

# Revelando o Intelecto Ecossistema da Web 4.0: Estrutura de Competências da Web 4.0

20  
25

REVELAR



# SUMÁRIO EXECUTIVO

A rápida ascensão da Web 4.0, impulsionada por tecnologias inteligentes, ambientes imersivos e sistemas descentralizados, está a transformar a maneira como as pessoas vivem, aprendem e trabalham na Europa e na África Subsaariana. Esta mudança exige novas competências, novas mentalidades e novas abordagens de aprendizagem para assegurar que ninguém fique para trás na economia digital. O Quadro de Competências UNVEIL Web 4.0 proporciona um roteiro prático e inclusivo para auxiliar indivíduos, educadores, instrutores e formuladores de políticas a responder a esta transformação.

Com base em investigações realizadas em nove países da UE e da África Subsaariana, a estrutura identifica quatro dimensões fundamentais de competência:

**Dimensão técnica:** Competências em tecnologias emergentes, como inteligência artificial, blockchain, ciência de dados e ambientes imersivos.

**Dimensão Humana:** Competências como comunicação, pensamento crítico, adaptabilidade e tomada de decisão.

**Dimensão Empreendedora:** Inovação, resolução de problemas, consciência de mercado e resiliência organizacional.

**Dimensão Silenciosa (Meta):** Competências de nível superior, incluindo pensamento sistémico, reflexão, intuição digital e resolução criativa de problemas.

Projetado para ser flexível e adaptável, o UNVEIL Framework apoia a criação de experiências de aprendizagem que transcendem o ensino de habilidades isoladas, promovendo o desenvolvimento de competências integradas e preparadas para o futuro. Este modelo exige uma educação equitativa, sensível ao contexto e contínua, auxiliando indivíduos e comunidades na adaptação às realidades em rápida transformação da Web 4.0.

A PARCERIA DESVELADA



Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, contudo, da responsabilidade exclusiva do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia para a Educação e a Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas por tais opiniões.

4

## Introdução



4

2. O que é um Quadro de Competências? Um Guia para Competências Futuras



7

3. A entrada na era da Web 4.0: quais são as novidades e o que a distingue?



10

4. Abrindo a porta digital: a relevância das competências da Web 4.0 na atualidade



12

5. A próxima geração de empreendedores: capitalizando a Web 4.0 para uma inovação inclusiva.



14

6. O enigma das competências: quais habilidades irão moldar a força de trabalho da Web 4.0?



20

7. Medindo o que é relevante: como podemos verificar se estamos a causar impacto



23

8. Reinventar a aprendizagem: integrando a Web 4.0 nas salas de aula e nas comunidades



26

9. Considerações Finais: Desvendando o Caminho Futuro



27

Recursos e leituras complementares



28

Anexo



ÍNDICE



# INTRODUÇÃO

O mundo está a mudar rapidamente. Em todos os continentes, desde as salas de aula até às salas de reunião, a ascensão da Web 4.0 está a transformar a maneira como as pessoas vivem, aprendem e trabalham. Não se trata de um futuro distante à espera de chegar. Já está presente, remodelando economias, sociedades e vidas individuais de formas abrangentes. Nesta nova realidade digital, o desafio é evidente: como podemos preparar as pessoas para futuros incertos, em constante evolução e profundamente influenciados por tecnologias que muitos ainda lutam para compreender plenamente?

Os modelos tradicionais de aprendizagem, nos quais o conhecimento é estático, fixo e transmitido, já não conseguem acompanhar a velocidade e a complexidade das mudanças. A educação e o treinamento devem deixar de se limitar à transmissão de fatos e passar a fomentar a capacidade de pensar, adaptar, criar e agir.

O Quadro de Competências Web 4.0 UNVEIL foi desenvolvido para enfrentar este desafio. Destina-se a educadores, instrutores, criadores de currículos, formuladores de políticas, instituições de ensino profissionalizante, ONGs e líderes comunitários, bem como a qualquer indivíduo envolvido na criação de experiências de aprendizagem que capacitem as pessoas para a economia digital. Este quadro não se limita a quem possui conhecimentos tecnológicos ou a quem já atua em áreas digitais. É para todos: o professor de uma escola rural que introduz novas ferramentas digitais, o instrutor profissional que apoia a requalificação de trabalhadores, o empreendedor que investiga novos mercados e o formulador de políticas que procura eliminar as desigualdades digitais.

Mais importante ainda, esta estrutura reconhece que por trás de cada nova tecnologia existem indivíduos reais, que necessitam de oportunidades, não apenas de ferramentas; que precisam de confiança, não apenas de acesso. Ela proporciona um guia prático e centrado no ser humano para auxiliar no desenvolvimento das competências necessárias para se envolver com a Web 4.0 de maneira inclusiva, ética e empoderadora.

## O PROJETO DESVELAR

O projeto UNVEIL, cofinanciado pela União Europeia no âmbito do programa Erasmus+ CB-VET (Projeto n.º GAP-101182863), representa um esforço inovador para transformar os sistemas de Educação e Formação Profissional (EFP) na Nigéria, Quênia, Gana, Tanzânia e Uganda. Acorado no contexto mais amplo da transição digital e alinhado com os objetivos estratégicos da UE para a Web 4.0 e o quadro EntreComp, o projeto visa colmatar lacunas críticas de competências, promovendo competências digitais e mentalidades empreendedoras.

