

# ALLIES

Digital Training Tools in Steel Structure Integrity

PR3 -

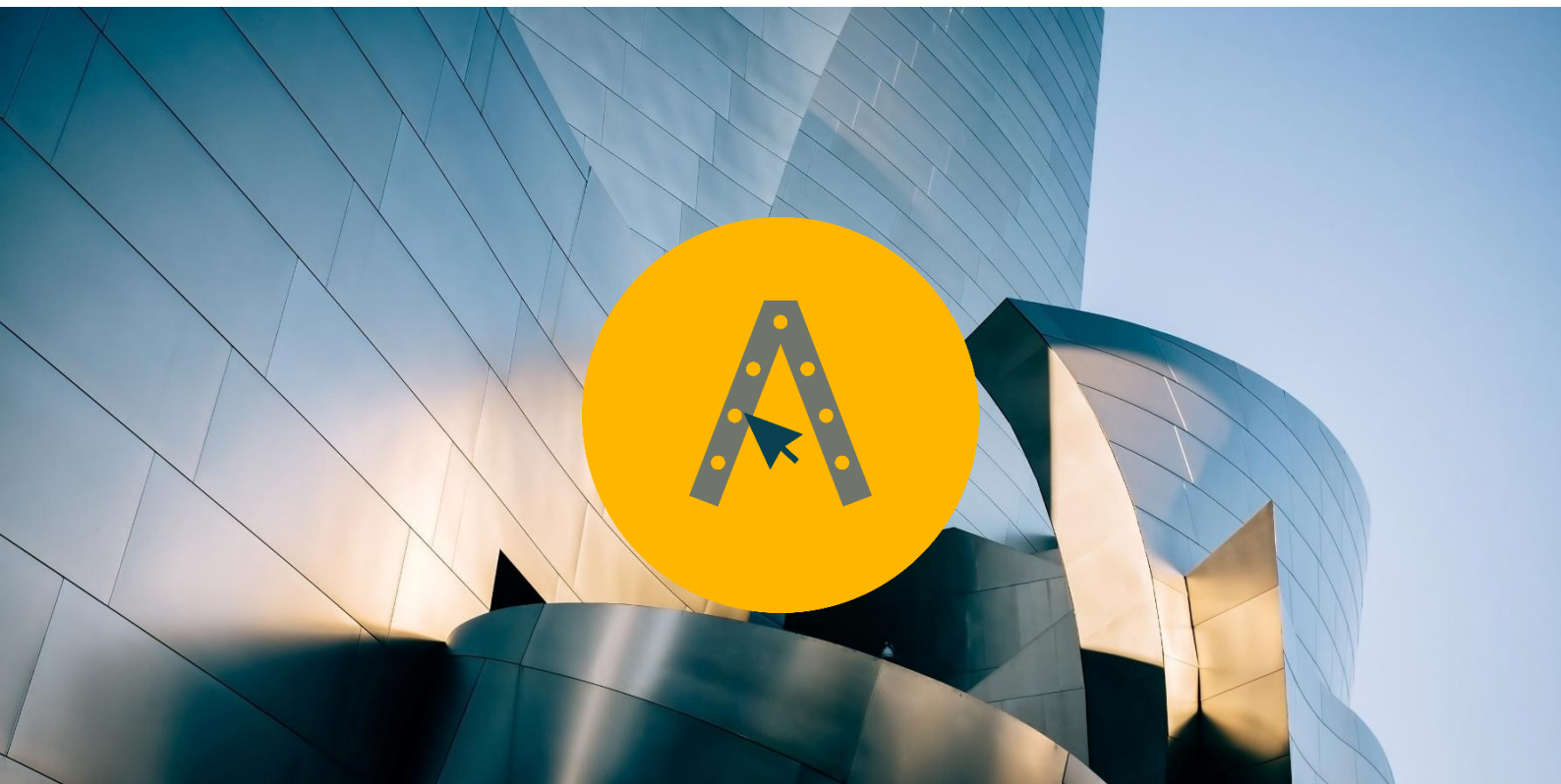
## Currículos de integridade das estruturas metálicas

Project  
coordinator:



Co-funded by  
the European Union

*O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um aval do conteúdo, que reflecte apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita da informação nela contida.  
Project: 2021-1-RO01-KA220-HED-000032181*



Revisão	Data	Autor/Organização	Descrição
1 <sup>st</sup>	28.05.2023	EFW	Introdução, Índice
2 <sup>nd</sup>	30.08.2023	EFW	Currículo finalizado
3 <sup>rd</sup>	29.11.2023	EFW	Acrescentar dois últimos capítulos-
4 <sup>th</sup>	16.11.2023	EFW	Enviar documento para revisão



5 <sup>th</sup>	30.11.2023	EWF	VERSÃO FINAL

## Índice

Índice de conteúdos.....	3
INTRODUÇÃO.....	4
CONCEPÇÃO DO CURRÍCULO.....	5
CURRÍCULO DE INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....	10
<b>Unidade de Competência 1 "INSPECÇÃO DA INTEGRIDADE DAS ESTRUTURAS SIDERÚRGICAS"</b>	<b>13</b>
<b>Unidade de Competência 2 "COMPUTAÇÃO E SIMULAÇÃO NO PROJECTO DA INTEGRIDADE DAS ESTRUTURAS DE AÇO"</b> .....	<b>14</b>
FERRAMENTAS DIGITAIS NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM .....	15
METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	19



## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, várias ferramentas europeias foram desenvolvidas e postas em prática com o objetivo de melhorar a transparência, a permeabilidade e o reconhecimento das qualificações entre os membros da UE, bem como a nível internacional, com uma forte ênfase na promoção da qualidade da educação e da formação ao longo de todos os ciclos de qualificação. O Resultado 3 do Projeto ALLIES - Elaboração de novos currículos de integridade de estruturas metálicas baseados em unidades de competência utiliza duas destas ferramentas: o Quadro Europeu de Qualificações (QE) e o Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos (ECTS) para o ensino superior.

