

Manual para
formadores/professores/tutores
- WP3



Co-funded by
the European Union

Financiado pela União Europeia. No entanto, as opiniões expressas são apenas as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente as da União Europeia ou da Agência Nacional Erasmus+ Educação e Formação. Nem a União Europeia nem a autoridade que concede a subvenção podem ser responsabilizadas por esses atos.

PARTNERS



HUP
CROATIAN EMPLOYERS'
ASSOCIATION



SVEUCILISTE U ZAGREBU
University of Zagreb Faculty of
Textile Technology



CTCP
CENTRO TECNOLÓGICO DO
CALÇADO DE PORTUGAL

Descrição do documento	
Nome do documento	SHOEPRO Manual para formadores/professores/tutores
Autores	CTCP
Data de criação	18/09/2026
Data da versão	24/11/2025
Situação	Concluído
Número de atividade	WP: 3

Conteúdo

1 - SÍNTESE	5
2 - APRESENTAÇÃO DO PROJECTO	5
Objetivos do projeto	6
Resultados do projeto	7
Grupos-alvo do projeto	8
Parceria	8
2.1 Apresentação do Grupo de trabalho 3.....	9
Objetivos da atividade:	10
Grupos-alvo e beneficiários:	10
Impacto esperado:	11
3 - METODOLOGIA	12
Quadro pedagógico.....	12
Formato de entrega	13
Atividades de aprendizagem	13
Papel e preparação de formadores e professores	14
Inclusão e Acessibilidade	14
Resultados de aprendizagem esperados.....	14
4 - A CURRICULA.....	15
4.1 Competências Digitais para Design e Modelação de Calçado	15
4.2 Conceção ecológica e gestão de resíduos no setor do calçado	16
5. NOVAS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM	18
5.1 O Novo Perfil do Aprendiz.....	18
5.2 E-learning / face-a-face / Aprendizagem mista	19
E-learning	19
Aprendizagem cara-a-cara	19
Aprendizagem mista (B-learning).....	19
5.3 O papel do formador/professor	19
5.4 O papel do estagiário/estudante	20
6 - MATERIAIS DE APRENDIZAGEM SHOEPRO	21
6.1 Onde encontrar o conteúdo.....	22
6.2 Como os conteúdos podem ser utilizados na sala de aula	25
Roteiro para a utilização da Plataforma de Conhecimento SHOEPRO na formação.....	26

1. Familiarização inicial com a Plataforma de Conhecimento.....	26
A. UTILIZAÇÃO DO MÓDULO 4.1 – COMPETÊNCIAS DIGITAL PARA A CONCEÇÃO E A MODELAGEM DO CAMINHO.....	27
2. Introdução às Ferramentas CAD e Modelagem Digital	27
3. Desenvolvimento de componentes de calçado 3D	28
4. Trabalhar com modelagem 2D e processo de corte.....	28
5. Introdução ao Additive Manufacturing.....	29
B. MÓDULO DE UTILIZAÇÃO 4.2 – ECO-DESIGN & GESTÃO DE RESÍDUOS.....	29
6. Introdução da conceção sustentável e da economia circular	30
7. Ensino de Impacto Ambiental e Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)	30
8. Ensaio e análises de materiais.....	31
9. Ensino da gestão de resíduos na produção de calçado.....	31
C. UTILIZAÇÃO INTEGRADA DE AMBOS OS MÓDULOS – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS	32
10. Desenvolver um projeto integrado utilizando os recursos da plataforma.....	32
11. Avaliação e Reflexão.....	32
6.3 Dicas para formadores	33
1. Ligar o conteúdo a contextos do mundo real.....	33
2. Mantenha as instruções claras e passo-a-passo	34
3. Foco nas competências essenciais	34
4. Integrar os processos de produção reais	34
5. Utilizar o Centro de Conhecimento como referência prática.....	35
6. Reforçar as competências interfuncionais	35
7. Demonstre-se lentamente e comente extensivamente.....	35
8. Avaliar o desempenho através de resultados práticos	36
9. Usar listas de verificação para padronizar a aprendizagem.....	36
10. Apoiar os alunos no seu próprio ritmo	37
11. Dar um feedback direto e construtivo	37
12. Feche cada sessão com um micro-objetivo	37
13. Incentivar a reflexão e a aprendizagem contínua	38
Conclusão.....	38
7 – AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA APRENDIZAGEM.....	39
7.1 Avaliação através da investigação e revisão do material disponível.....	39
7.2 Investigação de estudo de caso e análise crítica.....	40
7.3 Avaliação baseada em projetos que utilizam desafios do mundo real.....	42
8 – REFERÊNCIAS.....	44

9 – ANEXOS 44

1- SÍNTESE

O projeto SHOEPRO aborda a necessidade emergente de uma nova estratégia para a educação e formação, na Croácia, mas também em Portugal, no sentido de uma oferta flexível e de uma resposta rápida e pronta às necessidades das Empresas no que diz respeito ao desenvolvimento de competências ecológicas e digitais. A transição para o digital e o verde é agora uma obrigação e não pode esperar por estratégias robustas, rígidas e muito complexas. Exige flexibilidade e ação directa. Nesta linha, o sector em ambos os países beneficiará de uma nova era de cooperação, aliando experiência e flexibilidade numa resposta mais rápida e ágil às empresas de calçado, que é o aspecto mais inovador deste projecto.

Este manual serve como um guia abrangente para formadores, professores, tutores e partes interessadas envolvidas no projeto SHOEPRO. Apoia a conceção, a execução e a avaliação de programas de formação inovadores adaptados à indústria do calçado, combinando a aprendizagem em linha e presencial para desenvolver competências profissionais pertinentes. Foi concebido como uma ferramenta prática para orientar os formadores em todas as fases do processo de formação — a conceção dos currículos e a seleção dos participantes até à entrega, avaliação e certificação. Oferece conhecimentos metodológicos, garantindo a qualidade e a eficácia dos resultados da formação.

2- APRESENTAÇÃO DO PROJECTO

A indústria do calçado na Croácia, compreende 81 empresas, 5.470 pessoas, concentradas nas regiões Norte e Leste. Tem vindo a desenvolver-se de forma constante, desde marcas e produtores locais a intervenientes cada vez maiores que trabalham para os mercados internacionais, exportando para os mercados europeus e experimentando um crescimento contínuo ao longo dos últimos anos.

O setor precisa agora de competir com outros países bem posicionados nos mercados mundiais do calçado. O potencial de crescimento do setor croata do calçado deve basear-se na diferenciação dos

produtos, na conceção inovadora, em materiais de elevada qualidade, na adoção de práticas de fabrico e comercialização sustentáveis e digitais, juntamente com a aplicação de novas estratégias organizacionais conducentes a um aumento da produtividade, da flexibilidade e de produtos e serviços de elevada qualidade.

A sustentabilidade tem vindo a ganhar força a nível mundial no calçado, cuja transição pode ser um desafio, envolvendo uma vasta gama de variáveis na equação, desde os materiais à gestão de resíduos, novas práticas ao nível do design, entre outras. A adoção de estratégias digitais no fabrico de calçado representa uma mudança transformadora, bem como na forma como os fabricantes operam, comercializam e interagem com os consumidores. Há várias áreas numa empresa de calçado que devem ser trabalhadas a partir de Design Digital e Prototipagem, Gestão da Cadeia de Abastecimento, estratégias de marketing digital, entre outras.

Com a mudança para práticas ecológicas e digitais, há uma necessidade de formação contínua e melhoria de competências dos funcionários, seja na Croácia ou em outro lugar, crucial para garantir que os profissionais da indústria do calçado estejam equipados com as competências necessárias para permitir a adoção das práticas noticiosas.

Portugal é o 20º maior ator no panorama mundial do calçado, em termos de produção e exportação, com 35 000 pessoas a trabalhar no setor, e detém o 2º preço médio mais elevado, a seguir a Itália. A adoção de práticas sustentáveis, bem como estratégias de digitalização, já estão em vigor e um grupo de empresas está na liderança mundial das tecnologias de ponta. Em termos de educação e formação, o calçado é um setor maduro com um sólido quadro de competências setoriais e um sistema de EFP. No entanto, é demasiado rígida e inflexível em alguns pontos, impedindo uma resposta rápida às necessidades de formação das empresas de calçado.