Prioriza o desenvolvimento profissional de educadores de EFP através de um programa abrangente de e-learning e formação, aprimorando as suas competências em pedagogia digital. Simultaneamente, aspira a dotar os alunos com a alfabetização digital fundamental, perspicácia técnica e práticas comerciais éticas, preparando-os para o sucesso em mercados de trabalho cada vez mais digitalizados.

## 2. O QUE É UM QUADRO DE COMPETÊNCIAS? UM GUIA PARA COMPETÊNCIAS FUTURAS

### 2.1 DEFINIÇÃO DE COMPETÊNCIA: PARA ALÉM DO CONHECIMENTO E DAS HABILIDADES

Não faz muito tempo, possuir uma qualificação ou um conjunto de competências técnicas era suficiente para assegurar um emprego estável e desenvolver uma carreira. Um carpinteiro dominava suas ferramentas, um professor compreendia o seu programa de estudos, um técnico sabia como operar máquinas. Em muitos setores, o conhecimento era a moeda do sucesso: o que você sabia determinava o que poderia alcançar.

Mas hoje, num mundo moldado por tecnologias inteligentes, automação e disrupção digital, essa equação simples já não se aplica. Na era da Web 4.0, não é apenas o que você sabe; é o que você pode fazer, como pensa e como se adapta que realmente importa.



A noção de competência transcende a ideia tradicional de simplesmente adquirir conhecimento ou dominar uma habilidade específica. Competência refere-se à capacidade de integrar conhecimento, habilidades técnicas, atitudes, valores e comportamentos para interpretar situações da vida real, muitas das quais são complexas, mutáveis e imprevisíveis. Trata-se de responder a novos desafios, colaborar em equipas diversificadas, tomar decisões em condições de incerteza e aprender e reaprender continuamente em um ambiente onde novas ferramentas, tecnologias e expectativas emergem rapidamente. A competência é dinâmica, prática e profundamente humana.

É precisamente por isso que os quadros de competências são essenciais, especialmente num mundo digital que conecta o Quênia rural a Lisboa urbana, Acra a Viena, Lagos a Helsínquia. Estes quadros ajudam a definir não apenas o que os alunos devem saber, mas também o que devem ser capazes de fazer com esse conhecimento e como podem agir de forma responsável, ética e criativa numa sociedade digital. Tanto na Europa como em África, onde os sistemas educativos enfrentam a pressão de preparar as pessoas para empregos que ainda não existem, os quadros de competências oferecem uma abordagem estruturada para ligar de forma mais eficaz a aprendizagem à ação, assegurando que as pessoas não só estejam preparadas para os empregos de hoje, mas também sejam resilientes, ágeis e capacitadas para criar as oportunidades de amanhã. É este conjunto de conhecimento, ação e valores que revela o potencial dos indivíduos, fortalece as economias e constrói futuros digitais inclusivos e centrados no ser humano.

A parceria UNVEIL identificou 33 competências essenciais, sendo 16 técnicas (como IA, blockchain e análise de dados) e 17 sociais (como pensamento crítico, adaptabilidade e ética), necessárias para prosperar na economia da Web 4.0.

Os insights foram obtidos a partir de 50 entrevistas com especialistas em 9 países da Europa e da África Subsaariana, sublinhando que o sucesso na era digital requer fluência tecnológica e competências centradas no ser humano.

Fonte: Relatório de Pesquisa Comparativa UNVEIL, 2025

**KNOW  
THE  
FACTS**

## 2.2. A IMPORTÂNCIA DAS ESTRUTURAS DE COMPETÊNCIAS NUM MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO

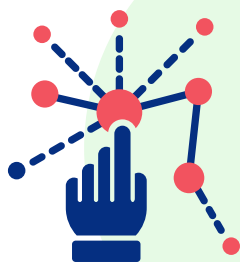
Em Dar es Salaam, Neema está a construir um pequeno negócio online, vendendo artesanato para clientes que nunca conheceu e em locais onde nunca esteve. Enquanto isso, do outro lado do Mediterrâneo, em Paris, Julien estuda para se tornar especialista em energia renovável, ciente de que o emprego para o qual se prepara hoje pode ser muito diferente daqui a cinco anos. Neema e Julien não se conhecem, mas fazem parte da mesma realidade global: um mundo onde a tecnologia está a reescrever as regras de trabalho, aprendizagem e oportunidade mais rapidamente do que nunca. É precisamente por isso que os quadros de competências são importantes. Eles ajudam pessoas como Neema e Julien a desenvolver não apenas conhecimento técnico, mas também a resiliência, a adaptabilidade e a criatividade necessárias para prosperar em ambientes em rápida mudança. Em reconhecimento a isso, o Conselho da União Europeia adotou uma recomendação em maio de 2018 sobre competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida, um conjunto de oito competências essenciais, incluindo habilidades digitais, empreendedorismo, desenvolvimento pessoal e participação social (Direção-Geral da Educação, Juventude, Desporto e Cultura, 2019).