Este currículo foi desenvolvido de acordo com a abordagem metodológica da EWF para a conceção de Qualificações, que implica a utilização de uma terminologia comum aplicável a todas as suas Qualificações, desenvolvidas numa base modular em que cada Qualificação compreende um conjunto de Unidades de Competência, organizadas em Resultados de Aprendizagem.

A EWF considera que o "glossário de educação e formação" do CEDEFOP (2023) facilita a compreensão dos principais conceitos do ensino e formação profissionais (EFP), tais como

Qualificação: Um resultado formal (certificado, diploma ou título) de um processo de avaliação que é obtido quando um indivíduo alcançou os resultados de aprendizagem exigidos. Inclui os requisitos de trabalho: conhecimentos, competências, autonomia e responsabilidade necessários para desempenhar tarefas específicas associadas a um determinado posto de trabalho. Em termos de estrutura, uma Qualificação é composta pela definição de um determinado perfil profissional e pelo respetivo Currículo, contendo todas as actividades relacionadas com a conceção, organização e planeamento das suas acções de educação ou formação.

Unidade de Competência: Componentes das qualificações, constituídas por um conjunto coerente de conhecimentos e competências, organizadas em resultados de aprendizagem e carga horária mínima ou recomendada, que podem ser avaliadas e validadas individualmente.

Resultados da aprendizagem: Um conjunto de conhecimentos, aptidões e/ou competências que um indivíduo adquiriu e/ou é capaz de demonstrar após a conclusão de um processo de aprendizagem, seja ele formal, não formal ou informal, ou Declarações sobre o que um aprendente sabe, compreende e é capaz de fazer após a conclusão de um processo de aprendizagem, que são definidas em termos de conhecimentos, aptidões e responsabilidade/autonomia.

Carga de trabalho: A estimativa do tempo que os aprendentes normalmente necessitam para completar todas as actividades de aprendizagem, tais como aulas, seminários, projectos, trabalhos



práticos, estágios, estudo individual necessário para alcançar os resultados de aprendizagem definidos em ambientes de aprendizagem formal.

O nosso objetivo é apresentar um currículo de pós-graduação em integridade de estruturas metálicas baseado em unidades de competência, no âmbito do projeto ALLIES. Esta abordagem aumenta a flexibilidade dos percursos de formação, permitindo que os estudantes completem as unidades de competência separadamente e as combinem de uma forma mais adaptável às necessidades do seu perfil profissional.

## CONCEPÇÃO DE CURRÍCULOS

Uma componente fundamental da forma como ensinamos, formamos e participamos em experiências de aprendizagem formal é a conceção do currículo. Um modelo mental de aprendizagem e uma representação de conceção da transferência de conhecimentos e competências da teoria para a prática são o núcleo do processo de planeamento de experiências de aprendizagem formal.

A conceção do currículo é definida, em termos operacionais, como o planeamento, a organização e a conceção intencionais de estratégias, processos, materiais e experiências de aprendizagem com vista a resultados de aprendizagem definidos. A conceção do currículo consiste em criar um plano integrador para os ambientes onde a aprendizagem ocorre, tendo em conta os factores físicos, digitais, sociais e psicológicos que definem os espaços e locais onde as pessoas aprendem.

Historicamente, a conceção do currículo costumava começar pela definição de conteúdos ou tópicos centrados no quadro geral do perfil profissional. Atualmente, o processo mais utilizado é o que começa pelo fim, tendo em conta os **resultados da aprendizagem**. É mais provável que o currículo seja centrado nos resultados e eficiente. Centrado naquilo que os formandos serão capazes de fazer, começa-se por abordar os níveis de qualificação e as normas, os conteúdos, os tópicos, as estratégias pedagógicas, os ambientes de aprendizagem e as especificações de avaliação.<sup>1</sup>

Definindo os resultados da aprendizagem como as declarações do que se **espera que um aluno saiba e seja capaz de fazer** após a **conclusão** de um **processo de aprendizagem**, definido em termos de **conhecimentos, competências e autonomia e responsabilidade** (Conselho da União Europeia, 2017).

---

<sup>1</sup> McDonald, J. K. & West, R. E. (2021). *Design para a aprendizagem: Princípios, processos e práxis (1ª ed.)*. EdTech Books. <https://dx.doi.org/10.59668/id>