Objetivos do projeto

Os objetivos específicos do projeto são os seguintes:

- Desenvolver a oferta de EFP no setor do calçado na Croácia e em Portugal, através da criação de currículos de curta duração inovadores e ágeis, «prontos a utilizar», que prevejam a melhoria de competências e a requalificação dos trabalhadores e dos jovens no setor do calçado, cumprindo as necessidades das empresas, rumo à transformação ecológica e digital no setor do calçado;
- Formar professores e formadores e tutores em empresas nos temas emergentes do

desenvolvimento setorial e para a disponibilização dos novos conteúdos e promover a utilização de novas ferramentas de formação, mais adequadas às novas metodologias de aprendizagem, procurando aumentar a eficácia e eficiência no processo de aprendizagem e captar os jovens para o setor;

- Aumentar as ligações no EFP (Formação Profissional) entre as organizações croatas no terreno e outros países da Europa, nomeadamente Portugal;
- Dar resposta às necessidades e prioridades comuns nos domínios da formação educativa, como um currículo ágil para a melhoria de competências e a requalificação do setor do calçado para a transição ecológica e digital, entre a Croácia e Portugal;
- Contribuir para um setor de ensino de formação mais robusto para a indústria do calçado;
- Criar fortes ligações entre as organizações ativas no EFP e as empresas na Croácia e em Portugal e entre os países da UE;

Resultados do projeto

O projeto SHOEPRO define os seguintes resultados:

- Currículo inovador e ágil de curto prazo «pronto a utilizar» sobre o fabrico de calçado, desde a conceção até ao mercado, a fim de apoiar a transição ecológica e digital da indústria do calçado. O objetivo do currículo é fornecer às empresas de calçado uma solução de formação imediata para o desenvolvimento de competências em fabricação digital e sustentável para ser capaz de dar o passo definitivo à frente em direção às empresas de ponta em todo o mundo.
- Um portfólio de conteúdos sobre competências digitais e ecológicas no setor do calçado (plataforma de conhecimento sobre competências digitais e ecológicas no setor do calçado), recolhidos a partir dos vários projetos anteriores, adaptados aos grupos-alvo, disponíveis no *site* do projeto.
- Manual para formadores/professores sobre os temas do currículo em inglês, croata e português.
- Provas e relatório sobre o evento de aprendizagem de uma semana em Portugal para formadores, professores, tutores, nomeadamente o percurso de formação para futura replicação.

- Um conjunto de seminários locais em cada país, proporcionando oportunidades para testar as soluções de formação desenvolvidas e recolher reações, a fim de melhorar e consolidar os resultados finais.
- Plano de Comunicação e Divulgação.
- Imagem corporativa do projeto, *site* e redes sociais.
- Material promocional, nomeadamente boletins informativos e comunicados de imprensa.
- Acordo de exploração e sustentabilidade e possível integração nos diferentes eventos de multiplicação de sistemas E&T, em que os resultados do projeto serão divulgados e as partes interessadas dos setores da moda, da educação e ecológico serão convidadas.

Grupos-alvo do projeto

Os principais beneficiários deste projeto são as pessoas no mercado de trabalho do nível 2 do QEQ para o nível 6 ou mais, envolvidas na transformação digital e ecológica dos seus empregadores/empresas; gestores e pessoas-chave nas empresas de calçado, que necessitam de uma visão ampla das competências digitais e ecológicas para a insurreição das suas empresas; empregadores, operadores e técnicos para poderem transpor para as atividades quotidianas das empresas as boas práticas; estudantes do sistema de ensino e formação profissionais (EFP) dispostos a aprender uma profissão no setor do calçado; empresas de calçado interessadas em evoluir em termos de competências para a transformação digital e ecológica; formadores, professores e tutores nas empresas, a fim de operacionalizar as novas estratégias de educação para a formação na Croácia; Instituições de EFP que cooperarão com as empresas para alcançar estratégias de formação mais precisas e organizações parceiras.

Parceria

A parceria evoluiu de uma relação de trabalho estabelecida ao longo de alguns anos para três frentes do quadro do projeto: a vertente setorial que envolve os têxteis, o vestuário, o calçado e o mobiliário/estofamento, a conceção e a economia circular. A parceria é equilibrada e possui as competências e os conhecimentos necessários para fazer face às exigências de execução do projeto.

Os três parceiros do projeto, de dois países diferentes, são:

- **HUP** - A Associação Croata de Empregadores, conhecida em croata como "Hrvatska udruga poslodavaca" (HUP), é a principal organização de empregadores na Croácia. Serve de voz coletiva dos empregadores em vários setores económicos e desempenha um papel

significativo na configuração do panorama empresarial na Croácia, atuando como ponte entre os empregadores e o governo e representando as empresas croatas em vários fóruns internacionais. A HUP oferece vários serviços de consultoria aos seus membros, incluindo aconselhamento jurídico, informações sobre o mercado de trabalho e informações sobre as últimas alterações legislativas e regulamentares que possam afetar as empresas. Realiza igualmente sessões de formação, seminários e workshops para os seus membros sobre vários temas, desde a legislação, a regulamentação em matéria de saúde e segurança e a gestão dos recursos humanos, bem como algumas questões técnicas relacionadas com temas digitais e ecológicos. <https://www.hup.hr/>

- **A Faculdade de Tecnologia Têxtil da Universidade de Zagreb (TTF)** é a maior e mais antiga instituição de ensino da Croácia, compreendendo 31 faculdades, 3 academias de arte e numerosos departamentos e centros universitários. A UNIZG oferece programas de educação em todos os domínios científicos (artes, biomedicina, biotecnologia, engenharia, humanidades, ciências naturais e ciências sociais) e um vasto leque de cursos a todos os níveis de estudo. <https://www.ttf.unizg.hr/>
- **CENTRO TECNOLÓGICO DO CALÇADO DE PORTUGAL (CTCP)**– www.ctcp.pt – uma organização privada, sem fins lucrativos, que trabalha há mais de 30 anos para apoiar todas as empresas portuguesas de clusters de calçado na área do Controlo de Qualidade, Consultoria, Formação, Marketing e Promoção, Investigação e Desenvolvimento, Saúde & Segurança, Ambiente, Business Intelligence, Estudos e Investigação Comparada. Emprega 45 formadores, consultores e pessoal especializado e conta com mais de 500 colaboradores do cluster Calçado e de outras entidades privadas e públicas. Especializou-se na tecnologia do calçado e dos artigos de couro, que também inclui o quadro da sustentabilidade e da economia circular.

2.1 Apresentação do GT 3

Atividade 3 – Formação de formadores, professores, tutores

Esta atividade envolve a preparação de formadores, professores e tutores na empresa para a melhor utilização dos resultados do projeto. Esta atividade envolve as seguintes tarefas:

T3.1 – Elaboração de um manual para formadores/professores/tutores na empresa, a

criação/produção de um manual e respetiva tradução para croata, para apoiar formadores/professores na organização e prestação de formação

T3.2 - Formação de formadores/professores em Portugal para uma melhor assimilação dos temas de formação e transferência de ferramentas de formação sábias de conteúdos já existentes. A formação será ministrada em Portugal durante uma semana, preparada pelo CTCP, com o objetivo de preparar os formadores/professores do EFP/Universidade, incluindo tutores de empresas, para a implementação dos programas curriculares. Trata-se de:

- Definição de uma agenda para uma semana de formação de formadores/professores/tutores
- A análise dos conteúdos/manuais já existentes, vídeos que podem ser utilizados na formação
- A análise, melhoria e validação do manual
- Avaliação da formação, certificados, relatório/provas

T3.3 – Tradução do manual em croata e português

Objetivos da atividade:

- Fornecer aos formadores, professores e tutores na empresa conhecimentos avançados sobre a transformação ecológica e digital.
- Alargar o seu horizonte profissional através de eventos físicos, incluindo seminários, apresentações, visitas e intercâmbio de pares.
- Desenvolver uma metodologia e orientação para melhorar a utilização das ferramentas de formação e gestão curricular criadas na Atividade 2.
- Promover o desenvolvimento de soluções personalizadas no domínio do EFP.
- Preparar formadores, professores e tutores para cursos de formação colaborativos utilizando plataformas de aprendizagem eletrónica e outras ferramentas digitais.
- Partilhar abordagens bem-sucedidas em matéria de governação do EFP com formadores, pessoal das organizações de EFP, associações e empresas.

Grupos-alvo e beneficiários:

- Beneficiários diretos: Formadores, professores e tutores na empresa, que ganharão a capacidade de operacionalizar novas estratégias de formação e educação na Croácia,

alinhadas com as melhores práticas nos países líderes.

