhecimentos de hardware
- Simulação de processos

Competências em matéria de instalação de GD

- Integração de hardware e software
- Análise de dados e estatísticas
- Internet das Coisas (IoT)
- Validação de modelos de simulação

Competências em matéria de manutenção de GD

- Programação e desenvolvimento de software
- Integração de hardware e software
- Análise de dados e estatísticas
- Apoio logístico integrado





**Competências fora
de catálogo**

7

Tal como mencionado anteriormente, no formulário de candidatura, a análise de competências circunscreve-se aos Catálogos Nacionais de Competências Profissionais. Isto implica deixar de fora do estudo os níveis 4 e 5, que atualmente não estão contemplados no CNCP espanhol, por serem estudos de ensino superior e não formação para o emprego.

O amplo estudo realizado sobre os catálogos nacionais de Espanha e Portugal, e a sua posterior comparação, revelou que, para os níveis 2 e 3 de qualificação, estes catálogos apresentam uma oferta de competências que cobre as necessidades de qualificação atuais.

Ainda assim, foi definida uma metodologia para o desenvolvimento de novas unidades de competência que possam surgir no futuro, no caso dos níveis de qualificação 2 e 3 contemplados nos catálogos nacionais.

No que respeita a níveis superiores de qualificação, considerou-se que, embora não sejam o foco deste estudo, é necessário, sempre que possível, propor um modelo para o desenvolvimento de novas unidades de competência.

Relação dos níveis estabelecidos no MEC-MECU, MECES, CNCP e RD 822/2021:

MEC-MECU	MECES	CNCP	RD 822/2021 Enseñanzas de Formación Permanente	
1		1		Microcredenciales universitarias sin titulación universitaria previa (< 15 ECTS)
2		Operario		
3		2		
4		Técnico Medio		
5	1 Técnico Superior (no universitario)	3	Microcredenciales universitarias con titulación universitaria previa (< 15 ECTS)	
6	2 Graduado/Diplomatura/Ingeniería Técnica Enseñanzas Artísticas Superiores	4		
7	3 Máster Universitario Licenciatura/Ingeniería/Arquitectura Máster Enseñanzas Artísticas Superiores Grado de 300 ECTS (60 con nivel Máster)	5		
8	4 Doctor	No definido		

- MEC: Marco Europeo de las Cualificaciones (EQF: European Qualifications Framework).
- MECU: Marco Español de Cualificaciones.
- MECES: Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.
- CNCP: Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.



**Protocolo para a
definição de novas
funções/tarefas nos
postos de trabalho**

8

Twin NavAux

Tal como descrito no formulário de candidatura, esta ação identificou os perfis profissionais que serão impactados pela implementação do gémeo digital.

Neste estudo, considerou-se o impacto da adoção de gémeos digitais de produto nos diferentes perfis profissionais (ocupações e funções) em termos das unidades de competência a adquirir e da formação ou módulos formativos associados a essas competências. O objetivo é permitir a redefinição ou identificação da formação necessária para conceber e implementar um gémeo digital de produto nas empresas auxiliares do setor naval, podendo, se necessário, levar à redefinição ou criação de novas unidades de competência.

Por fim, foi desenvolvido um protocolo para definir novas funções e tarefas nos diferentes postos de trabalho, garantindo uma implementação eficiente das tecnologias associadas ao gémeo digital. Para isso, identificaram-se as competências essenciais para o desempenho dessas funções, com base numa análise aprofundada dos catálogos nacionais de qualificações e dos certificados de qualificação profissional associados aos perfis mais impactados, com a finalidade de identificar eventuais lacunas nas competências profissionais existentes. Os resultados desta ação foram:

- Identificação e análise dos perfis profissionais impactados pelo modelo de Gémeo Digital.
- Identificação de unidades de competências que é preciso adquirir, e identificação de unidades de competência não presentes nos CNCP.

Por fim, com base nos resultados obtidos a partir da análise comparativa dos perfis profissionais afetados pelo Gémeo Digital no setor auxiliar naval: análise por CCAA/, regiões Pt e outros EM da EU, obteve-se o seguinte resultado:

- Proposta de conceção de novas unidades de competência.

Esta proposta de conceção de novas unidades de competência inclui a definição de novas funções e competências para os diferentes postos de trabalho, as competências a adquirir, definidas como Realizações Profissionais e Critérios de Realização, culminando, por fim, com o desenvolvimento da formação associada a essas competências, com base na definição de Capacidades e Critérios de Avaliação.

8.1 Proposta de conceção de novas unidades de competência. Níveis de qualificação 2 e 3 dos catálogos nacionais.

A qualificação profissional descreve um conjunto de padrões de competência relevantes para o emprego, que podem ser adquiridos através de formação modular, outros tipos de formação ou experiência profissional (Real Decreto 1128/2003, de 5 de setembro, que regula o Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales).

A competência define-se como: o conjunto de conhecimentos e capacidades que permitem o exercício da atividade profissional de acordo com as exigências da produção e do emprego.