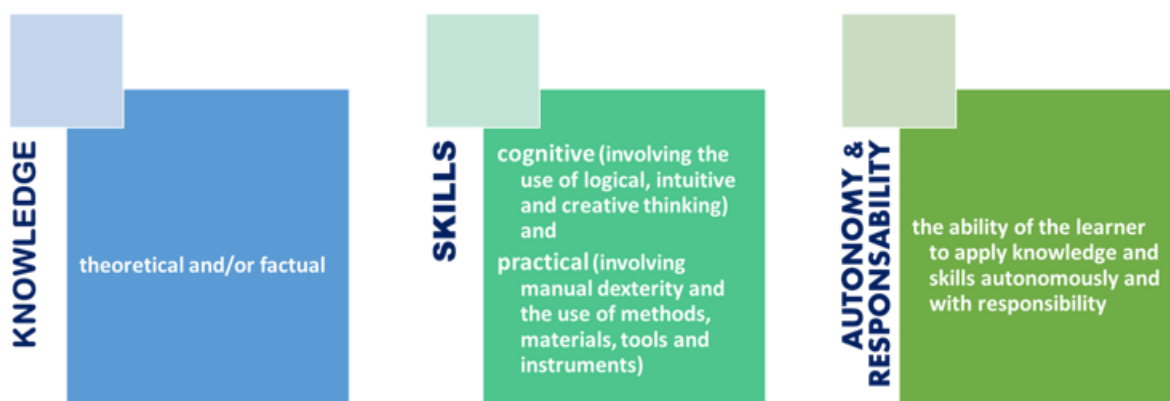


Figura 1 Componentes dos resultados de aprendizagem

Os resultados da aprendizagem descrevem o impacto da experiência de aprendizagem no aprendente. Trata-se de saber o que o aprendente ganha com a experiência de aprendizagem e de que forma esta é relevante e significativa para ele ou ela. Um resultado de aprendizagem claro e bem formulado ajudará a orientar o seu processo de conceção para um bom resultado.

Uma das ferramentas importantes é a **Taxonomia de Bloom**, um quadro que classifica os objectivos educativos e os resultados da aprendizagem. A taxonomia fornece uma estrutura hierárquica para categorizar as competências cognitivas e a aquisição de conhecimentos. Ajuda os educadores a conceber actividades de ensino e avaliações que se alinham com diferentes níveis de pensamento.

Em 2001, a Taxonomia de Bloom foi revista para refletir uma abordagem mais ativa e centrada no aluno. A taxonomia revista utiliza verbos de ação para descrever os processos cognitivos associados a cada nível: Recordar, Compreender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.

Os educadores utilizam frequentemente a Taxonomia de Bloom como guia para desenvolver currículos, planos de aulas e avaliações que desafiam progressivamente os alunos a desenvolverem competências de pensamento de ordem superior e uma compreensão mais profunda da matéria.

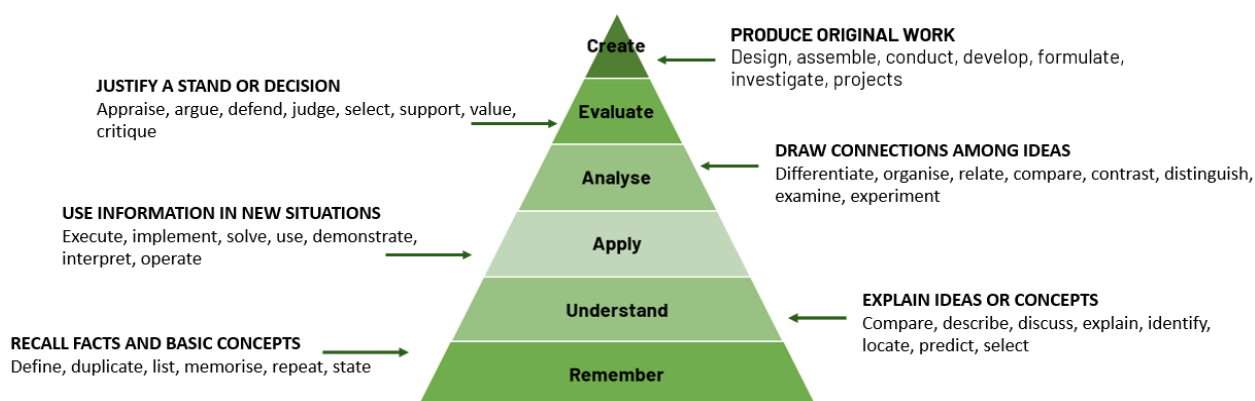


Figura 2 Taxonomia de Bloom

Quando se constrói um currículo, os aspectos do que se espera que um aluno saiba e seja capaz de realizar (resultados de aprendizagem) são organizados em Unidades de Competência. O currículo

do ALLIES está estruturado em Unidades de Competência que são avaliadas e validadas de forma autónoma. Cada Unidade de Competência compreende várias subunidades que fornecem domínios de aplicação específicos e os correspondentes resultados de aprendizagem. Em termos de estrutura, as Unidades de Competência estão organizadas nos seguintes elementos

**Ações/realizações** - ações observáveis através das quais o indivíduo demonstra o domínio da unidade de competência. Reflectem a aplicação profissional dos resultados de aprendizagem combinados previstos para cada submódulo.

**Critérios de desempenho** - os requisitos de qualidade associados ao desempenho, reflectindo o nível de complexidade que as ações devem ter.

A combinação das ações/realizações com os critérios de desempenho fornece a profundidade da complexidade para o estabelecimento do **nível do Quadro Europeu de Qualificações (QEQ)**. Desta forma, os Resultados de Aprendizagem dividem-se em aplicação de conhecimentos, aplicação prática e competências como declarações do que um aprendente sabe, compreende e é capaz de fazer, tal como previsto nos descritores do QEQ, que são mobilizados em ações/realizações através das quais o indivíduo mostra/demonstra o domínio de competência requerido, de acordo com um determinado critério de desempenho e condições contextuais.

Esta abordagem metodológica estabelece requisitos de desempenho que contribuem para o aumento da transparência em termos de elementos de avaliação, permitindo uma clarificação para os formandos e formadores relativamente aos resultados esperados, assegurando uma abordagem centrada no formando e uma comparabilidade e reconhecimento mútuo mais eficazes entre os diferentes prestadores/sistemas de EFP.