- Instituições de EFP: Colaborará com as empresas na implementação de programas curriculares ágeis, apoiando a rápida aquisição de competências ecológicas e digitais para a transformação do setor do calçado, tanto na Croácia como em Portugal.
- Organizações parceiras (HUP, Faculdade de Tecnologia Têxtil da Universidade de Zagrebe e CTCP): Desenvolverá, em conjunto, estratégias, conteúdos de formação e ferramentas que estejam estreitamente alinhadas com as necessidades da empresa.

Impacto esperado:

Todos os grupos-alvo participarão e beneficiarão das tarefas e eventos desenvolvidos nesta atividade, assegurando um maior alinhamento entre a oferta de EFP e as necessidades da indústria, amplificando os seus conhecimentos, autonomizando as empresas no processo de formação e contribuindo para a transformação ecológica e digital do setor do calçado na Croácia e em Portugal.

3- METODOLOGIA

A metodologia de formação adotada neste projeto Erasmus+ combina a inovação, a sustentabilidade e a digitalização como princípios pedagógicos fundamentais. Foi desenvolvido em conjunto pela Universidade de Zagreb e pelo CTCP, com o acompanhamento da HUP, e destina-se tanto a formandos dos sistemas de formação profissional e de ensino, como a estudantes do ensino superior e a formandos adultos que procuram adquirir competências avançadas em Eco-Design e Gestão de Resíduos no Setor do Calçado e Competências Digitais para Design e Modelação de Calçado.

A metodologia segue uma abordagem de aprendizagem baseada em competências, experiencial e mista, em pleno alinhamento com as prioridades do Espaço Europeu do Ensino Superior e do Erasmus+ em matéria de transições ecológica e digital.

Quadro pedagógico

O modelo pedagógico global integra:

- Aprendizagem ativa e experiencial, incentivando os participantes a aprender através da experimentação, simulação e trabalho de projeto;
- Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), utilizando os verdadeiros desafios industriais relacionados com a conceção ecológica, os ensaios de materiais e a produção digital;
- Aprendizagem colaborativa e entre pares, promovendo o trabalho em equipa e o intercâmbio intercultural entre participantes croatas e portugueses;
- Aprendizagem digital e mista, combinando módulos em linha, atividades em ritmo próprio e seminários presenciais.

Esta abordagem garante que os alunos desenvolvem competências técnicas (CAD, testes de materiais, fabrico aditivo) e competências transversais (pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipa e sensibilização ambiental).

Formato de entrega

A formação pode ser ministrada em três formatos complementares:

- Aprendizagem em linha – alojada na Plataforma de Conhecimento do projeto, proporcionando acesso a conteúdos digitais, tutoriais interativos, vídeo palestras e ferramentas de autoavaliação;
- Aprendizagem presencial – permitir sessões laboratoriais práticas, trabalho de grupo e mentoria por formadores;
- Aprendizagem mista – combinar a flexibilidade do estudo em linha com o valor experiencial das oficinas físicas.

Esta flexibilidade permite que a metodologia seja aplicada pelas universidades, centros de formação profissional e empresas, assegurando uma ampla acessibilidade e escalabilidade.

Atividades de aprendizagem

Ambos os currículos estão organizados em módulos estruturados que passam, progressivamente, da compreensão conceitual para a aplicação prática.

As atividades de aprendizagem incluem:

- Palestras interativas que introduzam conceitos fundamentais como a economia circular, a produção sustentável, a modelização 3D/2D e o fabrico aditivo;
- Exercícios laboratoriais e técnicos que envolvam ensaios de materiais (ensaios químicos, mecânicos e ambientais);
- Tarefas de conceção e simulação digitais utilizando ferramentas CAD para a conceção de calçado e a prototipagem virtual;
- Atribuições baseadas em projetos centradas no desenvolvimento de soluções de calçado sustentáveis e digitais;
- Estudos de caso e debates que analisem os dados da indústria e o impacto ambiental.

Todas as atividades são apoiadas por recursos digitais, modelos e conjuntos de ferramentas disponíveis através da Plataforma de Conhecimento [em https://shoeopro.eu/knowledgehub](https://shoeopro.eu/knowledgehub).

Papel e preparação de formadores e professores

A formação será ministrada por formadores e professores croatas e portugueses, que participarão num programa Train-the-Trainers de uma semana em Portugal.

Esta preparação garante:

- Um entendimento comum do quadro pedagógico e tecnológico;
- Proficiência em CAD e ferramentas laboratoriais;
- Critérios de avaliação e abordagens de mentoria coerentes.
- Os formadores atuam como facilitadores e mentores, apoiando a autonomia dos aprendentes, fornecendo-lhes feedback e orientando-os na aplicação dos conhecimentos teóricos aos desafios do mundo real.

Inclusão e Acessibilidade

A metodologia promove uma aprendizagem inclusiva e flexível.

Todos os conteúdos estão disponíveis em inglês, português e croata, garantindo a acessibilidade a todos os participantes.

Os materiais digitais são compatíveis com as tecnologias de apoio e as atividades podem ser adaptadas a diferentes velocidades de aprendizagem e níveis de conhecimento prévios.

Resultados de aprendizagem esperados

Ao completar a formação, os alunos poderão:

- Aplicar os princípios da conceção ecológica e da economia circular na produção de calçado;
- Utilizar ferramentas CAD para modelização de calçado 2D e 3D e preparar ficheiros para o fabrico aditivo;
- Realizar e interpretar ensaios físicos, químicos e ambientais em materiais;
- Avaliar os impactos ambientais utilizando metodologias de ACV;
- Integrar práticas digitais e sustentáveis nos processos de conceção, produção e gestão de resíduos.

4- CURRICULA

Este capítulo apresenta os dois programas de formação desenvolvidos no âmbito do projeto Erasmus+, concebidos para dar resposta à necessidade crescente de competências digitais e sustentáveis no setor europeu do calçado.

Desenvolvidos em colaboração pela Universidade de Zagreb e pelo CTCP, os currículos combinam conhecimentos teóricos, formação prática e ferramentas digitais para reforçar a inovação, a sustentabilidade e a circularidade na conceção e produção de calçado.

Ambos os programas curriculares estão alinhados com as prioridades europeias em matéria de transições ecológica e digital e visam reforçar as competências dos estudantes do ensino superior, dos profissionais e dos aprendentes adultos. Os conteúdos de aprendizagem apoiam a integração de princípios de conceção ecológica, práticas de redução de resíduos e tecnologias de fabrico digitais no setor.

Os dois currículos complementares são os seguintes:

4.1 Competências Digitais para Design e Modelação de Calçado

Centrado no desenvolvimento da proficiência técnica dos estudantes em conceção assistida por computador (CAD) 2D e 3D, prototipagem virtual e fabrico aditivo. O currículo introduz ferramentas digitais e técnicas de modelação essenciais para o desenvolvimento inovador, eficiente e sustentável do calçado.

Título do currículo:

Competências digitais e gestão de resíduos no setor do calçado

<i>MÓDULO: Competências digitais para a conceção e modelação de calçado</i>
Introdução às ferramentas CAD para modelação de calçado 3D
Fundamentos da modelação 3D
Modelação 3D dos componentes básicos do calçado
Desenho 3D/modelação de solas de sapato
Desenho 3D/modelação da gáspea do sapato
Visualização de modelos 3D
Preparação e apresentação de modelos virtuais de amostras de calçado
Introdução às ferramentas CAD para modelação de calçado 2D
Fundamentos da modelação 2D
Sistema de ferramentas de criação de linhas
Produção de peças cortadas
Fundamentos do fabrico aditivo
Preparação de modelos CAD para impressão 3D
Noções básicas da impressora 3D desktop FDM
Parâmetros de impressão 3D

4.2 Conceção Ecológica e Gestão de Resíduos no Setor do Calçado

Dedicado ao desenvolvimento de competências em matéria de conceção sustentável, princípios da economia circular e avaliação do impacto ambiental. O currículo explora testes de materiais, avaliação do ciclo de vida (ACV), estratégias de gestão de resíduos e aplicações de química verde na produção de calçado.

Em conjunto, estes programas curriculares proporcionam um percurso de aprendizagem integrado que liga a inovação digital à responsabilidade ambiental, preparando os estudantes e os profissionais para contribuírem ativamente para uma indústria europeia do calçado mais sustentável e tecnologicamente avançada.