O objetivo é simples, mas profundo: assegurar que cada cidadão, independentemente da sua origem, esteja preparado não apenas para o mercado de trabalho, mas também para uma vida significativa, sustentável e gratificante. Para concretizar esta visão, a Europa desenvolveu ferramentas como a ESCO (ou seja, o Quadro Europeu de Competências, Qualificações e Ocupações) e os quadros DigComp e EntreComp, que auxiliam na definição das competências digitais e empreendedoras necessárias no mundo contemporâneo. Contudo, esta não é apenas uma narrativa europeia. A mesma necessidade é sentida em toda a África, onde jovens empreendedores, educadores e inovadores anseiam por mudança. Para cidades como Dar es Salaam e Paris, os quadros de competências oferecem mais do que um conjunto de resultados de aprendizagem; proporcionam um roteiro compartilhado para o crescimento contínuo, inclusão e prontidão em um mundo onde a mudança é a única constante.

E é precisamente por isso que os quadros de competências são fundamentais: porque organizam a incerteza e abrem portas para novas oportunidades. Eles nos recordam que a aprendizagem não se limita à sala de aula e que a verdadeira avaliação da educação não reside apenas no conhecimento adquirido, mas na forma como as pessoas aplicam esse conhecimento para criar, adaptar e contribuir (Staskevica, A., 2019).

# PRINCIPAIS ESTRUTURAS EUROPEIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS: ESCO, DIGCOMP E ENTRECOMP

UMA LÍNGUA COMUM PARA AS COMPETÊNCIAS NA EUROPA.



## ESCO: QUADRO EUROPEU DE COMPETÊNCIAS, QUALIFICAÇÕES E PROFISSÕES

A estrutura da ESCO proporciona um sistema de referência comum que classifica e interliga habilidades, competências, qualificações e ocupações em toda a Europa.

Abrange mais de 3.000 profissões e 13.500 habilidades e competências.

Disponível em todas as línguas oficiais da UE.

Oferece apoio à orientação profissional, desenvolvimento curricular e serviços de emprego.

Saiba mais em [esco.ec.europa.eu](https://esco.ec.europa.eu)

## DIGCOMP: ESTRUTURA DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS PARA CIDADÃOS

A estrutura DigComp delinea as competências digitais fundamentais para a participação na sociedade e na economia digitais contemporâneas. Esta estrutura organiza 21 competências em 5 áreas principais:

Alfabetização em Informação e Dados

Comunicação e cooperação

- Criação de Conteúdo Digital

Segurança

Resolução de dificuldades



Saiba mais em [joint-research-centre.ec.europa.eu](https://joint-research-centre.ec.europa.eu).



## ENTRECOMP: O QUADRO DE COMPETÊNCIAS EMPREENDEDORAS

A estrutura EntreComp delinea as competências essenciais para converter ideias em ações, promovendo mentalidades empreendedoras voltadas para a geração de valor social, cultural e económico. Identifica 15 competências distribuídas em 3 áreas interligadas:

Ideias e Oportunidades

Recursos

- Em atividade

Saiba mais em [joint-research-centre.ec.europa.eu](https://joint-research-centre.ec.europa.eu).

Fonte: UNVEIL, 2025



## 2.3. ESTRUTURA DE COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0: UM GUIA PARA UM FUTURO DIGITAL

Em todo o mundo, as pessoas fazem a mesma pergunta fundamental: quais competências são necessárias para alcançar o sucesso em um futuro digital que já se está a formar à nossa volta? Desde pequenas empresas até indústrias emergentes, a transformação digital deixou de ser um conceito distante ou teórico. À medida que tecnologias como inteligência artificial, automação, blockchain e realidade aumentada evoluem, também deve evoluir a nossa abordagem em relação à educação, formação e oportunidades. Não é suficiente concentrar-se apenas no conhecimento ou em competências técnicas isoladas. É necessária uma compreensão mais abrangente e flexível de competência, que reflita as realidades dos ambientes de trabalho contemporâneos.

É aqui que se insere o Quadro de Competências UNVEIL Web 4.0. Desenvolvido através de investigações em nove países da Europa e da África Subsaariana (nomeadamente, Nigéria, Uganda, Quênia, Gana, Tanzânia, Áustria, Finlândia, Portugal, Croácia e França), o quadro proporciona um guia prático e adaptável para as competências necessárias à plena participação na era da Web 4.0. Ele transcende a tecnologia em si, focando na capacidade humana, ao combinar alfabetização digital com criatividade, resolução de problemas, consciência ética e pensamento empreendedor. O quadro fundamenta-se em tendências globais e percepções locais, integrando uma análise minuciosa de tecnologias emergentes, alterações nas exigências do mercado de trabalho e cenários educacionais em transformação. Oferece uma visão abrangente de como a transformação digital está a desenrolar-se e uma perspectiva sobre a evolução do desenvolvimento de competências para acompanhar o ritmo.