O Quadro Europeu de Qualificações é um quadro de referência comum que ajuda as entidades de ensino e formação, os empregadores e os indivíduos de toda a Europa a comparar as qualificações dos diferentes sistemas de ensino e formação, facilitando assim a mobilidade dos formandos e dos trabalhadores na UE. Assim, a adoção do QEQ aumenta a mobilidade dos trabalhadores e formandos e contribui para o reconhecimento das suas qualificações fora dos seus próprios países.

A ferramenta do QEQ baseia-se em resultados de aprendizagem (LO) cujos principais descritores de nível de referência são:

- Conhecimentos,
- Competências,
- Autonomia e responsabilidade (atitudes).



QUALIFICATIONS	LEVEL	LEARNING OUTCOMES		
		KNOWLEDGE	SKILLS	RESPONSABILITY AND AUTONOMY
		Theoretical and/or factual.	Cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking) and practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments)	The ability of the learner to apply knowledge and skills autonomously and with responsibility
MASTER DEGREE	7	Highly specialised knowledge, some of which is at the forefront of knowledge in a field of work or study, as the basis for original thinking and/or research Critical awareness of knowledge issues in a field and at the interface between different fields	Specialised problem-solving skills required in research and/or innovation in order to develop new knowledge and procedures and to integrate knowledge from different fields	Manage and transform work or study contexts that are complex, unpredictable and require new strategic approaches; take responsibility for contributing to professional knowledge and practice and/or for reviewing the strategic performance of teams
BACHELOR DEGREE	6	Advanced knowledge of a field of work or study, involving a critical understanding of theories and principles	Advanced skills, demonstrating mastery and innovation, required to solve complex and unpredictable problems in a specialised field of work or study	Manage complex technical or professional activities or projects, taking responsibility for decision-making in unpredictable work or study contexts; take responsibility for managing professional development of individuals and groups
POST-SECONDARY NON-HIGHER EDUCATION QUALIFICATION	5	Comprehensive, specialised, factual and theoretical knowledge within a field of work or study and an awareness of the boundaries of that knowledge	A comprehensive range of cognitive and practical skills required to develop creative solutions to abstract problems	Exercise management and supervision in contexts of work or study activities where there is unpredictable change; review and develop performance of self and others
UPPER SECONDARY EDUCATION THROUGH VOCATIONAL AND EDUCATIONAL TRAINING (DOUBLE QUALIFICATION)	4	Factual and theoretical knowledge in broad contexts within a field of work or study	A range of cognitive and practical skills required to generate solutions to specific problems in a field of work or study	Exercise self-management within the guidelines of work or study contexts that are usually predictable, but are subject to change; supervise the routine work of others, taking some responsibility for the evaluation and improvement of work or study activities

Figura 3 Os descritores dos resultados de aprendizagem estão alinhados com os níveis do QEQ

Para promover uma cultura de aprendizagem ao longo da vida, é essencial que as pessoas possam ter acesso a uma educação e formação de qualidade que lhes permita atualizar e requalificar as suas competências ao longo da vida, de modo a que todas as partes interessadas, em especial os empregadores, possam reconhecer os conhecimentos, as aptidões, as competências e a responsabilidade adquiridos para desempenhar uma função profissional dentro do nível esperado. A utilização do Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos (ECTS), um instrumento do Espaço Europeu do Ensino Superior (EEES), atribui um determinado número de créditos com base no volume de trabalho e nos resultados de aprendizagem alcançados por um estudante após a conclusão de um diploma de qualificação. O ECTS dá aos estudantes mobilidade e flexibilidade para integrar diferentes tipos de aprendizagem e diferentes contextos de aprendizagem, como estudar no estrangeiro, com um processo seguro de reconhecimento de qualificações e períodos de estudo. Atualmente, o ECTS é uma realidade aplicada em todos os programas de qualificação do ensino superior, tal como referido no Guia do Utilizador da ECTS<sup>2</sup> "O ECTS é um sistema de acumulação e transferência de créditos centrado no estudante, baseado no princípio da transparência dos processos de aprendizagem, ensino e avaliação. O seu objetivo é facilitar o planeamento, a execução e a avaliação dos programas de estudo e a mobilidade dos estudantes, através do reconhecimento dos resultados e qualificações da aprendizagem e dos períodos de aprendizagem." Um ano académico a tempo inteiro (1.500 a 1.800 horas) ou equivalente dá ao estudante 60 créditos ECTS, com base nos resultados de aprendizagem avaliados através de procedimentos transparentes e claros e na carga de trabalho associada. O que indica

<sup>2</sup>Guia do utilizador do ECTS 2015 - Publications Office of the EU ([europa.eu](http://europa.eu))



que 25 a 30 horas de esforço equivalem a 1 ECT. Deve entender-se que isto representa o volume de trabalho normal e que cada estudante necessitará de diferentes quantidades de tempo para completar os seus objectivos de aprendizagem.

Os desafios no mercado de trabalho devido à constante transformação digital, à necessidade de novas competências em relação aos métodos e procedimentos de trabalho sempre em inovação, conduzem a um mercado de trabalho em constante mudança e à procura de uma mão de obra qualificada, formada e adaptável. As pessoas precisam de encarar a aprendizagem ao longo da vida como parte integrante da sua vida. A atualização e a requalificação contínuas são essenciais para manter a empregabilidade.