Título do currículo:

Competências digitais e gestão de resíduos no setor do calçado

MÓDULO: Conceção ecológica e gestão de resíduos no setor do calçado

Introdução ao Design Sustentável

Introdução à economia circular

Princípios ecológicos e económicos na produção

Química verde e Regulamento REACH

Metodologia de ACV

Ensaio das propriedades mecânicas do couro acabado

Análise dos resultados dos ensaios obtidos

Ensaio de impacto ambiental

Análise dos resultados e avaliação do impacto ambiental

Ensaio da inflamabilidade do couro antes e depois do acabamento com um dispositivo de limitação do índice de oxigénio (LOI)

Ensaio de resistência ao calor do couro antes e depois do acabamento através de análise termogravimétrica (TGA)

Análise dos resultados obtidos nos testes LOI e TGA

Classificação dos materiais com base nas propriedades físico-químicas (FTIR-ATR)

Preparação e análise das curvas espectrais obtidas

Gestão de resíduos na produção de calçado

5. NOVAS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM

No mundo em rápida mutação de hoje, os processos e ambientes de aprendizagem estão a evoluir rapidamente. As transições digital e ecológica estão a redefinir as competências necessárias no mercado de trabalho e a transformar a forma como a formação é concebida, ministrada e vivida. Este capítulo explora novas estratégias de aprendizagem e centra-se na compreensão do novo perfil do aluno, dos principais formatos de formação e da evolução dos papéis dos formadores e formandos.

5.1 O Novo Perfil do Aprendiz

Os estudantes de hoje são mais interligados, autónomos e seletivos. Valorizam a flexibilidade, a interatividade e a relevância prática. Os nativos digitais esperam ter acesso a informações a qualquer momento e em qualquer lugar, e tendem a preferir experiências de aprendizagem ativa em vez de palestras tradicionais.

O novo aluno é:

- Capacitado para a literatura digital, confortável com ferramentas online e formatado para integrar a tecnologia nas atividades diárias.
- Orientado para objetivos, procurando formação que seja relevante e aplicável a situações de trabalho reais.
- Colaborativo, aberto à aprendizagem entre pares, trabalho em equipa e intercâmbio de conhecimentos.
- Independente, mas ainda valoriza a orientação e orientação de formadores experientes.
- Conscientes do ponto de vista social e ambiental, motivados por práticas éticas e de sustentabilidade.
- Reconhecer este perfil do aluno ajuda os formadores a conceber experiências de aprendizagem mais envolventes e adaptáveis, em que o aluno se torna um participante ativo no seu próprio desenvolvimento.

5.2 E-learning / face-a-face / Aprendizagem mista

A formação de hoje pode assumir várias formas, cada uma com vantagens e desafios específicos:

E-learning

As plataformas de aprendizagem digital permitem aos formandos aceder a conteúdos ao seu próprio ritmo, a partir de qualquer lugar. Esta flexibilidade apoia a aprendizagem ao longo da vida e a inclusão. No entanto, manter a motivação e assegurar uma participação ativa pode ser um desafio. Uma aprendizagem *online* eficaz exige interatividade, ferramentas multimédia e *feedback* contínuo.

Aprendizagem cara-a-cara

A formação presencial continua a ser essencial para o desenvolvimento de competências práticas, trabalho em equipa e competências interpessoais. Proporciona *feedback* imediato e uma ligação emocional mais forte entre o formador e o formando. No entanto, pode ser menos flexível e exigir mais recursos.

Aprendizagem mista (B-learning)

Uma combinação de formação online e presencial oferece o melhor dos dois mundos. A aprendizagem mista permite flexibilidade enquanto preserva a interação humana. Os formadores podem utilizar ferramentas digitais para a teoria e o trabalho individual, e sessões presenciais para a prática, discussão e avaliação. Este modelo é cada vez mais popular no EFP, uma vez que se alinha bem com as realidades do local de trabalho e os estilos de aprendizagem dos estagiários modernos.

5.3 O papel do formador/professor

O papel do formador está a evoluir de fornecedor de conhecimentos para facilitador da aprendizagem. Os formadores modernos orientam os alunos na construção da sua própria compreensão, utilizando o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração.

As principais funções do formador moderno incluem:

- Desenhar experiências de aprendizagem, não apenas lições.
- Integração eficaz das ferramentas digitais (por exemplo, sistemas de gestão da aprendizagem, simulações, plataformas colaborativas).
- Adaptação às necessidades dos alunos, utilizando métodos de ensino flexíveis e inclusivos.
- Incentivar a resolução de problemas e a aprendizagem baseada em projetos.
- Fornecer *feedback* e mentoria contínuos.

Os formadores devem também atualizar continuamente as suas próprias competências – especialmente as competências digitais e a inovação pedagógica – para se manterem pertinentes e eficazes num ambiente em rápida mutação.

5.4 O papel do estagiário/estudante

Nos novos modelos de aprendizagem, os formandos não são destinatários passivos do conhecimento, mas sim cocriadores ativos do seu processo de aprendizagem. Assumem a responsabilidade pelo seu progresso, gerem o seu próprio tempo e envolvem-se ativamente com conteúdos e pares.

Alunos eficazes neste novo contexto são:

- Auto-motivados e proativos.
- Colaborativos, contribuindo para a dinâmica de aprendizagem em grupo.
- Reflexivos, capaz de avaliar os seus próprios resultados de aprendizagem.
- Adaptáveis, prontos a utilizar novas ferramentas e métodos.

Os formadores devem incentivar a autonomia, oferecendo simultaneamente orientações claras e reações estruturadas. Capacitar os aprendentes para se apropriarem da sua educação é essencial para assegurar o envolvimento, a retenção a longo prazo e a transferência de competências para contextos profissionais da vida real.

As novas estratégias de aprendizagem exigem uma mudança de mentalidades tanto para os

formadores como para os formandos. Os ambientes de formação devem combinar a inovação digital, a ligação humana e a adaptabilidade. A aprendizagem mais eficaz acontece quando a tecnologia apoia — não substitui — a interação, a criatividade e a colaboração. Ao adotarem estas estratégias, as instituições e empresas de EFP podem garantir que a sua mão de obra permanece ágil, competente e preparada para os desafios da transformação ecológica e digital.

6- MATERIAIS DE APRENDIZAGEM SHOEPRO

A carteira da Plataforma de Conhecimentos do SHOEPRO assenta, estrategicamente, em anteriores projetos de calçado de elevado impacto (por exemplo, Step2Sustainability, Digital FABLAB, GreenShoes 4.0, LIFE GreenShoes4All, SHOEDES, High-end Shoe, Feet In 4.0, Fit2Comfort, ICSAS, SCILED, LEIA), que representam mais de uma década de inovação educativa em domínios como a transformação ecológica, a digitalização, os materiais avançados, a ergonomia, a conceção ecológica e as metodologias da Indústria 4.0 no setor do calçado e do couro. Ao selecionar, adaptar e traduzir o conteúdo mais relevante, o SHOEPRO está a montar uma base de recursos de formação que é fundamentada na indústria e pedagogicamente sólida.

Através deste processo estruturado de adoção, o SHOEPRO transforma os conhecimentos acumulados de projetos de referência recentes num portefólio integrado e preparado para o futuro de recursos de formação. Esta carteira não é apenas um conjunto de materiais existentes; trata-se de um conjunto de conteúdos cuidadosamente adaptados, traduzidos, validados e pedagogicamente otimizados que apoia diretamente o setor do calçado na promoção da sua transformação digital e ecológica.

O SHOEPRO começou por realizar um exercício abrangente de levantamento dos recursos educativos existentes, módulos de formação, ferramentas digitais e quadros metodológicos criados em anteriores projetos de investigação, inovação e EFP financiados pela UE. Este mapeamento garante que a Plataforma de Conhecimento capitaliza:

- Evolução técnica de ponta
- Abordagens pedagógicas comprovadas
- Ferramentas validadas pelos parceiros industriais
- Competências pertinentes para a indústria já alinhadas com as agendas ecológica e digital da UE

- Os projetos selecionados representam os recursos mais atualizados e praticamente aplicáveis disponíveis para o setor.

O *Hub* de Conhecimento SHOEPRO atua como uma plataforma de agregação digital, onde todos os conteúdos curados, adaptados e traduzidos passam a ser:

- Facilmente acessível a formadores, empresas e estudantes de EFP
- Pesquisável por tema, competências digitais, competências ecológicas ou perfil profissional
- Utilizável como módulos autónomos de microaprendizagem ou como parte de programas curriculares estruturados
- Atualização contínua à medida que o setor evolui e novos resultados do projeto ficam disponíveis

Ao reposicionar materiais anteriores num ambiente digital unificado, o SHOEPRO amplifica significativamente o impacto destes investimentos passados.