Este conjunto de competências profissionais (conhecimentos e capacidades) permite dar resposta a ocupações e postos de trabalho relevantes, com valor e reconhecimento no mercado de trabalho. Concretiza-se num documento que descreve de forma estruturada essas competências e, uma vez aprovado, é publicado no Diário da República em forma de Real Decreto.

Para que as novas unidades de competência desenvolvidas no âmbito do projeto sejam passíveis de ser reconhecidas e acreditadas nos processos de acreditação de competências por vias não formais de formação e experiência profissional, os desenvolvimentos deverão ajustar-se aos critérios estabelecidos pelo Instituto Nacional das Qualificações.

Deve-se ter em conta que as qualificações não constituem um plano de formação, nem são ministradas em qualquer centro, sendo "a base para elaborar a oferta formativa conducente à obtenção dos títulos de formação profissional e dos certificados de qualificação profissional e a oferta formativa modular e acumulável associada a uma unidade de competência, assim como outras ofertas formativas adaptadas a públicos com necessidades específicas" (artigo 3.º do Real Decreto 1128/2003, de 5 de setembro, que regula o *Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales* em Espanha).

8.1.1 Estrutura geral de uma Qualificação Profissional:

Uma Qualificação Profissional caracteriza-se por:



Níveis de Qualificação Profissional:

Nível 1: Competência num conjunto restrito de atividades de trabalho relativamente simples, correspondentes a processos normalizados, com conhecimentos teóricos e capacidades práticas limitadas.

Nível 2: Competência num conjunto de atividades profissionais bem definidas, com capacidade para utilizar os instrumentos e técnicas adequadas, que se refere principalmente a tarefas de execução que podem ser realizadas de forma autónoma, dentro dos limites das técnicas estabelecidas. Requer conhecimentos dos fundamentos técnicos e científicos da atividade e capacidades para compreender e aplicar o processo.

Nível 3: Competência num conjunto de atividades profissionais que exigem o domínio de diversas técnicas e pode ser executado de forma autónoma. Implica responsabilidades de coordenação e supervisão de trabalho técnico e especializado. Exige a compreensão dos fundamentos técnicos e científicos das atividades e a avaliação dos fatores do processo e das suas repercussões económicas.

Nos títulos de Formação Profissional:

- O nível 1 corresponde a uma FP Básica
- O nível 2 corresponde a uma FP de Grau Médio
- O nível 3 corresponde a uma FP de Grau Superior



Competência geral da Qualificação: Descreve de forma abreviada a missão e as funções essenciais dos profissionais ligados à Qualificação Profissional.



Contexto Profissional: Define o contexto socio-laboral em que a pessoa qualificada pode atuar. Indica, de forma orientadora, o âmbito profissional, os setores produtivos e as ocupações ou postos de trabalho relacionados com a qualificação profissional.



Âmbito Profissional: Espaço profissional onde a pessoa qualificada pode desenvolver a sua atividade laboral. Indica o tipo, a área ou departamento, a natureza pública ou privada e a dimensão da entidade. Inclui ainda o exercício da atividade profissional por conta própria ou por conta de outrem, a dependência organizacional, se se trata de uma atividade ou profissão regulamentada e a necessidade de cumprir os princípios de acessibilidade universal.



Setores Produtivos: Cada um dos grupos de atividades empresariais e produtivas em que se inserem as empresas ou trabalhadores relacionados com a qualificação e que pertencem a um determinado setor económico.



Ocupações e postos de trabalho relevantes: Corresponde aos empregos que, de forma indicativa, podem ser desempenhados pela pessoa que possui (ou que obteve reconhecimento formal das) competências definidas na Qualificação. As ocupações agrupam diferentes postos de trabalho com afinidade em termos de competências. São reconhecíveis no sistema produtivo e no mercado de trabalho.

8.1.2 Estrutura e desenvolvimento das Unidades de Competência

A unidade de competência é expressa como um conjunto de Realizações Profissionais (RP), que estabelecem os comportamentos esperados da pessoa, sendo objetiváveis pelas suas consequências ou pelos resultados das atividades que realiza.

Cada Realização Profissional é avaliada através de um conjunto de Critérios de Realização (CR), que definem o nível aceitável da realização profissional para satisfazer os objetivos das organizações produtivas. Estes critérios indicam parâmetros de medição do desempenho profissional e servem como referência para a avaliação da competência profissional.

O conjunto de competências desenvolve-se num contexto profissional, no qual se descrevem, com carácter orientador, os meios de produção, os produtos e resultados do trabalho, a informação utilizada e gerada, bem como outros elementos necessários para enquadrar a realização profissional.

Uma Unidade de Competência caracteriza-se por:

--- **Competência geral.** Perícia, aptidão ou capacidade para desempenhar uma função ou intervir num determinado assunto. "Competência Profissional" refere-se ao conjunto de conhecimentos e capacidades que permitem o exercício da atividade profissional em conformidade com as exigências da produção e do emprego."