Mesmo no que diz respeito às preocupações económicas, o mercado de trabalho tem cada vez mais necessidade de cursos de curta e de muito curta duração. A resposta às exigências imediatas do mercado de trabalho requer uma formação aplicada e orientada para a resolução rápida dos problemas. Uma indústria pode encorajar a formação de curta duração para o desenvolvimento de competências especializadas para o cumprimento de uma tarefa ou obrigação específica, mas não pode deixar de ensinar aos seus trabalhadores qualificações prolongadas. Promover o acesso dos aprendentes com menos possibilidades devido a contextos económicos ou sociais através de cursos de curta duração também contribui para a inclusão social. Esta realidade conduz a microcredenciais que podem ajudar a alargar substancialmente as oportunidades de aprendizagem e de desenvolvimento de competências e a moldar ainda mais a dimensão da aprendizagem ao longo da vida.

Uma **micro-credencial** é uma prova dos resultados de aprendizagem que um aprendente adquiriu após uma curta experiência de aprendizagem. As microcredenciais podem ajudar a certificar os resultados de experiências de aprendizagem pequenas e adaptadas. Possibilitam a aquisição flexível e direccionada de conhecimentos, aptidões e competências para responder a necessidades novas e emergentes na sociedade e no mercado de trabalho e permitem que os indivíduos preencham as lacunas de competências de que necessitam para serem bem sucedidos num ambiente em rápida mutação, sem substituir as qualificações tradicionais. Podem, se for caso disso, complementar as qualificações existentes, proporcionando um valor acrescentado sem pôr em causa o princípio fundamental dos programas completos de licenciatura na educação e formação iniciais.<sup>3</sup>

As microcredenciais são o registo dos resultados de aprendizagem que um aprendente adquiriu na sequência de uma experiência de aprendizagem. Estes resultados de aprendizagem devem ser avaliados com base em critérios transparentes e claramente definidos.

---

<sup>3</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0770>

## CURRÍCULO DE INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS METÁLICAS

O projeto ALLIES tem como objetivo contribuir para a transição digital, estimulando a utilização de práticas inovadoras de ensino e aprendizagem, através do desenvolvimento de um novo curso modular de pós-graduação dirigido à integridade das estruturas de aço, baseado em ferramentas digitais online. O currículo da pós-graduação ALLIES foi concebido com base numa abordagem centrada no aluno, organizada num curso modular de curta duração, a fim de oferecer micro-credenciais, promovendo a flexibilidade, a portabilidade e a "empilhabilidade", criando a possibilidade de combinar diferentes micro-credenciais e construir percursos de aprendizagem adaptáveis e significativos.

Os destinatários do currículo de pós-graduação em integridade de estruturas de aço do ALLIES são engenheiros mecânicos com um diploma de bacharelato, pelo que o currículo concebido se centrará nos níveis 5 e 6 do QEQ.

QUALIFICATIONS	LEVEL	LEARNING OUTCOMES		
		KNOWLEDGE	SKILLS	RESPONSABILITY AND AUTONOMY
		Theoretical and/or factual.	Cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking) and practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments)	The ability of the learner to apply knowledge and skills autonomously and with responsibility
MASTER DEGREE	7	Highly specialised knowledge, some of which is at the forefront of knowledge in a field of work or study, as the basis for original thinking and/or research Critical awareness of knowledge issues in a field and at the interface between different fields	Specialised problem-solving skills required in research and/or innovation in order to develop new knowledge and procedures and to integrate knowledge from different fields	Manage and transform work or study contexts that are complex, unpredictable and require new strategic approaches; take responsibility for contributing to professional knowledge and practice and/or for reviewing the strategic performance of teams
BACHELOR DEGREE	6	Advanced knowledge of a field of work or study, involving a critical understanding of theories and principles	Advanced skills, demonstrating mastery and innovation, required to solve complex and unpredictable problems in a specialised field of work or study	Manage complex technical or professional activities or projects, taking responsibility for decision-making in unpredictable work or study contexts; take responsibility for managing professional development of individuals and groups
POST-SECONDARY NON-HIGHER EDUCATION QUALIFICATION	5	Comprehensive, specialised, factual and theoretical knowledge within a field of work or study and an awareness of the boundaries of that knowledge	A comprehensive range of cognitive and practical skills required to develop creative solutions to abstract problems	Exercise management and supervision in contexts of work or study activities where there is unpredictable change; review and develop performance of self and others
UPPER SECONDARY EDUCATION THROUGH VOCATIONAL AND EDUCATIONAL TRAINING (DOUBLE QUALIFICATION)	4	Factual and theoretical knowledge in broad contexts within a field of work or study	A range of cognitive and practical skills required to generate solutions to specific problems in a field of work or study	Exercise self-management within the guidelines of work or study contexts that are usually predictable, but are subject to change; supervise the routine work of others, taking some responsibility for the evaluation and improvement of work or study activities

Figura 4 Descritores de Resultados de Aprendizagem alinhados com os níveis do QEQ - currículo ALLIES

Para a conceção do currículo, é necessário descrever o grupo-alvo, quem precisa deste curso de formação?

- Qual é a descrição geral deste perfil profissional no que respeita às suas principais tarefas e responsabilidades?
- Quais são os conhecimentos prévios necessários (formação académica) e/ou experiência no domínio para frequentar o curso?
- Que nível de complexidade e profundidade deve ser atingido em termos de conhecimentos, competências, autonomia e responsabilidade no final de um processo de qualificação?

*Questões-chave:*

- Que funções e actividades são necessárias?