6.1 Onde encontrar o conteúdo

Todos os materiais e recursos de formação desenvolvidos no âmbito do projeto são disponibilizados em linha para garantir um acesso fácil e aberto a formadores, professores, tutores na empresa, estudantes e outras partes interessadas.

Os conteúdos estão alojados no *site* do projeto – <http://shoepr.eu/> dentro do menu KNOWLEDGE HUB <https://shoepr.eu/KnowledgeHub>, um espaço digital específico concebido para apoiar a aprendizagem, a colaboração e o desenvolvimento profissional contínuo no setor do calçado.

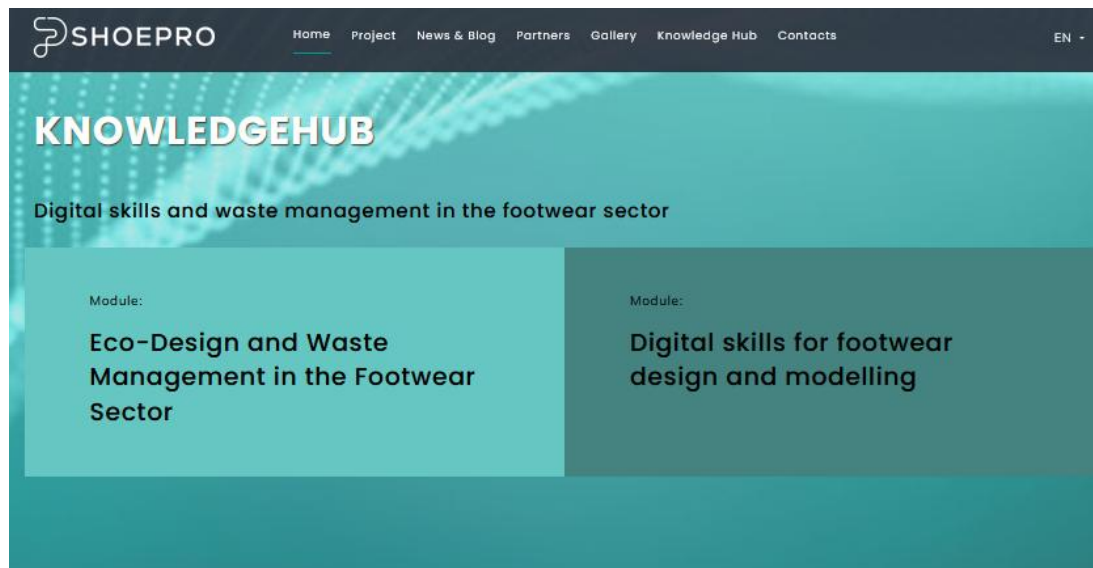
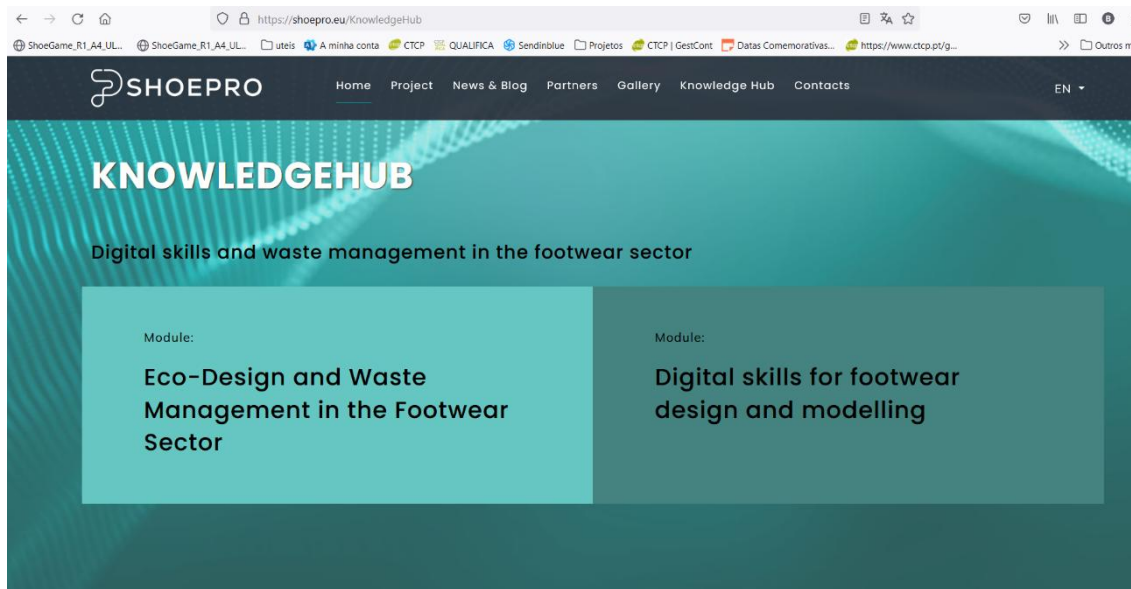
O Centro de Conhecimento inclui:

- Manuais de formação e guias pedagógicos para formadores e professores;
- Apresentações, estudos de casos e exemplos de boas práticas;
- Vídeos, materiais de aprendizagem eletrónica e ferramentas interativas;
- Ligações para referências adicionais e recursos úteis.

Os materiais pedagógicos estão disponíveis em inglês, e alguns deles em português e croata, garantindo que os utilizadores de todos os países parceiros possam beneficiar dos conteúdos

partilhados no espírito de uma base de conhecimento europeia partilhada.

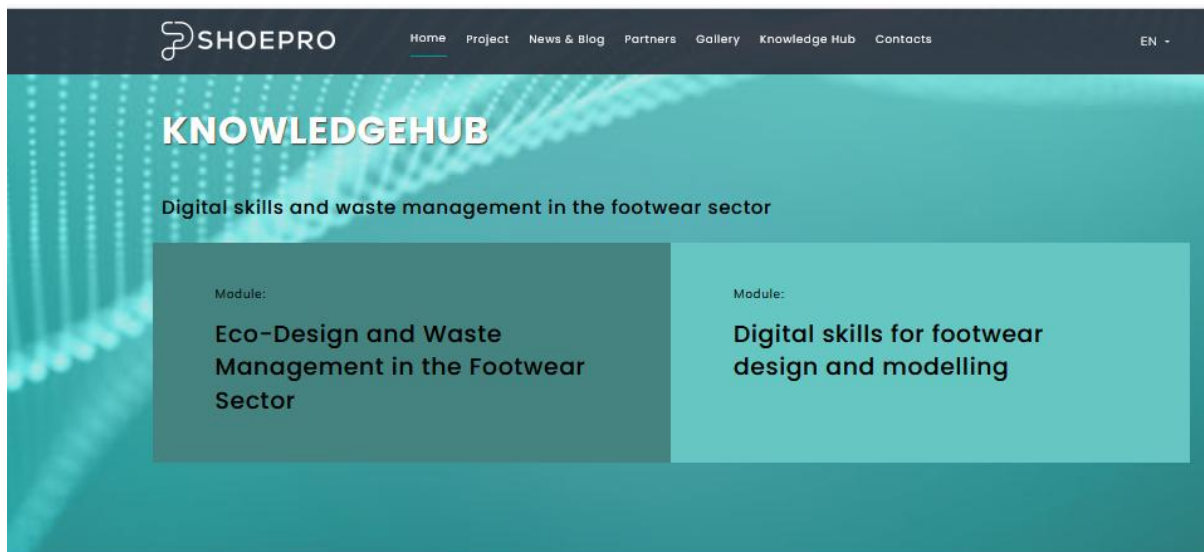
Ao centralizar todos os recursos numa plataforma em linha, o projeto SHOEPRO visa promover a acessibilidade, a transparência e a colaboração entre instituições de EFP, empresas e formadores, reforçando a ligação entre a educação e a indústria na transformação ecológica e digital do setor do calçado.