Para criar esta estrutura, a parceria UNVEIL combinou uma extensa pesquisa documental com insights diretos obtidos através de pesquisa primária com educadores, empreendedores e especialistas digitais. Este processo possibilitou uma exploração aprofundada de como diferentes regiões estão se adaptando à Web 4.0, onde a inovação está a prosperar e onde as barreiras estruturais persistem. O resultado é um modelo de competência concebido não como uma lista de verificação rígida, mas como uma ferramenta flexível que pode auxiliar indivíduos, educadores e formuladores de políticas a alinhar a aprendizagem e a formação com as exigências reais da economia digital. Acima de tudo, a Estrutura de Competências UNVEIL Web 4.0 oferece um caminho claro, mas adaptável, para garantir que ninguém fique para trás e que todos tenham a oportunidade de contribuir, inovar e ter sucesso no mundo digital que se aproxima. Contudo, antes de explorarmos as competências em si, devemos primeiro pausar e questionar: o que exatamente é a Web 4.0 e por que está a transformar a maneira como vivemos, aprendemos e trabalhamos?

## 3. A ENTRADA NA ERA DA WEB 4.0: QUAIS SÃO AS NOVIDADES E O QUE A DISTINGUE?

### 3.1 DA WEB 1.0 À WEB 4.0: A EVOLUÇÃO DO UNIVERSO DIGITAL

É fácil esquecer quão recente é o mundo digital. Há algumas décadas, a internet era apenas uma biblioteca estática de páginas web repletas de texto e imagens simples, onde a informação fluía em uma única direção. Esta era a Web 1.0, o início da internet nos anos 1990. As pessoas podiam ler e pesquisar, mas não tinham a capacidade de interagir, compartilhar ou moldar o conteúdo que consumiam. Era o equivalente digital de observar pela vitrine de uma loja sem nunca entrar.

Então surgiu a Web 2.0 e tudo se transformou. A internet tornou-se social. As pessoas não apenas consumiam informação, mas também a criavam. Plataformas de redes sociais, blogs, compartilhamento de vídeos e mercados online prosperaram. De repente, qualquer indivíduo podia contribuir para o mundo digital, e as fronteiras entre produtor e consumidor começaram a se diluir (Keshab, N. et al., 2014).

Até 2030, o mercado de mundos virtuais poderá expandir de € 27 bilhões para mais de € 800 bilhões. Para assegurar que esse futuro seja equitativo, acessível e centrado no ser humano, a UE implementou uma estratégia audaciosa para a Web 4.0. O objetivo é dotar as pessoas de novas competências digitais, apoiar as empresas na inovação e estabelecer normas globais para que a tecnologia beneficie a todos.

Saiba mais em  
[ec.europa.eu](http://ec.europa.eu).

**SABIA QUE?**



Esta era trouxe inovações extraordinárias e conectividade global, mas também gerou novos desafios: desinformação, sobrecarga digital e crescentes desigualdades no acesso e na capacidade de beneficiar-se desse novo espaço. A chegada da Web 3.0 introduziu inteligência e personalização: máquinas capazes de aprender, recomendar e adaptar-se. Contudo, agora estamos à beira de algo ainda mais transformador: a Web 4.0. Nesta fase emergente, tecnologias como inteligência artificial, ambientes imersivos, blockchain e a Internet das Coisas estão se combinando para criar sistemas que não são apenas inteligentes, mas também profundamente interativos, imersivos e preditivos. Nesse contexto, o mundo digital deixou de ser um espaço a ser visitado, tornando-se um ambiente em que habitamos.

### 3.2 TECNOLOGIAS QUE MOLDAM A WEB 4.0: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, INTERNET DAS COISAS, REALIDADE ESTENDIDA, BLOCKCHAIN

O mundo digital que estamos a entrar não está a ser moldado por uma única tecnologia, mas pela poderosa convergência de diversas inovações revolucionárias. Juntas, estas inovações estão a remodelar silenciosamente a forma como vivemos, trabalhamos, aprendemos e nos conectamos. Esta é a essência da Web 4.0: uma nova fase em que o mundo digital se integra profundamente à vida quotidiana.