### Perfil profissional da ALLIES

RESPONSABILIDADES (Que responsabilidades espera que esta pessoa tenha)	TAREFAS (quais as tarefas que esta pessoa vai realizar)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar se a abordagem utilizada no RBI está em conformidade com as directrizes, a legislação e as normas.</li> <li>• Selecionar o nível de RBI relativo às orientações e normas.</li> <li>• Tomar a decisão de selecionar o NDT a utilizar de acordo com as características da estrutura</li> <li>• Interpretar e avaliar a integridade das estruturas de aço através de ferramentas de simulação e modelação computadorizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os requisitos e as restrições</li> <li>• Avaliar o nível de risco</li> <li>• Avaliar o NDT mais eficaz a adotar.</li> <li>• Definição de uma inspeção preliminar de manutenção do plano</li> <li>• Com base nos resultados da modelação e da análise de elementos finitos, avaliar o nível de risco da estrutura de aço</li> <li>• Relata o mecanismo de dano identificado na estrutura através da simulação</li> <li>• Modelação de apoio e conceção de uma estrutura de aço</li> </ul>

Tabela 1 Perfil profissional do currículo de integridade das estruturas metálicas do ALLIES

Para alinhar as Unidades de Competência criadas para o ALLIES com o QEQ, o consórcio redigiu os seus OAs centrados no ponto de vista dos alunos (segundo uma nova abordagem dos OAs que se centra na definição de resultados de aprendizagem precisos e observáveis).

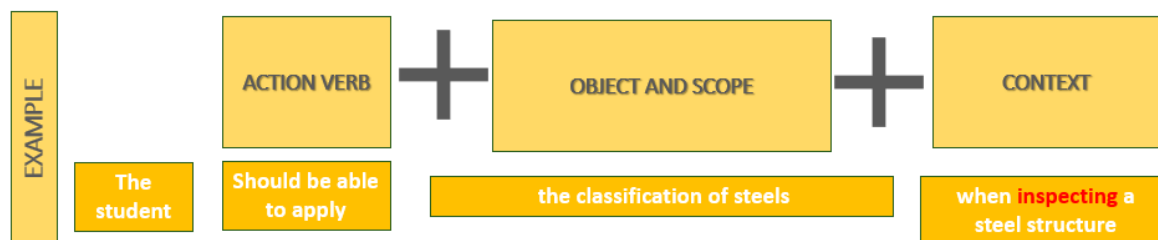


Figura 5 Estrutura básica dos resultados de aprendizagem

Para visualizar o currículo da formação em Integridade de Estruturas de Aço, são apresentados os conteúdos dos Módulos teóricos/Unidades de Competência, em termos de:

- Resultados da aprendizagem** - descritos em termos de conhecimentos e competências, tal como referido anteriormente.
- Conhecimento pormenorizado** - Descrição do nível de conhecimento/qualificação que cada Módulo/CU aborda e dos conteúdos de cada título temático.
- Horas de contacto** - Horas de contacto mínimas para cada título de disciplina.
- Carga de trabalho (CT)** - É uma estimativa do tempo que os aprendentes normalmente necessitam para atingir os resultados de aprendizagem definidos. A WL abrange a formação teórica e o auto-estudo, bem como o tempo dedicado à formação prática e aos exames. O



tempo necessário para a conclusão de cada Módulo/CU pode variar individualmente, de acordo com a capacidade do formando,

- e. **Procedimentos de avaliação** - descrever as metodologias de avaliação, indicando os métodos e as medidas. A título de exemplo, a avaliação pode ser efectuada através de testes, apresentações, questionários. **ECT /ECVET** - Sistema Europeu de Créditos do Ensino e Formação Profissionais. Os pontos de crédito são atribuídos a Módulos/Unidades de Competência, sendo que 1 crédito equivale a 25 a 30 horas de carga horária.

## Unidade de Competência 1 "INSPECÇÃO DA INTEGRIDADE DAS ESTRUTURAS SIDERÚRGICAS"

Unidade de Competência 1 <b>INSPECÇÃO DA INTEGRIDADE DAS ESTRUTURAS SIDERÚRGICAS</b>	HORAS DE CONTACTO	CARGA DE TRABALHO
TÍTULO DO ASSUNTO		
Introdução à inspeção baseada nos riscos	2	4
Ensaio não destrutivo	4	8
Normas, regras e especificações	2	4
Estudos de caso	6	12
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>28</b>
<b>ECT</b>	<b>1</b>	

RESULTADOS DA APRENDIZAGEM - INSPECÇÃO DA INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS DE AÇO	
<b>CONHECIMENTO</b>	<p>Possuir um conhecimento abrangente e especializado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção Baseada no Risco (RBI)</li> <li>• Ensaio não destrutivo (NDT)</li> <li>• Normas, regras e especificações sobre a integridade das estruturas de aço</li> </ul>
<b>HABILIDADES</b>	<p>No final desta UC espera-se que os alunos sejam capazes de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e interpretar directrizes, normas e legislação aplicável relacionadas com a infraestrutura atribuída.</li> <li>• Avaliar os requisitos e as restrições à utilização do RBI quando as infra-estruturas são atribuídas e os recursos disponíveis.</li> <li>• Avaliar o nível de risco de uma estrutura metálica de acordo com uma determinada referência.</li> <li>• Verificar o NDT mais eficaz de acordo com os materiais e o tipo de estruturas.</li> <li>• Conceber um plano preliminar de inspeção de manutenção</li> </ul>