Eco-Design and Waste Management in the Footwear Sector



Introduction to sustainable design	+
Introduction to the circular economy	+
Ecological and economic principles in production	+
Green chemistry and the REACH regulation	+
LCA methodology	+
Testing mechanical properties of finished leather	+
Analysis of obtained test results	+



Digital skills for footwear design and modelling



Introduction to CAD tools for 3D footwear modelling	+
Basics of 3D modelling	+
3D modelling of basic footwear components	+
3D design/modelling of shoe soles	+
3D design/modelling of shoe uppers	+
Visualization of 3D models	+
Preparation and presentation of virtual shoe sample designs	+

6.2 Como os conteúdos podem ser utilizados na sala de aula

O SHOEPRO *Knowledge Hub* é um ambiente de aprendizagem digital abrangente concebido para apoiar a aquisição de competências técnicas e de sustentabilidade em todo o setor do calçado. Fornece um conjunto estruturado de manuais, guias, vídeos de formação e materiais de referência que podem ser utilizados de forma flexível em diferentes contextos de formação — programas universitários, escolas de EFP e aprendizagem no local de trabalho nas empresas.

Uma vez que os materiais estão disponíveis em linha e acessíveis a qualquer momento, os formadores podem integrá-los em cursos, *workshops*, aprendizagens ou formação no local de trabalho de acordo com os seus próprios horários e estratégias pedagógicas. A plataforma oferece um percurso de aprendizagem dual: Competências digitais para a conceção e modelização de calçado (módulo 1) e conceção ecológica e gestão de resíduos no setor do calçado (módulo 2). Em conjunto, estes módulos apoiam uma abordagem integrada da formação, em que a inovação na modelização digital é combinada com a responsabilidade ambiental.

Este capítulo apresenta um roteiro pormenorizado que explica de que forma os tutores e formadores podem incorporar eficazmente a Plataforma de Conhecimento no seu ensino, independentemente do modo de aprendizagem (presencial, *online* ou híbrido). O roteiro é intencionalmente geral e adaptável, permitindo aos educadores decidir a profundidade, a sequência e o método de utilização de acordo com as necessidades dos seus estudantes e o contexto organizacional.

Roteiro para a utilização da Plataforma de Conhecimento SHOEPRO na formação

1. Familiarização inicial com a Plataforma de Conhecimento

Antes de introduzir os aprendentes na plataforma, os formadores devem explorar exhaustivamente a Plataforma de Conhecimento. Compreender a estrutura é essencial para selecionar os materiais mais relevantes para cada contexto de formação.

Ações-chave:

Navegue por todas as secções dos módulos 4.1 e 4.2.

- Identificar os tipos de recursos disponíveis: manuais (para aprendizagem estruturada), demonstrações em vídeo (para explicações visuais), guias descarregáveis (para exercícios práticos) e estudos de caso (para contextualização).
- Considere a forma como cada recurso se enquadra na sua abordagem de ensino — seja utilizado para demonstrações, preparação do aluno, autoestudo, avaliação ou reforço.

Prestação de formação:

Esta familiarização permite aos formadores orientar com confiança os estudantes e integrar as

ferramentas como parte de uma experiência de aprendizagem coerente e não como recursos digitais isolados.

A. UTILIZAÇÃO DO MÓDULO 4.1 – COMPETÊNCIAS DIGITAIS PARA A CONCEÇÃO E A MODELAÇÃO

O módulo 4.1 fornece a base técnica necessária para o desenvolvimento do calçado digital. Os materiais vão desde o conteúdo introdutório até à modelação mais avançada e os princípios de fabricação aditiva. Os formadores podem adaptar este módulo a alunos iniciantes ou mais avançados, selecionando combinações adequadas de manuais e vídeos.

2. Introdução às Ferramentas CAD e Modelação Digital

Esta fase ajuda os alunos a compreender o papel das ferramentas digitais na conceção do calçado e prepara-os para navegar no processo de modelação de forma independente.

Como utilizar o *Hub*:

- Os materiais introdutórios oferecem um ponto de partida acessível, mostrando a interface do *software*, as ferramentas essenciais e os fluxos de trabalho típicos.
- Os manuais fornecem explicações estruturadas e podem servir como material de referência durante a prática.
- Os guias apoiam a execução de tarefas práticas passo a passo.

Para diferentes perfis de formadores:

- Os professores universitários podem integrar componentes teóricas — tais como princípios de conceção digital ou ergonomia — antes de utilizarem os vídeos para demonstração técnica.
- Os formadores de EFP beneficiam da utilização de vídeos para introduzir conceitos e, em seguida, orientar imediatamente os alunos através de tarefas práticas.
- Os tutores da empresa podem utilizar, seletivamente, apenas as partes do módulo diretamente relevantes para os processos digitais da empresa.

Valor:

- Os alunos tornam-se autónomos mais rapidamente porque podem visitar os vídeos e guias ao seu próprio ritmo.

3. Desenvolvimento de componentes de calçado 3D

O pólo de conhecimento fornece demonstrações sobre a modelação de componentes básicos do calçado, incluindo solas e partes superiores.

Sugestões para formadores:

- Incentivar os alunos a seguir as demonstrações de vídeo passo a passo, pausando conforme necessário para reproduzir as ações.
- Utilizar os manuais para destacar convenções de modelação importantes (nomeação, estrutura de ficheiros, escala, simetria).
- Para os alunos mais avançados ou tendo em conta o trabalho, os formadores podem incorporar arquivos de design reais da empresa para reforçar a relevância prática.

Resultado:

- Os alunos ganham confiança na manipulação de formas 3D, na aplicação de texturas, no aperfeiçoamento da geometria e na preparação de modelos para visualização.

4. Trabalhar com modelação 2D e processo de corte

A transição do 3D para o 2D é crucial na produção de calçado, e o *Hub* inclui recursos para orientar os alunos nesta etapa.

Aplicações práticas:

- Utilizar os guias de modelação 2D para demonstrar a lógica de achatar superfícies 3D em padrões exequíveis.
- Os formadores podem atribuir tarefas em que os alunos convertem os seus próprios modelos superiores 3D em padrões 2D.

- Os formadores de EFP podem reforçar a relevância prática comparando as peças cortadas digitais com os modelos de padrões físicos utilizados nas oficinas.

Benefício principal:

- Os alunos compreendem como o *design* digital se liga diretamente à produção, reforçando a relevância profissional.

5. Introdução ao *Additive Manufacturing*

O *Knowledge Hub* inclui conteúdos fundamentais sobre processos de impressão 3D relevantes para a prototipagem de calçado.

Como os formadores podem utilizar os recursos:

- Usar os vídeos para demonstrar o *software* de corte, as configurações dos parâmetros e a preparação de modelos para impressão.
- Os alunos podem preparar arquivos de forma independente e imprimi-los durante sessões presenciais ou práticas supervisionadas nas empresas.
- Os formadores sem impressoras físicas podem confiar inteiramente nas explicações de vídeo detalhadas e nos exemplos fornecidos.

Por que razão é importante:

- As competências de fabrico aditivo são cada vez mais necessárias na prototipagem e inovação do calçado, e o polo proporciona uma introdução acessível, independentemente da disponibilidade de equipamento.

B. MÓDULO DE UTILIZAÇÃO 4.2 – ECO-DESIGN & GESTÃO DE RESÍDUOS

O módulo 4.2 complementa as competências digitais, introduzindo considerações de sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do calçado.

6. Introdução da conceção sustentável e da economia circular

Este módulo começa com os fundamentos conceituais da sustentabilidade, que são essenciais para todos os alunos, independentemente da formação técnica.

Abordagem pedagógica:

- Os formadores podem utilizar os manuais introdutórios para dar explicações claras e visuais dos princípios de conceção circular.
- Os manuais oferecem definições concisas e exemplos que podem ser usados para iniciar a discussão em grupo ou a análise comparativa.
- Os tutores das empresas podem ilustrar conceitos através da partilha de exemplos das suas próprias práticas de sustentabilidade.

Impacto:

- Os alunos constroem uma mentalidade ambiental e compreendem por que o design sustentável está a tornar-se um requisito competitivo.

7. Ensino de Impacto Ambiental e Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

A PEAI disponibiliza materiais acessíveis que simplificam a metodologia de ACV para a educação e a formação.

Como os formadores podem utilizar os recursos:

- Use os guias de ACV para orientar os alunos através de cada etapa da avaliação.
- Forneça conjuntos de dados de amostras da plataforma para fins práticos se não estiverem disponíveis dados reais da empresa.
- Peça aos alunos para conduzir uma mini-LCA em um sapato que eles projetaram no Módulo 4.1, tornando a aprendizagem altamente integrada.

Resultado:

- Os alunos desenvolvem a capacidade de avaliar o impacto ambiental das escolhas de *design* e

materiais e justificar melhorias.