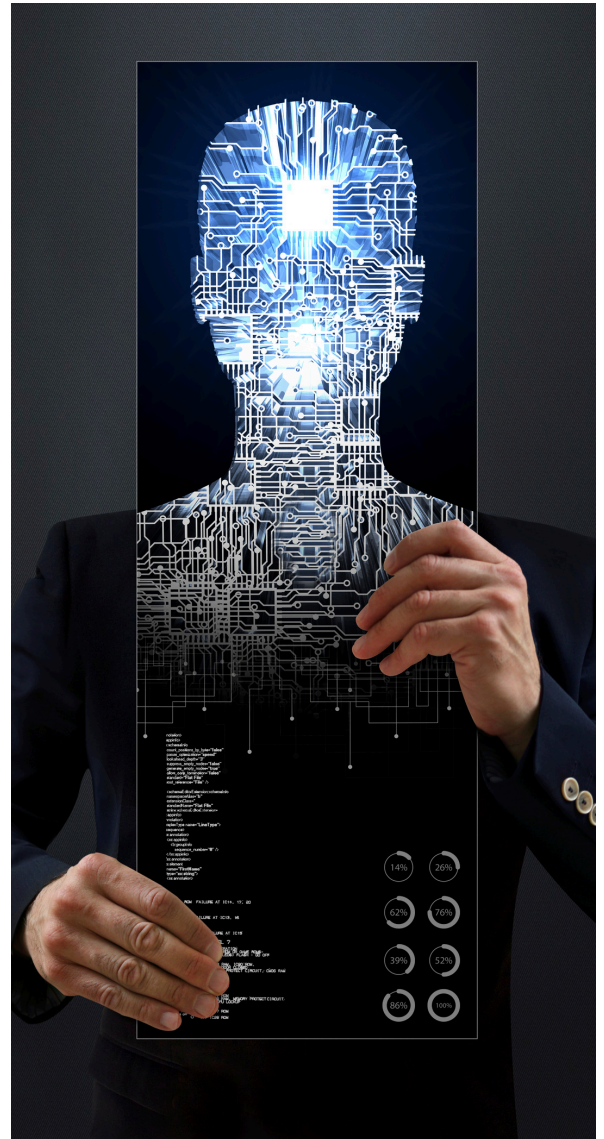
No cerne dessa transformação encontra-se a Inteligência Artificial (IA), que possibilita que máquinas aprendam, tomem decisões e se aperfeiçoem ao longo do tempo. Muitas pessoas (assim como você) utilizam IA diariamente sem sequer se aperceber: quando plataformas de streaming como a Netflix recomendam filmes, quando o Google Maps sugere o trajeto mais eficiente ou quando smartphones utilizam assistentes de voz como a Siri ou o Google Assistente para responder a perguntas.

Nos ambientes de trabalho, a IA está a otimizar processos, desde chatbots automatizados para atendimento ao cliente até ferramentas de recrutamento com tecnologia de IA. Na área da saúde, a IA auxilia os médicos na deteção precoce de doenças através de diagnósticos inteligentes, enquanto na agricultura, sistemas baseados em IA permitem aos agricultores monitorizar as culturas e maximizar a produtividade.

Juntamente com a IA, observa-se a crescente influência da Internet das Coisas (IoT), que se refere à rede de dispositivos inteligentes que se comunicam, coletam e trocam dados. A IoT já se encontra presente em residências com termostatos inteligentes como o Nest, rastreadores de atividades físicas como o Fitbit, dispositivos controlados por voz como o Amazon Echo e sistemas de segurança inteligentes. Nas cidades, a IoT contribui para a construção de sistemas inteligentes de gestão de tráfego, redução do consumo de energia e suporte a atualizações do transporte público em tempo real. Na agricultura, sensores de IoT monitorizam as condições do solo e os padrões climáticos para otimizar o manejo das culturas.

Adicionando uma nova dimensão a essa transformação está a Realidade Estendida (XR), que abrange a Realidade Virtual (RV), a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Mista (RM). Embora muitos associem essas tecnologias a jogos, elas já estão a influenciar a maneira como trabalhamos e aprendemos. Aplicações populares de RA, como Pokémon Go ou IKEA Place, permitem que os utilizadores interajam com objetos digitais no mundo real. Na educação, a RV possibilita que os alunos realizem visitas de campo virtuais ou explorem o corpo humano em 3D, enquanto setores como a construção, a manufatura e a saúde utilizam a XR para formação prática e simulações imersivas. Até o comércio está a evoluir, com aplicações de RA permitindo que as pessoas experimentem roupas ou visualizem móveis nas suas casas antes de efetuar a compra.

Enquanto isso, o Blockchain está a transformar silenciosamente a maneira como armazenamos informações, verificamos a autenticidade e realizamos transações digitais seguras. Embora frequentemente associado a criptomoedas como Bitcoin ou Ethereum, o verdadeiro potencial do blockchain reside na sua capacidade de construir confiança em sistemas digitais (Sandner, P., et al., 2020). Exemplos do dia a dia incluem pagamentos digitais seguros através de aplicações como Revolut ou Coinbase, contratos inteligentes que automatizam acordos legais e sistemas de rastreamento da cadeia de suprimentos que permitem aos consumidores verificar a origem de produtos como café ou produtos de comércio justo.





# A EVOLUÇÃO DA WEB: DE PÁGINAS ESTÁTICAS A SISTEMAS INTELIGENTES.

COMPREENDENDO A TRANSIÇÃO DA WEB 1.0 PARA A WEB 4.0 E O SEU IMPACTO NA SOCIEDADE, NO TRABALHO E NA INOVAÇÃO.