--- **Realizações Profissionais (RP).** Parte da Unidade de Competência que descreve as tarefas, atividades e responsabilidades que um profissional de determinada área deve ser capaz de executar e demonstrar. Definem o comportamento esperado do profissional, apresentando as consequências ou os resultados das atividades desempenhadas.

Para exemplificar o modelo proposto, é utilizada a Unidade de Competência UC2467_2 - Instalar dispositivos e sistemas conectados, IoT, pertencente à qualificação profissional Instalação e Manutenção de Dispositivos e Sistemas Conectados, IoT.

Exemplos de algumas Realizações Profissionais da unidade de competência:

RP1: Executar tarefas preliminares de montagem, incluindo preparação do ambiente, recintos, localizações e cablagem, seguindo o programa de trabalho definido, os prazos estabelecidos, os parâmetros de conceção da instalação e as normas de segurança, sob a supervisão do responsável técnico.

RP2: Configurar os equipamentos conectados, os seus sensores e dispositivos auxiliares, utilizando o software adequado, ferramentas e instrumentos de medição, bem como a documentação técnica do fabricante, garantindo os requisitos de cibersegurança de acordo com as especificações operacionais fornecidas.

RP3: Instalar sensores, dispositivos ou equipamentos conectados, conforme o programa de montagem e seguindo o plano de atuação definido na documentação do projeto

--- **Critérios de Realização (CR).** Os Critérios de Realização representam um desdobramento detalhado da Realização Profissional em subtarefas mais específicas. Definem o nível aceitável da Realização Profissional e permitem avaliar o desempenho competente. Para alcançar os resultados esperados de uma Realização Profissional (RP), é necessário cumprir todos os Critérios de Realização (CR).

Voltando ao exemplo da Unidade de Competência UC2467_2 - Instalar dispositivos e sistemas conectados, IoT, os critérios de realização correspondentes às RP2 e RP3 são:

RP2: Configurar os equipamentos conectados, os seus sensores e dispositivos auxiliares, utilizando o software disponível, ferramentas e instrumentos de medição e a documentação técnica do fabricante, aplicando os requisitos de cibersegurança de acordo com as especificações operacionais fornecidas.

CR2.1: O tipo de dispositivo a configurar e a receção das instruções são verificados, identificando-se os dispositivos e os parâmetros a modificar, assegurando-se a disponibilidade dos meios de segurança, a sequência das intervenções, o histórico de avarias, os recursos humanos e materiais, e os procedimentos de paragem e ativação do serviço, entre outros.

CR2.2: O programa de configuração do equipamento - ou da frota de equipamentos - é executado, introduzindo os parâmetros funcionais através da sua interface específica e cumprindo os padrões de segurança, a fim de garantir a atualização do firmware.

CR2.3: Os dispositivos são ligados para proceder à sua configuração, seguindo os protocolos e normas de segurança estabelecidos, garantindo a sua funcionalidade e verificando a ativação da conectividade e do funcionamento.

CR2.4: A ligação dos dispositivos é verificada, assegurando que estes são visíveis na aplicação do computador utilizado para a verificação, a fim de garantir a sua acessibilidade.

CR2.5: O novo firmware é gravado no dispositivo após a configuração dos parâmetros, utilizando a janela correspondente ou através do carregamento de um ficheiro fornecido pela pessoa responsável pela configuração.

RP3: Instalar os sensores, dispositivos ou equipamentos conectados, com base no programa de montagem e seguindo o plano geral de atuação definido na documentação do projeto.

CR3.1: O plano de trabalho é executado utilizando:

- Os recursos humanos planeados.
- Os recursos materiais – equipamentos e meios – a utilizar.
- Os tempos de execução estabelecidos através do cronograma.
- Os equipamentos de proteção individual e segurança de equipamentos e instalações.

CR3.2: O ponto de instalação de cada dispositivo é verificado previamente, assegurando que se encontra dentro do alcance da cobertura, utilizando um analisador de rede.

CR3.3: Os equipamentos são montados e fixados no local detalhado nos planos, utilizando ferramentas, suportes, ferragens ou outros elementos, garantindo a sua segurança física contra intempéries ou acessos não autorizados, através de selos de segurança, entre outros.

CR3.4: Os sensores são colocados e fixados nos locais especificados nos planos, utilizando ferramentas e materiais de fixação adequados, assegurando a sua proteção física e acesso restrito através de selos de segurança ou outras medidas.

CR3.5: A infraestrutura da instalação - obra civil, instalação elétrica, redes de dados, entre outras - é inspecionada, verificando-se que está adequada às especificações dos equipamentos a instalar.

CR3.6: O espaço físico da instalação é devidamente sinalizado durante as intervenções, utilizando cartazes, sinais luminosos e indicativos, barreiras de segurança, entre outros, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas durante a execução dos trabalhos programados, conforme o protocolo estabelecido.