CONHECIMENTO PORMENORIZADO	
	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
	<b>6</b>
	<b>HORAS DE CONTACTO</b>
	<b>12</b>
	<b>PROFUNDIDADE</b>
	<b>6</b>
<b>Introdução à Inspeção Baseada em Riscos (RBI)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definições</li> <li>- Principais factores de influência</li> <li>- Análise de riscos e planeamento de inspecções</li> <li>- Questionário de avaliação</li> </ul>	2
<b>Ensaio não destrutivo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão das técnicas de NDT aplicáveis</li> <li>- Critérios de aplicação de NDT</li> <li>- Identificação da preparação da superfície para efetuar END</li> <li>- Condições do revestimento e da superfície</li> <li>- Inspeção de juntas soldadas e aparafusadas</li> <li>- Questionário de avaliação</li> </ul>	4
<b>Normas, regras e especificações</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemplos da norma europeia de fabrico (EN 1090-2/-3)</li> <li>- Exemplos de regras complementares para construções específicas</li> <li>- Questionário de avaliação</li> </ul>	2



<p style="text-align: right;"><b>Estudos de casos</b></p> <p>-Exemplos de infra-estruturas e "elementos estruturais principais" relativos -Deteção de danos previstos -Aplicação de abordagens de inspeção, incluindo a inspeção com base no risco -Formação prática sobre estudos de casos (Digital) - Avaliação do estudo de caso</p>	6
---	---

## Unidade de Competência 2 "COMPUTAÇÃO E SIMULAÇÃO NO PROJECTO DA INTEGRIDADE DAS ESTRUTURAS DE AÇO"

Unidade de Competência 2 <b>COMPUTAÇÃO E SIMULAÇÃO NO PROJECTO DA INTEGRIDADE DAS ESTRUTURAS DE AÇO</b>	HORAS DE CONTACTO	CARGA DE TRABALHO
TÍTULO DO ASSUNTO		
Introdução à conceção de estruturas de aço	4	8
Introdução à modelação e simulação	4	8
Principais tipos de mecanismos de danos	4	12
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>28</b>
<b>ECT</b>	<b>1</b>	

RESULTADOS DA APRENDIZAGEM - COMPUTADOR E SIMULAÇÃO NO PROJECTO DE INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS DE AÇO	
<b>CONHECIMENTO</b>	<p>Conhecimento avançado e compreensão crítica da teoria, princípios e aplicabilidade de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto de estruturas metálicas</li> <li>• Modelação e simulação básicas</li> <li>• Reconhecimento dos principais tipos de mecanismos de dano</li> </ul>
<b>HABILIDADES</b>	<p>No final desta UC espera-se que os alunos sejam capazes de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler e interpretar o desenho técnico da estrutura.</li> <li>• Interpretar e compreender o resultado da análise de elementos finitos.</li> <li>• Utilizar programas informáticos de conceção específicos para a conceção de estruturas de aço.</li> <li>• Simular, através de ferramentas digitais, a integridade da estrutura de aço.</li> <li>• Utilizar ferramentas digitais na modelação de estruturas de aço.</li> <li>• Identificar potenciais problemas de conceção após a realização da simulação da integridade da estrutura de aço.</li> <li>• Identificar o principal mecanismo de dano que actua na estrutura inspeccionada.</li> <li>• Avaliar os riscos de integridade e definir acções de atenuação</li> </ul>

CONHECIMENTO PORMENORIZADO	QUALIFICAÇÃO
	<b>HORAS DE CONTACTO</b>
	<b>12</b>
	<b>PROFUNDIDADE</b>
	<b>5</b>
<b>Introdução à conceção de estruturas de aço</b>	
<p>- Noções básicas de design - Classificação dos aços - Referências normativas (por exemplo, Eurocódigo) - Questionário de avaliação</p>	4
<b>Introdução à modelação e simulação</b>	
<p>- Noções básicas de modelação - Noções básicas de simulação - Análise de elementos finitos - Questionário de avaliação</p>	4



<p>Principais tipos de mecanismos de danos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mecanismos de danos mecânicos</li><li>- Mecanismos de danos ambientais</li><li>- Questionário de avaliação</li></ul>	<p>4</p>
---	----------

## FERRAMENTAS DIGITAIS NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

As ferramentas digitais transformaram o panorama educativo, oferecendo uma infinidade de vantagens tanto para os alunos como para os educadores. Estas ferramentas melhoram a aprendizagem através da incorporação de elementos interactivos, conteúdos multimédia e experiências gamificadas, promovendo o envolvimento e a motivação dos alunos. Além disso, as ferramentas digitais permitem o acesso a uma vasta gama de recursos, incluindo bibliotecas em linha, sítios Web educativos, vídeos e simulações interactivas, enriquecendo a compreensão dos alunos e alargando os seus horizontes. Além disso, facilitam a colaboração e a comunicação, promovendo a aprendizagem entre pares e desenvolvendo competências de comunicação essenciais. Além disso, as ferramentas digitais possibilitam ambientes de aprendizagem flexíveis, permitindo que os alunos aprendam ao seu próprio ritmo, no seu próprio tempo e no seu ambiente preferido. <sup>st</sup>No mundo digital de hoje, estas ferramentas dotam os alunos das competências necessárias para o sucesso no século XXI. Com o avanço da tecnologia, as ferramentas digitais estão preparadas para desempenhar um papel ainda mais transformador na definição do futuro da educação.