8. Ensaios e análises de materiais

A plataforma abrange vídeos sobre vários testes laboratoriais fundamentais

Estratégias de integração:

- Os formadores em universidades ou instituições de EFP com laboratórios podem replicar os testes utilizando os protocolos da PEAI.
- As instituições sem laboratórios podem confiar nas demonstrações de vídeo detalhadas e nos conjuntos de dados incluídos na plataforma.
- Os tutores podem atribuir aos alunos a interpretação das curvas espectrais ou a comparação dos resultados de inflamabilidade antes e depois dos processos de acabamento.

Prestação de formação:

- Os alunos adquirem competências analíticas práticas mesmo quando o equipamento físico não está disponível.

9. Ensino da gestão de resíduos na produção de calçado

Esta parte da PEAI proporciona uma perspetiva operacional sobre a eficiência na utilização dos recursos e a redução dos resíduos.

Candidaturas:

- Os formadores podem utilizar estudos de caso para ilustrar as fontes de resíduos comuns na produção de calçado.
- Os alunos podem mapear os fluxos de resíduos e identificar oportunidades de melhoria.
- Os tutores da empresa podem adaptar o exercício ao seu ambiente de produção específico.

Resultado:

- Os alunos compreendem os fluxos de resíduos e podem identificar estratégias circulares realistas.

C. UTILIZAÇÃO INTEGRADA DE AMBOS OS MÓDULOS – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

10. Desenvolver um projeto integrado utilizando os recursos da plataforma

A Plataforma de Conhecimento apoia uma abordagem completa baseada em projetos, em que os alunos combinam competências de conceção digital com análises de sustentabilidade.

Entregas típicas do projeto incluem:

- Um modelo completo de calçado digital (sola + gáspea)
- Padrões 2D correspondentes
- Facultativo: Ficheiro STL pronto para impressão 3D
- Uma ACV simplificada
- Recomendações de sustentabilidade
- Apresentação final (digital ou física)

Como é que a PEAI apoia esta iniciativa:

- Os vídeos fornecem demonstrações detalhadas para cada etapa de modelação.
- Os manuais ajudam a estruturar o fluxo de trabalho.
- Os guias incluem listas de verificação e modelos para avaliação.
- Os tutores podem incentivar os alunos a usar casos reais ou materiais para reforçar a relevância da indústria.

Valor:

Este projecto simula o desenvolvimento real do calçado, preparando os alunos para carreiras profissionais em *design*, engenharia ou produção.

11. Avaliação e Reflexão

O passo final é garantir que os alunos consolidem os seus conhecimentos.

Sugestões para formadores:

- Utilizar listas de verificação da Plataforma para avaliar a qualidade da modelização, da criação de padrões e da análise de sustentabilidade.
- Incentivar os alunos a refletir sobre o que funcionou, o que foi desafiador e como melhorariam o modelo ou o fluxo de trabalho.
- Na formação no local de trabalho, os supervisores podem associar a produção do projeto às necessidades reais de produção.

6.3 Dicas para formadores

Uma formação eficaz em conceção de calçado e produção sustentável exige mais do que a partilha de conteúdos — exige orientações práticas, apoio estruturado e estratégias de participação adaptadas aos contextos dos aprendentes. Este capítulo fornece dicas e recomendações para formadores e tutores que utilizam a Plataforma de Conhecimento SHOEPRO.

Centra-se em ajudar os educadores nas universidades, escolas de EFP e empresas a facilitar experiências de aprendizagem significativas em design digital (módulo 4.1) e *eco-design* & gestão de resíduos (módulo 4.2). As estratégias são projetadas para maximizar o envolvimento dos alunos, construir competências técnicas e promover a consciência de sustentabilidade, ao mesmo tempo em que são flexíveis o suficiente para ambientes presenciais, online ou híbridos.

1. Associar o conteúdo a contextos do mundo real

Por que razão é importante: Os alunos retêm melhor o conhecimento quando compreendem a sua aplicação prática.

Como candidatar-se:

- Mostre exemplos de como os modelos CAD, a impressão 3D ou os princípios de conceção ecológica são utilizados em empresas de calçado reais.

- Use cenários do local de trabalho ou do laboratório para demonstrar a relevância.
- Incentivar os alunos a refletirem sobre a forma como cada competência ou conceito pode melhorar a eficiência, a inovação ou a sustentabilidade no seu trabalho futuro.

Exemplo: Um aluno de EFP modela uma sola de sapato utilizando CAD e, em seguida, compara o *design* com as restrições de produção de uma empresa de calçado local.

2. Mantenha as instruções claras e passo-a-passo

Utilize instruções breves e concretas para cada tarefa.

Combine a demonstração → a prática do aluno → o *feedback* imediato.

Evite sobrecarregar os alunos com a teoria antes de tentar aplicações práticas.

Sugestão: Divida os exercícios complexos em microtarefas (por exemplo, primeiro modele uma sola, depois adicione a gáspea e depois monte os componentes).

3. Foco nas competências essenciais

Priorize o que os alunos precisam fazer profissionalmente, não todos os recursos de *software*.

Na conceção digital: Concentre-se nas funções centrais do CAD, na criação de padrões, na preparação do STL e na visualização.

Em matéria de sustentabilidade: enfatizar a ACV básica, a cartografia dos resíduos e a avaliação dos materiais.

Exemplo: Um tutor da empresa ensina apenas as funções CAD utilizadas na produção, deixando renderização avançada ou animação para posterior formação opcional.

4. Integrar os processos de produção reais

- Sempre que possível, utilize materiais, ferramentas e fluxos de trabalho reais.
- Incentivar os alunos a compararem os seus modelos digitais com protótipos reais ou peças de

produção.

- Discutir os constrangimentos e compromissos que ocorrem na indústria transformadora real.

Exemplo: Os estudantes universitários testam os seus modelos de CAD em função do padrão de corte de uma fábrica para ver como os desenhos teóricos se traduzem na produção física.

5. Utilizar o Centro de Conhecimento como referência prática

- Trate o *Hub* como uma ferramenta de orientação, não apenas a teoria.
- Atribua vídeos para preparação pré-aula (aprendizagem invertida) e manuais para exercícios passo a passo.
- Incentivar os aprendentes a rever a plataforma sempre que necessitem de esclarecimentos ou orientações.

Sugestão: Criar uma «rotina de utilização da plataforma» para os aprendentes: assistir → tentar tarefa → enviar → receber *feedback*.

6. Reforçar as competências interfuncionais

Destacar competências para além da CAD e da sustentabilidade:

- Gestão da organização e do fluxo de trabalho
- Precisão e atenção aos pormenores
- Comunicação digital (partilha de ficheiros, apresentação de modelos)
- Segurança ao manusear ferramentas ou impressoras

Exemplo: Durante os exercícios de impressão 3D, destaque as melhores práticas para a nomeação de arquivos, monitoramento de impressão e segurança do espaço de trabalho.

7. Demonstre-se lentamente e comente extensivamente

- Os alunos beneficiam de demonstrações passo a passo, explicando não só «como», mas também «porquê» que cada passo é dado.

- Repita os passos críticos e destaque os erros comuns.

Exemplo: Ao criar uma gáspea 3D, explique por que a continuidade da superfície é importante e, em seguida, mostre como corrigir os erros em tempo real.

8. Avaliar o desempenho através de resultados práticos

- Concentre-se nas competências observáveis, em vez de apenas na teoria escrita.

Exemplos de avaliações:

- Modelos 3D concluídos
- Padrões 2D corretos
- Ficheiros STL prontos para impressão 3D
- Relatórios mini-LCA
- Propostas de melhoria do ambiente

Sugestão: Utilize listas de verificação para cada etapa para padronizar a avaliação.

9. Usar listas de verificação para padronizar a aprendizagem

Forneça aos alunos listas de verificação passo a passo para acompanhar seu progresso.

Os exemplos incluem:

- Lista de verificação da modelação CAD
- Lista de verificação de exportação e impressão do SAF
- Lista de verificação do cálculo da ACV
- Lista de controlo das estratégias de redução de resíduos

Prestação: Reduz os erros, aumenta a consistência e dá aos alunos uma sensação de realização.

10. Apoiar os alunos no seu próprio ritmo

- A proficiência dos alunos pode variar em termos de competências digitais e conhecimentos em matéria de sustentabilidade.
- Definir requisitos mínimos para cada tarefa e fornecer desafios opcionais para os alunos avançados.