CR3.7: Os materiais, componentes eletrónicos e acessórios suscetíveis de reutilização são recuperados, seguindo o procedimento estabelecido no programa de prevenção de riscos laborais (PRL) e proteção ambiental.

As Realizações Profissionais (RP) e os Critérios de Realização (CR) de uma Unidade de Competência correspondem a um desempenho que deve poder ser realizado por uma única pessoa. Não se expressa “tudo o que deve ser feito no conjunto”, mas apenas as tarefas específicas atribuídas a um profissional do perfil para o qual as competências são descritas.

No mesmo sentido, nas Realizações Profissionais (RP) e nos Critérios de Realização (CR), não se aplica expressar ou descrever:

- O funcionamento de uma máquina, equipamento, sistema ou instalação (não se trata de um "manual do estado atual da técnica" ou dos últimos avanços).
- O que faz ou pode fazer uma máquina ou uma aplicação informática específica que intervém no processo.
- O que podem ou devem fazer, em conjunto, várias pessoas (uma equipa, um grupo de trabalho, um departamento).
- O que corresponde a outras categorias ou perfis profissionais (ainda que seja necessário que alguém o faça no contexto da atividade).

--- **Contexto profissional.** Descreve, de forma orientadora, os meios de produção, produtos e resultados do trabalho, a informação utilizada ou gerada e todos os elementos de natureza semelhante que sejam necessários para enquadrar a unidade de competência.

--- **Meios de produção.** Os meios que serão utilizados pela pessoa cujas tarefas são descritas. Inclui os equipamentos e os meios tecnológicos e produtivos utilizados no desenvolvimento das atividades profissionais associadas à unidade de competência. São necessários para a elaboração do produto ou para a prestação do serviço.

Exemplo: Aplicações de escritório para a elaboração de documentação. Telemóveis ou dispositivos com cobertura celular 5G/4G/3G/GPRS, ou outras utilizando SIM de operadoras nacionais. Dispositivos LPWAN (Low Power Wide Area Network), LoRaWAN, Sigfox ou outros. Equipamentos de comunicações sem fios: modems, pontos de acesso, entre outros. Analisadores de redes Ethernet. Instrumentos informáticos para testes de conectividade de protocolo de rede LPWAN (LoRaWAN, Sigfox, entre outros). Equipamentos WiFi: pontos de acesso, placas, adaptadores, diferentes tipos de antenas. Planimetria das áreas de implementação da rede sem fios. Aplicações informáticas para simulação de áreas de cobertura em interiores e exteriores. Instrumentos eletro-ópticos com ligação GPS (Global Positioning System). Computador portátil com software de exploração de redes e SDK/IDE (Software Development Kit/Integrated Development Environment) para programação dos nós sensoriais. Plataforma de integração de dispositivos de Internet das Coisas (IoT). Elementos de proteção e segurança. Equipamentos de proteção individual. Gestores de palavras-passe. Equipamentos para gestão de resíduos. Ferramentas manuais e elétricas para trabalhos mecânicos: alicates, chaves de fendas, conjunto de chaves fixas, catraca de chaves de caixa, aparafusadora elétrica portátil, berbequim elétrico, buchas e parafusos para fixação em parede e superfícies metálicas, abraçadeiras metálicas, braçadeiras plásticas.

--- **Produtos e resultados.** Benefícios obtidos através das atividades de trabalho descritas nas Realizações Profissionais e nos Critérios de Realização da Unidade de Competência.

Exemplo: Tarefas preliminares de montagem concluídas. Equipamentos conectados, sensores e dispositivos auxiliares programados e configurados. Instalação dos sensores, dispositivos ou equipamentos conectados realizada. Cablagem de alimentação instalada. Equipamentos conectados, sensores e dispositivos auxiliares colocados em serviço.

--- **Informação utilizada ou gerada.** Refere-se à informação utilizada pela pessoa cujas tarefas são descritas. Inclui fontes, meios ou suportes de informação manuseados, elaborados ou criados como produto intermédio para a concretização dos produtos e resultados definidos na Unidade de Competência.

Exemplo: Regulamentos sobre proteção ambiental e gestão de resíduos, e planeamento da atividade preventiva. Regulamentos específicos sobre segurança e saúde aplicáveis aos trabalhos a realizar. Política de segurança da infraestrutura de comunicações, dispositivos e redes. Regulamento interno de trabalho, normas e padrões de qualidade. Ordens de trabalho. Documentação técnica de projetos e instalações de comunicações. Informação sobre equipamentos e software de comunicações (SDK). Documentação de rede fiável e atualizada. Informação do Instituto Geográfico Nacional. Manuais de instalação, referência e utilização de equipamentos de comunicações. Informação técnica sobre sensores, atuadores e tecnologias associadas. Manuais e documentação técnica de configuração. Informação sobre redes WiFi, LoRaWAN. Relatórios técnicos de testes a equipamentos.