Assim, no âmbito do projeto ALLIES, no resultado do projeto 2 Novas Metodologias de Ensino com recurso a Ferramentas Digitais, foi feito um levantamento das ferramentas gerais utilizadas em metodologias de aprendizagem combinada (incluindo microaprendizagem), relativamente aos seus benefícios e características. Esta abordagem permitiu restringir as ferramentas de aprendizagem digital recomendadas para serem utilizadas na formação do currículo desenvolvido. A partir deste mapeamento, concluiu-se que a utilização de ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem, para o domínio das estruturas metálicas, traz benefícios significativos para os alunos, ao proporcionar uma experiência de aprendizagem enriquecida e facilitar a compreensão de conceitos-chave, promovendo simultaneamente o desenvolvimento de competências técnicas e profissionais. Neste sentido, foram identificadas, seleccionadas e organizadas por temas um conjunto de ferramentas digitais (tais como Soldamatic, BIM Steel Structures Inc., BEM Software, REVIT Software, Rhino, COMSOL, CIVA), orientadas para a concretização do Currículo ALLIES.



Co-funded by  
the European Union





## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

No domínio da educação, as metodologias de avaliação desempenham um papel fundamental na avaliação dos resultados dos alunos e na orientação das práticas de ensino. De acordo com o Cedefop (2023, n.º 125, p. 64), a avaliação é um processo que implica a compilação de provas sobre os progressos individuais dos alunos em função de critérios de avaliação. Assim, as metodologias de avaliação são ferramentas essenciais para avaliar o desempenho dos alunos e orientar as práticas de ensino. Estas metodologias fornecem uma abordagem sistemática para a recolha, interpretação e utilização de provas de aprendizagem, assegurando que as avaliações estão alinhadas com os resultados da aprendizagem, são justas e equitativas para todos os alunos e produzem um feedback significativo para promover o crescimento e o desenvolvimento. Por conseguinte, é necessário garantir a qualidade da abordagem de avaliação (incluindo métodos, ferramentas e instrumentos) (Cedefop, 2023, n.º 125, p. 64). Além disso, as metodologias de avaliação fornecem uma abordagem sistemática para a recolha, interpretação e utilização de provas de aprendizagem. Assim, uma metodologia bem definida garante que as avaliações estão alinhadas com os resultados da aprendizagem, são justas e equitativas para todos os alunos e fornecem um feedback significativo para promover o crescimento e o desenvolvimento. Considerando que "a avaliação baseada nos resultados da aprendizagem (...) facilita a reflexão e o respeito pela variação individual nos percursos de aprendizagem, aceitando as diferenças de como, onde e quando a aprendizagem teve lugar" Cedefop (2023, n.º 124, p. 16-17). Por conseguinte, as avaliações devem ser cuidadosamente concebidas para medir o que se espera que os alunos saibam, compreendam e sejam capazes de fazer, tal como definido pelos resultados da aprendizagem. Este alinhamento garante que as avaliações são significativas e fornecem uma medida válida do desempenho dos alunos.

No panorama educativo, está a emergir o conceito de microcredenciais, que representam distintivos ou certificações digitais que significam o domínio de aptidões ou competências específicas por parte de um indivíduo. De acordo com a recomendação do Conselho relativa a uma abordagem europeia das microcredenciais para a aprendizagem ao longo da vida e a empregabilidade (2022, p. 4), as microcredenciais "(...) possibilitam a aquisição orientada e flexível de conhecimentos, aptidões e competências para satisfazer as necessidades novas e emergentes da sociedade e do mercado de trabalho e permitem que os indivíduos preencham as lacunas de competências de que necessitam para ter êxito num ambiente em rápida mutação, sem substituir as qualificações tradicionais". Por conseguinte, oferecem uma abordagem versátil e granular para



reconhecer e validar a aprendizagem, proporcionando uma representação mais abrangente do conjunto de competências de um indivíduo em comparação com as credenciais tradicionais.

No âmbito do Currículo ALLIES foram desenvolvidos, no âmbito do resultado do projeto 4 Digital Learning Materials and Real-Life Study Cases, instrumentos de autoavaliação, nomeadamente sob a forma de questões de escolha múltipla e estudos de caso. Promover a avaliação como um processo contínuo e formativo, e como uma ferramenta para fornecer feedback regular aos alunos ao longo do seu percurso de aprendizagem.



## REFERÊNCIAS

Cedefop (2022). Definir, redigir e aplicar os resultados da aprendizagem: um manual europeu - segunda edição. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/703079>

Cedefop (2020). Quadro europeu de qualificações. Ensino e formação profissionais iniciais: ênfase nas qualificações dos níveis 3 e 4. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia. Documento de investigação do Cedefop; n.º 77. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/114528>

Cedefop (2023). Orientações europeias para a validação da aprendizagem não formal e informal. Luxemburgo: Serviço das Publicações. Série de referência do Cedefop; n.º 124. <http://dx.doi.org/10.2801/389827>

Cedefop (2023). O futuro do ensino e da formação profissionais na Europa: relatório de síntese. Luxemburgo: Serviço das Publicações. Série de referência do Cedefop; n.º 125. [https://www.cedefop.europa.eu/files/3094\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/3094_en.pdf)

Cedefop (2011), Utilizar os resultados da aprendizagem - Série do Quadro Europeu de Qualificações: Nota 4. Disponível na Internet em [www.cedefop.europa.eu/files/Using\\_learning\\_outcomes.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/Using_learning_outcomes.pdf)

Conselho da União Europeia (2022) "Proposta de recomendação do Conselho relativa a uma abordagem europeia das microcredenciais para a aprendizagem ao longo da vida e a empregabilidade". <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0770>

McDonald, J. K. & West, R. E. (2021). *Design para aprendizagem: princípios, processos e práxis (1ª ed.)*. EdTech Books. <https://dx.doi.org/10.59668/id>