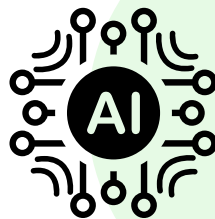
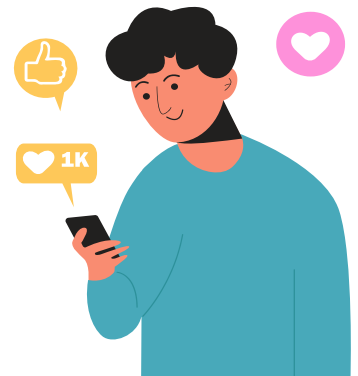


## WEB 1.0: A WEB ESTÁTICA (ANOS 90 - INÍCIO DA DÉCADA DE 2000)

1. A primeira geração da internet, essencialmente apenas para leitura.
2. Os sites eram estáticos, proporcionando interatividade restrita e comunicação unidirecional.
3. Os utilizadores podiam pesquisar e visualizar conteúdo, mas não podiam contribuir ou colaborar ativamente.
4. As tecnologias incluíam HTML, navegadores simples, conexões discadas e correio eletrónico.
5. Primeiras aplicações: websites corporativos, enciclopédias online, portais de notícias e páginas pessoais.

## WEB 2.0: UMA WEB SOCIAL (MEADOS DA DÉCADA DE 2000 - 2010)

1. Marcou a transição do consumo passivo para a participação ativa na internet.
2. Ascensão das plataformas de redes sociais (Facebook, Twitter, LinkedIn), sites de partilha de conteúdo (YouTube, Flickr) e comunidades online.
3. Os utilizadores tornaram-se consumidores e criadores de conteúdo (blogs, fóruns, avaliações).
4. Permitiu a colaboração, o crowdsourcing e a economia partilhada (Airbnb, Uber).



## WEB 3.0: A WEB SEMÂNTICA E INTELIGENTE (DÉCADA DE 2010 - PRESENTE)

1. A web torna-se mais inteligente e personalizada, com dados legíveis por máquinas e sensíveis ao contexto. Impulsionado por Inteligência Artificial (IA), Blockchain e Internet das Coisas (IoT), possibilita automação, descentralização e serviços preditivos. Aplicações: assistentes virtuais, dispositivos inteligentes, conteúdo personalizado. Aumento da atenção à privacidade de dados, segurança cibernética e uso ético da tecnologia.

Saiba mais em [researchgate.net](https://researchgate.net)

Fonte: UNVEIL, 2025

Essas quatro tecnologias (IA, IoT, XR e Blockchain) não operam de forma isolada. Estão cada vez mais interconectadas, criando o cenário da Web 4.0, onde os mundos digital e físico se fundem. Desde os aplicativos que utilizamos em nossos dispositivos móveis até os sistemas que impulsionam empresas, cidades e a educação, essas tecnologias já fazem parte do cotidiano, independentemente de as reconhecermos ou não. Elas oferecem um imenso potencial para inovação, empreendedorismo e impacto social, mas também suscitam questões prementes sobre competências, ética, acesso e inclusão. Preparar-se para essa realidade implica compreender não apenas as tecnologias em si, mas também como elas transformam a maneira como vivemos, aprendemos e trabalhamos.

### 3.3 O QUE DISTINGUE A WEB 4.0: IMERSÃO, INTELIGÊNCIA, DESCENTRALIZAÇÃO

Para muitos de nós, a forma como experienciamos o mundo digital alterou-se de tal maneira que é fácil esquecer como as coisas parecem distintas atualmente. O que outrora parecia extraordinário, como ter acesso à informação ao alcance dos dedos e conectar-se entre continentes em tempo real, tornou-se uma parte discreta do cotidiano. No entanto, algo mais profundo está a mudar sob a superfície. A maneira como interagimos com a tecnologia, a forma como ela nos responde e o papel que desempenha nas nossas decisões e ações está a evoluir de maneiras que apenas começamos a compreender.

Uma das transformações mais significativas que as pessoas estão a notar (frequentemente sem se darem conta) é a sensação de imersão. A vida digital deixou de ser um espaço de entrada e saída. Ela nos acompanha, nos envolve e se desloca connosco ao longo do dia. Molda a forma como trabalhamos, aprendemos e relaxamos. O digital e o físico já não coexistem de forma paralela; eles entrelaçam-se. As pessoas nem sempre refletem conscientemente sobre isso, mas sentem: a expectativa de que as experiências sejam instantâneas, personalizadas e conectadas, independentemente da localização. Simultaneamente, observa-se a ascensão silenciosa da inteligência. Já não precisamos de procurar tudo sozinhos. Cada vez mais, sistemas e serviços antecipam as nossas necessidades, sugerem os nossos próximos passos ou tomam decisões em nosso nome. Às vezes, isso parece vantajoso (por exemplo, ao economizar tempo e simplificar a vida). Outras vezes, suscita novas questões: Quem detém o controle? Como são tomadas essas decisões? Nesta nova realidade, a confiança, a transparência e o julgamento humano são mais relevantes do que nunca.

Finalmente, algo mais está a mudar, algo que já está a remodelar a forma como o poder e as oportunidades fluem no mundo digital: a descentralização. Mais pessoas podem agora criar, partilhar e participar sem necessitar da permissão de grandes plataformas centrais ou gatekeepers. Há mais espaço para inovação, para que vozes menores sejam ouvidas e para que a propriedade seja partilhada. Essas mudanças (ou seja, como interagimos com o mundo digital, como as decisões são tomadas e quem pode participar) estão a transformar silenciosamente tudo à nossa volta. Para muitos, essas transformações trazem novas oportunidades. Para outros, elas geram incerteza e o risco de ficarem para trás. É por isso que não basta mais focar apenas no acesso à tecnologia. O que importa agora é assegurar que as pessoas possuam as competências e a mentalidade necessárias para abrir a porta, atravessá-la e participar do mundo digital.