8.1.3 Formação associada às Unidades de Competência. Embora não seja o objetivo principal da tarefa desenvolvida neste entregável, para facilitar o desenho das ações formativas que serão desenvolvidas durante o projeto, nesta secção descreve-se como deverá ser desenhada a formação associada às unidades de competência em estudo.

Com base na descrição das Unidades de Competência, deverá definir-se:

--- **Capacidades (C).** Expressam - identificam e descrevem - os resultados de aprendizagem esperados da formação, juntamente com as condições em que devem ser alcançados. O conjunto de Capacidades do Módulo formativo permite garantir o alcance da qualificação profissional definida na Unidade de Competência a que está associada. Pretende responder à pergunta: É capaz de...?

Twin NavAux

Voltando ao exemplo da unidade de competência UC2467_2 - Instalar dispositivos e sistemas conectados, IoT, desenvolver-se-ia um Módulo Formativo cujas capacidades seriam descritas da seguinte forma:

C1: Implementar as tarefas preliminares de montagem de uma instalação de sensores, dispositivos ou equipamentos conectados, IoT, respeitando um programa de trabalho, os tempos atribuídos, assim como as condições de segurança estabelecidas na normativa aplicável.

C2: Aplicar técnicas de configuração dos equipamentos conectados, dos seus sensores e dispositivos auxiliares, utilizando o software disponível, ferramentas e instrumentos de medição e a documentação técnica do fabricante, cumprindo os requisitos de segurança e cibersegurança.

C3: Aplicar as técnicas de instalação de sensores, dispositivos ou equipamentos conectados, a partir de um programa de montagem e seguindo o plano geral estabelecido num projeto.

--- Critérios de avaliação (CE). Conjunto de precisões que estabelecem, em cada Capacidade, o nível, as condições e o contexto em que pode ser avaliada tal Capacidade para demonstrar que foi alcançada. Especificam a avaliação dos fundamentos técnico-científicos, procedimentais, valores e atitudes profissionais que podem ser exigidos pela Capacidade. Tal como indicado para as Capacidades, pode ser útil colocar à frente de cada Critério de avaliação, de forma interrogativa: “É capaz de...?”

No caso da unidade de competência UC2467_2 - Instalar dispositivos e sistemas conectados, IoT:

C2: Aplicar técnicas de configuração dos equipamentos conectados, dos seus sensores e dispositivos auxiliares, utilizando o software disponível, ferramentas e instrumentos de medição e a documentação técnica do fabricante, cumprindo os requisitos de segurança e cibersegurança.

CE2.1: Verificar o tipo de dispositivo a configurar e a receção das instruções, identificando os dispositivos e parâmetros a modificar, verificando que se dispõe dos meios de segurança, sequenciamento das intervenções, histórico de avarias, recursos humanos e materiais, procedimentos de paragem e colocação em serviço, entre outros.

CE2.2: Executar um programa de configuração de um dispositivo, garantindo a atualização do firmware, introduzindo os parâmetros funcionais através da sua interface específica e cumprindo os padrões de segurança.

CE2.3: Conectar dispositivos para proceder à sua configuração, seguindo os protocolos e padrões de segurança estabelecidos numa documentação técnica, assegurando a sua funcionalidade e verificando a sua conectividade e funcionamento.

CE2.4: Verificar a conexão dos dispositivos, garantindo que são visíveis no computador para assegurar a sua configuração.

CE2.5: Gravar o novo firmware no dispositivo após configurar os parâmetros, através da janela correspondente ou carregando um arquivo fornecido.

CE2.6: Num caso prático de programação de equipamentos conectados e seus dispositivos auxiliares:

- Verificar que a documentação técnica necessária para realizar a programação detalhada ou específica das tarefas a efetuar.
- Utilizar as ferramentas, os instrumentos de medição e os equipamentos de proteção adequados para a atividade a realizar.
- Verificar se a instalação está de acordo com o indicado na documentação técnica.
- Identificar a funcionalidade requerida nas especificações de programação fornecidas.
- Verificar o nível de acesso e os requisitos de segurança.
- Ativar os mecanismos de autenticação de utilizadores especificados.
- Realizar operações de ativação, desativação e ordem de prioridade, permissões de acesso, entre outras, utilizando ferramentas e programas específicos.
- Monitorizar o desempenho do sistema através de ferramentas específicas e definindo alertas e tempos de acesso, perante situações ou parâmetros de risco preestabelecidos.
- Verificar se a informação fornecida pelos diferentes tipos de sensores, dispositivos ou equipamentos conectados é a indicada e corresponde ao estado real dos dispositivos.
- Colocar o sistema em funcionamento seguindo a sequência estabelecida no manual técnico e verificando se está de acordo com os requisitos técnicos presentes na ordem de trabalhos.
- Elaborar um relatório das atividades realizadas, para poder gerar a documentação de operação e recuperação em caso de falha.