Exemplo: Um aluno que tem mais dificuldade com a impressão 3D pode completar um protótipo mais simples, enquanto outro pode experimentar com estruturas de apoio e orientação de impressão.

11. Dar um *feedback* direto e construtivo

- As reações devem ser específicas, exequíveis e centradas na melhoria.
- Evitar elogios ou críticas gerais; apontar as áreas exatas a corrigir e como.

Exemplo:

Em vez de: «O seu modelo não está correto.»

Dizer: «A geometria superior não está alinhada com a sola; ajustar a ligação nos pontos X, Y, Z utilizando o tutorial da plataforma sobre alinhamento.»

12. Feche cada sessão com um micro-objetivo

- Termine cada lição com um resultado claro e tangível.

Exemplos:

- «Hoje, todos os alunos exportaram um ficheiro STL corretamente dimensionado.»
- «Todos os alunos concluíram um padrão 2D para a sua gáspea.»
- «Todos os alunos interpretaram os resultados da LOI ou da TGA para um material.»

Prestação: Reforça o progresso, motiva os alunos e proporciona uma realização mensurável para cada sessão.

13. Incentivar a reflexão e a aprendizagem contínua

- Peça aos alunos que reflitam sobre o que aprenderam e como isso se aplica aos cenários do mundo real.
- Utilize a Plataforma de Conhecimento para visitar conteúdo, refinar habilidades e explorar tópicos avançados de forma independente.

Exemplo: Peça aos alunos que enviem uma breve reflexão: «Que escolha de concepção melhorou a sustentabilidade e como a aplicaria numa empresa real?»

Conclusão

Ao seguir estas dicas, os formadores e tutores podem criar um ambiente estruturado, prático e centrado no aluno que integre efetivamente o Centro de Conhecimento SHOEPRO. A combinação de competências de concepção digital e princípios de sustentabilidade prepara os alunos para a moderna indústria europeia do calçado, quer em contextos académicos, profissionais ou de trabalho.

7 – AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA APRENDIZAGEM

A metodologia de avaliação do SHOEPRO deve refletir os objetivos do projeto: desenvolver competências digitais e ecológicas práticas e relevantes para a indústria no setor do calçado através da reutilização de conhecimentos de projetos anteriores, da aprendizagem ativa e dos desafios do mundo real. A fim de assegurar a coerência e resultados de aprendizagem mensuráveis, a estratégia de avaliação integra três pilares:

- Investigação e Revisão dos Materiais Disponíveis
- Estudo de Caso Investigação e Análise
- Avaliação Baseada em Projectos Utilizando Desafios Reais da Indústria

Em conjunto, estes elementos criam um ecossistema de avaliação baseado em competências, orientado para a prática e alinhado com as necessidades do setor.

7.1 Avaliação através da investigação e revisão do material disponível

Com o objetivo de desenvolver a capacidade dos alunos para:

- Investigar conceitos digitais e ecológicos
- Comparar diferentes soluções, tecnologias e métodos de sustentabilidade
- Extrair conhecimento do Centro de Conhecimento SHOEPRO
- Construir autonomia na melhoria de competências

Atividades de avaliação sugeridas:

1.1 Tarefas de investigação estruturada

Os alunos recebem um tópico ligado ao conteúdo SHOEPRO (por exemplo, ferramentas de *design* ecológico do SHOEDS, fabricação digital da Digital FABLAB, indicadores de sustentabilidade da GreenShoes4.0).

Devem produzir:

- Uma breve revisão de investigação (escrita ou oral)
- Um resumo das «Principais Lições para o Setor do Calçado»
- Identificação das vantagens, limitações e tendências futuras

1.2 Bibliografia anotada/Mapa de conteúdo

Os alunos devem preparar um levantamento de módulos selecionados de diferentes projetos anteriores, explicando de que forma cada recurso contribui para as competências digitais ou ecológicas.

1.3 Matriz de comparação de conceitos

Os alunos devem criar uma matriz que compare 2-3 abordagens digitais ou ecológicas (por exemplo, ACV vs. PAP; manual vs. padrão digital).

Os formadores devem avaliar:

- Profundidade de compreensão
- Capacidade de associar conteúdos a contextos de produção reais
- Critérios de avaliação
- Exatidão e relevância das informações
- Utilização correta da terminologia
- Capacidade de sintetizar conteúdo de múltiplas fontes
- Aplicabilidade prática das conclusões às empresas de calçado

7.2 Investigação de estudo de caso e análise crítica

Com o objetivo de fortalecer a consciência da indústria e o pensamento crítico, os estudantes e estagiários devem examinar cenários reais, tecnologias e desafios de sustentabilidade.

Fontes do estudo de caso

Os estudos de caso devem ser elaborados a partir de:

- Projetos anteriores
- Dados reais da empresa (quando disponíveis)
- Contribuições dos formadores/parceiros da indústria

Atividades de avaliação

2.1 Análise Guiada do Estudo de Caso

Os alunos devem responder a perguntas estruturadas:

- Que problema foi abordado?
- Que métodos digitais/verdes foram utilizados?
- Quais foram os resultados e as limitações?
- Como melhorar a solução?

2.2 Análise comparativa dos estudos de caso

Os alunos devem comparar dois estudos de caso de projetos diferentes (por exemplo, um digital, um ecológico). Isso destaca as competências transversais.

2.3 Cenários «O que faria?»

Os alunos devem propor soluções alternativas, simulando funções de tomada de decisão:

- Gestor de sustentabilidade
- Desenvolvedor de produtos
- Técnico de calçado
- Supervisor da produção

Critérios de avaliação

- Profundidade da análise
- Capacidade para identificar relações de causa-efeito
- Qualidade das melhorias propostas
- Provas da compreensão dos condicionalismos setoriais (materiais, custos, processos)

7.3 Avaliação baseada em projetos que utilizam desafios do mundo real

Com o objetivo de avaliar a aplicação das competências digitais e ecológicas em contextos industriais realistas, os aprendentes devem conceber soluções baseadas em desafios proporcionados pelos formadores, idealmente criados em conjunto com empresas parceiras.

Cada desafio do projeto é concebido em torno da resolução de problemas centrados no calçado, tais como:

- Exemplos de temas de desafio
- Redesenhar um modelo utilizando princípios de conceção circular
- Desenvolver um plano para digitalizar um processo manual
- Aplicar indicadores de pegada ambiental para avaliar um conceito de calçado
- Propor melhorias ergonómicas num produto ou estação de trabalho
- Conceber um roteiro de sustentabilidade para uma pequena PME do setor do calçado

Atividades de avaliação

3.1 Proposta de projecto

Os alunos devem desenvolver uma proposta que descreva:

- Declaração do problema
- Objectivos
- Conhecimentos relevantes de projetos anteriores
- Materiais e ferramentas necessários

3.2 Protótipo ou Simulação Digital

Dependendo do nível do curso, os alunos devem produzir:

- Esboços, modelos digitais ou protótipos
- Diagramas de fluxo do processo
- Cálculos da circularidade ou da sustentabilidade
- Demonstrações de ferramentas digitais (por exemplo, aplicação AR/VR)

3.3 Apresentação final

Os alunos devem apresentar a um painel de formadores, mentores da indústria ou pares:

- A sua solução
- Fundamentação
- Viabilidade técnica
- Sustentabilidade/impacto digital

Critérios de avaliação

- Inovação e criatividade: utilização inovadora de métodos digitais ou ecológicos
- Viabilidade técnica: aplicação realista à produção de calçado
- Sustentabilidade ou impacto digital: melhorias claras em relação ao cenário de base
- Qualidade de execução: clareza dos modelos, protótipos ou simulações
- Competências de comunicação: uma explicação clara e uma justificação sólida

8 – REFERÊNCIAS

Comissão Europeia (2023). Guia do Programa Erasmus+ – Transições digitais e ecológicas na educação e na formação.

CEDEFOP (2022). Competências digitais e sustentabilidade no EFP e no ensino superior.

EEES (2020). Normas e orientações para a garantia da qualidade no Espaço Europeu do Ensino Superior (ESG).

CTCP & Universidade de Zagreb – Documentação de Projetos e Desenho Curricular.

9 – ANEXOS

Currículos



**Co-funded by
the European Union**

Financiado pela União Europeia. No entanto, as opiniões expressas são apenas as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente as da União Europeia ou da Agência Nacional Erasmus+ Educação e Formação. Nem a União Europeia nem a autoridade que concede a subvenção podem ser responsabilizadas por esses atos.