## 4. ABRINDO A PORTA DIGITAL: A RELEVÂNCIA DAS COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0 NA ATUALIDADE

### 4.1 A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO TRABALHO E DA SOCIEDADE

A mudança frequentemente ocorre de forma gradual, e seu impacto total só se revela em retrospectiva. Atualmente, a transformação do trabalho impulsionada pelas tecnologias digitais está a remodelar economias, comunidades e modos de vida individuais a um ritmo sem precedentes. Tarefas que anteriormente exigiam esforço e tempo manual são agora automatizadas, sendo executadas rapidamente por algoritmos e sistemas inteligentes. Profissões que outrora proporcionavam não apenas rendimento, mas também identidade social e propósito, como caixas, operários de linha de produção e digitadores, estão cada vez mais a ser substituídas ou fundamentalmente redefinidas.

Essa transformação estende-se para além dos indivíduos, afetando o tecido social mais amplo. À medida que os papéis tradicionais diminuem, as redes de interação comunitária e estabilidade económica são desmanteladas, impactando a coesão social e suscitando questões sobre inclusão e equidade. A erosão dos padrões familiares de emprego desafia as sociedades a reconsiderar como apoiar os trabalhadores durante as transições e como preservar a resiliência social e económica. A automação e a digitalização, portanto, apresentam desafios complexos não apenas em relação à perda ou à criação de empregos, mas também à capacidade das comunidades de se adaptarem a mudanças rápidas.



Simultaneamente, a transformação digital está a criar novas oportunidades e setores. Áreas emergentes como a ciência de dados, a segurança cibernética, o design de tecnologia imersiva e o empreendedorismo digital exigem uma combinação diversificada de competências técnicas, cognitivas e interpessoais (McKinsey & Company, 2021). No entanto, os benefícios dessas oportunidades não são distribuídos de forma equitativa. O acesso à educação, ao treinamento e a recursos relevantes frequentemente determina quem pode participar e beneficiar-se da economia digital. Sem esforços deliberados para reduzir as lacunas de competências e promover a aprendizagem inclusiva, as disparidades podem acentuar-se, exacerbando as desigualdades sociais e económicas.

## 4.2. COMPETÊNCIAS EM RISCO: A AUMENTAR LACUNA NOS SISTEMAS DE EFP

A educação e a formação profissional têm sido, há muito, um caminho fundamental para milhões de pessoas ingressarem no mercado de trabalho, proporcionando competências práticas que satisfazem as exigências tradicionais da indústria. No entanto, o mundo laboral está a mudar tão rapidamente que muitos programas de EFP enfrentam dificuldades em acompanhar essa evolução. À medida que as tecnologias digitais redefinem a forma como os trabalhos são executados, surge uma crescente lacuna entre o que os alunos aprendem e o que a economia necessita. Em muitos locais, os currículos ainda se concentram em profissões tradicionais e competências técnicas que, embora valiosas, não preparam adequadamente os alunos para uma economia digital moldada pela automação, inteligência artificial e tomada de decisões baseada em dados. Competências como programação, comunicação digital e pensamento empreendedor são cada vez mais essenciais, mas continuam a ser sub-representadas em muitos cursos profissionalizantes (UNVEIL, 2025).

Além dos desafios curriculares, as barreiras estruturais também ampliam a lacuna existente. O acesso desigual a tecnologias atualizadas, as oportunidades limitadas de formação de professores e a lenta adaptação às tendências económicas emergentes contribuem para um sistema que luta para fornecer competências adequadas para o futuro. Essas lacunas correm o risco de aprofundar as desigualdades sociais e económicas, especialmente em regiões onde os recursos educacionais são escassos ou onde a rápida adoção digital supera a capacidade de formação. Enfrentar esse desafio exige a reimaginação dos sistemas de EFP como ecossistemas dinâmicos, responsivos e inclusivos – aqueles que colaboram ativamente com a indústria e as comunidades para antecipar as necessidades de competências e promover a aprendizagem ao longo da vida. Marcos de competências como o da UNVEIL oferecem uma ferramenta crucial para orientar essa transformação, alinhando a educação com as realidades da Web 4.0 e capacitando os alunos a prosperar.