CE2.7: Num caso prático de configuração de sensores e seus dispositivos auxiliares a partir da documentação técnica:

- Identificar as permissões de acesso dos diferentes utilizadores ao sistema.
- Modificar as permissões de utilização de um recurso do sistema para um utilizador.
- Definir restrições de uso de um recurso do sistema para os utilizadores.
- Configurar e parametrizar os sensores, dispositivos ou equipamentos conectados dentro dos limites de atuação estabelecidos.
- Realizar as modificações na configuração dos parâmetros especificados, a partir das solicitações recebidas e identificando os sensores implicados.
- Reprogramar os equipamentos conectados e/ou dispositivos auxiliares, conforme a nova configuração, utilizando os procedimentos indicados na sua documentação técnica.

- Realizar testes operacionais do novo serviço configurado de acordo com os procedimentos estabelecidos.
- Verificar se a informação fornecida pelos sensores ou equipamentos conectados corresponde aos parâmetros a serem detetados e está de acordo com o estado real dos dispositivos.
- Registar as operações realizadas na documentação técnica - alterações de permissões de acesso, parâmetros modificados, sensores ou dispositivos reprogramados - conforme os procedimentos estabelecidos.
- Elaborar um relatório das atividades desenvolvidas, para gerar a documentação relativa aos requisitos funcionais e operacionais estabelecidos.

--- Capacidades cuja aquisição deve ser completada num ambiente real de trabalho.

Capacidades ou Critérios de avaliação que, devido à sua natureza, requerem para a sua realização meios e estruturas organizativas próprias de centros de produção ou de prestação de serviços. Geralmente correspondem a situações práticas.

Inclui ainda 'Outras capacidades', que correspondem a competências de carácter mais transversal, social e interpessoal – também conhecidas como soft skills –, relevantes para os destinatários. Esta secção abrange capacidades comportamentais relacionadas com: iniciativa, conhecimento organizacional, igualdade de tratamento e oportunidades, trabalho em equipa e cooperação, motivação, autonomia conforme o perfil, organização orientada para o cliente, critérios de qualidade, entre outras.

Exemplo:

Adaptar-se à organização, às suas mudanças organizacionais e tecnológicas, assim como a situações ou contextos novos.

Cumprir as normas de produção estabelecidas pela organização.

Manter a área de trabalho com o grau de organização e limpeza requerido pela organização.

Demonstrar certa autonomia na resolução de pequenas contingências relacionadas com sua atividade.

Empregar tempo e esforço para ampliar conhecimentos e informações complementares.

Comunicar eficazmente com as pessoas adequadas em cada momento, respeitando os canais estabelecidos na organização.

Aplicar de forma eficaz o princípio da igualdade de tratamento e não discriminação nas condições de trabalho entre mulheres e homens.

--- **Conteúdos do Módulo Formativo:** Saberes profissionais que permitem alcançar as Capacidades do Módulo Formativo. São agrupados em vários blocos coerentes que expressam, na forma de enunciados, os aspetos relevantes do conhecimento do processo de aprendizagem. Atribui-se ou estima-se, de forma geral e indicativa, 30 horas para cada bloco de conteúdos.

Exemplo: Fundamentos de eletricidade e eletrónica para a instalação de dispositivos e sistemas conectados, IoT.

Principais grandezas elétricas e eletrónicas: Tensão, corrente, resistência, impedância, potência, ganho, frequência, entre outras.

Tipos de sinais: Analógicos e digitais. Características e representação no domínio do tempo e no domínio da frequência.

Técnicas de medição de grandezas elétricas e eletrónicas.

Meios de transmissão guiados. Tipos e características: Cabos de pares, coaxial, fibra ótica.

Corrente eletromagnética e largura de banda. Transmissão e propagação de ondas eletromagnéticas.

Cabos de alimentação elétrica e suas propriedades: Seção, revestimento, resistência mecânica, propriedades ignífugas, entre outras.

Fornecimento de energia elétrica. Elementos de uma instalação elétrica: Tomada de terra, blindagem, interferências, proteções e circuitos associados. Verificações básicas.

Simbologia normalizada em instalações elétricas e circuitos eletrónicos. Planos e esquemas normalizados. Convenções de representação.

Conexão física: Conectores, cabos, guias de ondas, rotulagem, soldagem, fusão e crimpagem.

Classificação e características de componentes eletrónicos de acordo com diferentes propriedades: ativos/passivos, discretos/integrados, baixa frequência/alta frequência, de propósito geral/de potência, de inserção/de montagem superficial (SMD) ou outras.

Componentes eletrónicos típicos mais utilizados em dispositivos IoT.

Folhas de especificações (datasheet). Efeitos da temperatura sobre os sensores, componentes eletrónicos, circuitos integrados ou outros elementos de uma instalação.

Soldagem/desoldagem de componentes eletrónicos: Equipamento e técnicas conforme o circuito.

--- **Duração do Módulo Formativo.** Atribuição indicativa das horas mínimas de aprendizagem estimadas para alcançar as Capacidades definidas no Módulo Formativo. Constitui uma referência para o design e elaboração da oferta formativa e extensão de cada um.

Espaços e instalações:

Serão incluídos parâmetros de contexto da formação, como a superfície de oficinas e instalações. Para esse fim, na seção correspondente dos módulos formativos: "Instalação" refere-se a sala tradicional, sala com meios informáticos ou equivalente. Por isso, é comum que figure: "Instalação de 2 m² por aluno ou aluna."

"Oficina" (se for o caso) refere-se a oficina/laboratório com equipamentos para montagens com materiais, medições sobre dispositivos ou máquinas, práticas de tipo mais manipulativo...

--- **Perfil profissional do formador ou formadora.** Referência de qualificação ou experiência profissional requerida para a lecionar Módulo Formativo.

8.2 Níveis de qualificação 4 e 5

Para o desenvolvimento da implementação de novas qualificações no âmbito universitário, as Microcredenciais Universitárias foram consideradas a ferramenta adequada para completar os planos de estudos vigentes e dotar os recém-graduados e os trabalhadores no ativo das competências necessárias.

Em Espanha, o Real Decreto 822/2021 do Ministério das Universidades define as microcredenciais universitárias como parte das ofertas de formação contínua das universidades, destinadas tanto a graduados universitários como a não graduados. Em concreto, essa legislação indica que se tratam de 'ofertas próprias com menos de 15 ECTS, cujo acesso pode exigir ou não uma qualificação universitária prévia, permitindo certificar os resultados da aprendizagem'.

Em seguida, são descritos alguns dos aspetos essenciais que podem ser extraídos destas definições, aplicando-os especificamente ao âmbito universitário. O objetivo é compreender e diferenciar as microcredenciais universitárias das formações de curta duração oferecidas por outros fornecedores.

- a. São ofertas próprias de menos de 15 ECTS, cujo acesso pode requerer ou não qualificação universitária prévia.
- b. Centram-se em temas especializados, a partir da identificação de lacunas de competências nos setores produtivos ou de necessidades sociais.

Twin NavAux

- c.** Adaptam-se a múltiplos propósitos, dependendo do perfil do aluno e dos seus objetivos de aprendizagem:
 - i. Formação para a requalificação de alta especialização, permitindo a atualização de conhecimentos e a aquisição de novas competências e aptidões.
 - ii. Formação para a reorientação para outra atividade profissional ou para a população geral que deseja adquirir novos conhecimentos, aptidões e competências.
 - iii. Formação para a inserção social, na medida em que são desenhadas para que grupos de população vulnerável possam adquirir competências e capacidades relevantes para aceder um primeiro emprego ou facilitar o acesso à educação superior.
- d.** São ministradas por equipas docentes especializadas, compostas por professores universitários e profissionais externos à universidade.
- e.** São implementadas por meio de metodologias inovadoras e flexíveis, em formatos variados (presenciais, híbridos ou virtuais), de fácil acompanhamento e disponibilidade para o perfil de aluno a quem se destinam.
- f.** Baseiam-se em resultados de aprendizagem mensuráveis, avaliados de forma individualizada.
- g.** A avaliação deve estar alinhada com as competências específicas dos setores específicos aos quais são dirigidas. Certificam experiências de aprendizagem mensuráveis através de critérios de avaliação objetivos e transparentes.
- h.** Recomenda-se realizar a certificação das competências adquiridas por meio de credenciais digitais seguras, verificáveis e transferíveis a nível europeu (Marco Europass1).
- i.** São emitidas pelas universidades ou centros de ensino superior especializados, com níveis de qualidade de docência, de investigação e de transferência de conhecimento verificáveis.
- j.** Estão sujeitas a sistemas de garantia de qualidade universitária específicos para a formação contínua, nos quais, de forma sistemática, se realiza um acompanhamento da sua qualidade e se promove a melhoria constante.
- k.** Os sistemas de gestão académica universitária possibilitam a modularidade e a acumulação de créditos. Isto, juntamente com os serviços de orientação profissional das universidades, favorece a organização de itinerários formativos de longo alcance. Em especial, as microcredenciais universitárias podem desempenhar um papel crucial como ponte para o acesso a programas formativos mais extensos ou de maior alcance.
- l.** A capacidade das universidades para se interrelacionarem com os atores sociais, institucionais e económicos, assim como a sua crescente internacionalização, facilita a expansão da oferta de formação contínua.

Para a conceção destas microcredenciais, e após ter sido analisada a RECOMENDAÇÃO DO CONSELHO de 16 de junho de 2022 relativa a uma abordagem europeia das microcredenciais para a aprendizagem contínua e a empregabilidade, o Plano de ação para o desenvolvimento das microcredenciais universitárias em Espanha do Ministério das Universidades e as orientações para a conceção e acreditação das microcredenciais universitárias elaboradas pela Universidade Autónoma de Madrid em março de 2024, concluiu-se que a proposta de conceção das Unidades de Competência e a sua formação associada são aplicáveis às microcredenciais.

Propõe-se utilizar o esquema de desenvolvimento de novas unidades de competência dos níveis 2 e 3 para as microcredenciais universitárias nos níveis 4 e 5 de competências.



ANEXOS

Pode aceder aos anexos através das seguintes URLs:

ANEXO 1: Matriz perfis agrupados Espanha:

https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_I.pdf

ANEXO 2: Matriz perfis agrupados Portugal.

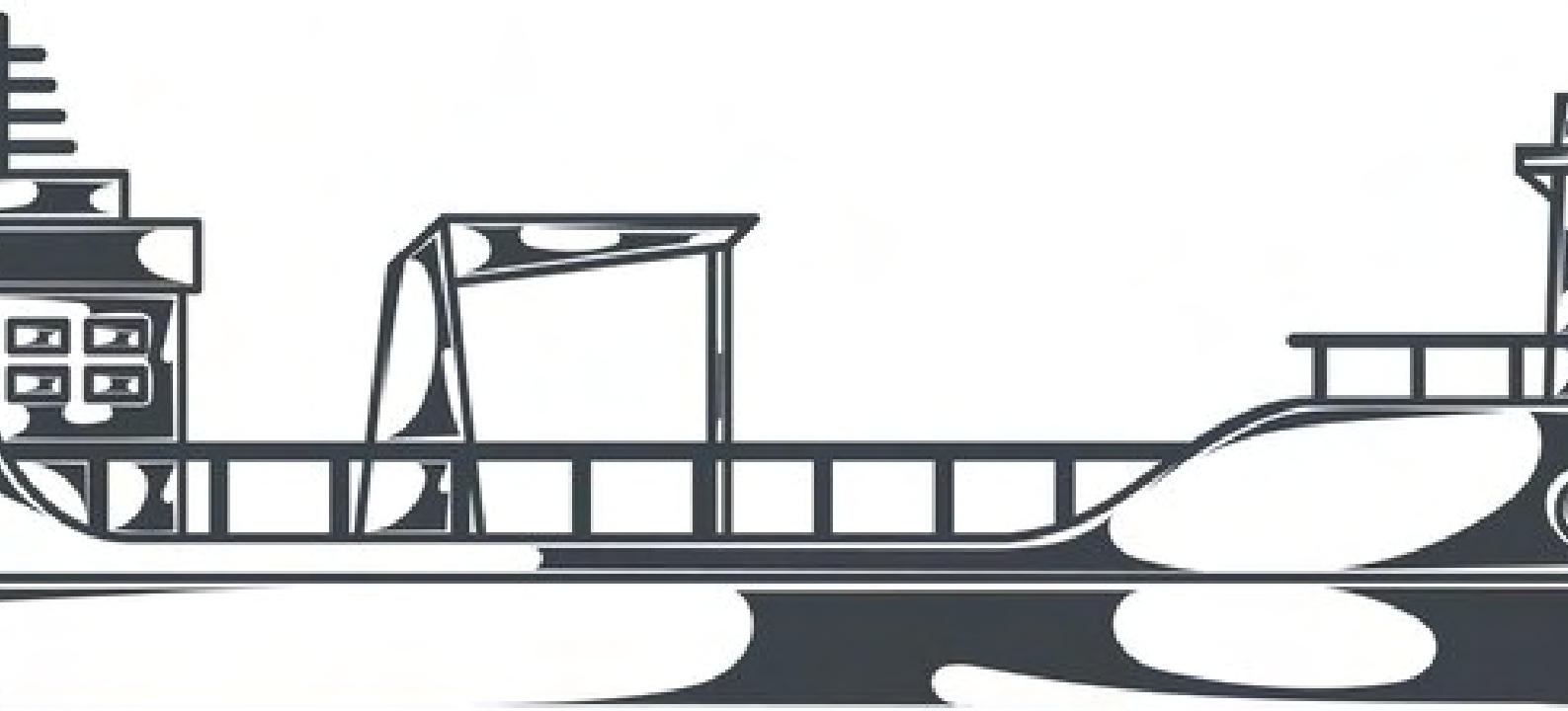
https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_II.pdf

ANEXO 3: Perguntas e relatório de inquérito quantitativo.

https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_III.pdf

ANEXO 4: Perguntas e relatório de inquérito qualitativo.

https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_IV.pdf



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

*Twin*NavAux



AXENCIA
GALEGA DE
INNOVACIÓN



Asociación Cluster del Naval
Gallego (**ACLUNAGA**)



Universidade da
Coruña (**UDC**)



Industrias Ferri SA



Ibercisa Deck Machinery SA



Electrorayma SL



Centro de Apoio Tecnológico à
Indústria Metalomecânica (**CATIM**)



Universidade Portucalense
Infante Dom Henrique

Proyecto cofinanciado por la Unión Europea a través del Programa Interreg VI-A
España-Portugal (POCTEP) 2021-2027