## 4.3. UM IMPERATIVO GLOBAL: PREPARAR A EUROPA E A ÁFRICA PARA A WEB 4.0

A revolução digital transcende fronteiras, unindo países da Europa e da África em uma missão comum: preparar as forças de trabalho para as profundas transformações introduzidas pelas tecnologias da Web 4.0. Apesar das significativas diferenças geográficas, económicas e sociais, essas regiões enfrentam desafios compartilhados e circunstâncias singulares para dotar os alunos das competências necessárias para um futuro digital. Pesquisas realizadas na Nigéria, Uganda, Quênia, Gana, Tanzânia, Áustria, Finlândia, Portugal, Croácia e França revelam um panorama complexo de avanços e obstáculos (UNVEIL, 2025):

**Desafios na incorporação de tecnologias em rápida evolução nos currículos de EFP. Ambos os continentes enfrentam a necessidade de atualizar o conteúdo formativo para acompanhar a rápida inovação digital.**

**Acesso restrito a ferramentas e recursos digitais avançados. Muitas instituições de ensino, tanto em zonas rurais como urbanas, carecem da infraestrutura necessária para uma aprendizagem digital eficiente.**

**Necessidade de qualificação e desenvolvimento profissional dos docentes. Educadores de todas as regiões necessitam de formação contínua para transmitir com segurança as competências pertinentes à Web 4.0.**

**Dificuldade em alinhar os sistemas educativos às exigências dinâmicas do mercado de trabalho. As necessidades dos empregadores evoluem mais rapidamente do que a capacidade de adaptação da maioria dos programas de EFP.**

No entanto, existem também diferenças evidentes moldadas pelo desenvolvimento económico, infraestrutura e condições sociais:

**O ritmo e a escala da adoção digital variam significativamente. Os países europeus, em geral, beneficiam-se de infraestruturas digitais mais robustas, enquanto muitos países africanos estão a expandir rapidamente o acesso, frequentemente superando tecnologias mais antigas.**

**Variação nos contextos políticos e nas prioridades estratégicas. Os países europeus frequentemente dispõem de estratégias nacionais bem definidas para competências digitais, enquanto os países africanos ainda estão a desenvolver abordagens coordenadas.**

**Disparidades na distribuição de recursos e financiamento. O financiamento para EFP e educação digital tende a ser mais significativo e estável na Europa em comparação com muitos contextos da África Subsaariana.**

**Os ecossistemas empreendedores emergentes apresentam características distintas. Os países africanos destacam-se por polos de inovação dinâmicos e fundamentados, centrados no empreendedorismo digital, enquanto os ecossistemas europeus frequentemente priorizam a integração com setores industriais avançados.**

Em meio a essas diferenças e semelhanças, exemplos de inovação oferecem lições valiosas, desde polos tecnológicos africanos que capacitam empreendedores digitais até iniciativas europeias que integram IA e blockchain na formação profissional. No entanto, esses sucessos isolados ressaltam a necessidade urgente de estratégias coordenadas e intersetoriais que eliminem a lacuna entre as demandas emergentes da Web 4.0 e as infraestruturas de formação existentes. A preparação para a Web 4.0 é um imperativo global que exige colaboração, aprendizado mútuo e estruturas adaptáveis que respeitem os contextos locais, ao mesmo tempo que promovem a transformação sistêmica.

## 5. A PRÓXIMA GERAÇÃO DE EMPREENDEDORES: CAPITALIZANDO A WEB 4.0 PARA UMA INOVAÇÃO INCLUSIVA.

### 5.1. O SALTO DIGITAL: A NECESSIDADE DE EMPREENDEDORES OUSADOS NA EUROPA E EM ÁFRICA PARA A WEB 4.0

O empreendedorismo digital pode ser caracterizado pela criação e gestão de novos empreendimentos ou modelos de negócios que utilizam tecnologias digitais para oferecer produtos, serviços ou soluções inovadoras. Ao contrário do empreendedorismo tradicional, que frequentemente depende de ativos físicos, mercados locais ou cadeias de suprimentos convencionais, o empreendedorismo digital atua em um contexto moldado pela conectividade, dados, automação e inteligência. Muitas vezes, ultrapassa fronteiras geográficas, empregando plataformas, algoritmos e ambientes virtuais para gerar valor de maneiras que eram inimagináveis há apenas uma década.

Essa modalidade de empreendedorismo manifesta-se de diversas maneiras. Pode ser uma startup que desenvolve plataformas com tecnologia de IA, proporcionando experiências de aprendizagem personalizadas para jovens em comunidades remotas, ou uma empresa que emprega marketplaces móveis para conectar artesãos em áreas urbanas carentes diretamente a compradores internacionais, desconsiderando intermediários tradicionais. Empreendedores digitais recorrem a ferramentas como computação em nuvem, análise de big data, realidade aumentada e virtual, e a Internet das Coisas (IoT) para transformar setores tradicionais e criar indústrias completamente novas.

**O que distingue o empreendedorismo digital é a sua escala, velocidade e alcance. O mundo digital possibilita a prototipagem rápida, o escalonamento ágil e o acesso quase instantâneo a vastos mercados. Os empreendedores podem testar ideias com dados em tempo real, adaptar-se rapidamente e colaborar a nível internacional. Este ambiente dinâmico requer uma mentalidade distinta, que aceite a incerteza, valorize o aprendizado contínuo e aproveite redes e ecossistemas em vez de se restringir a ativos fixos.**

**Na Europa, o empreendedorismo digital já se estabeleceu em ecossistemas maduros, sustentados por políticas de infraestrutura e inovação, resultando em empreendimentos nas áreas de IA, fintech e tecnologia imersiva (UNVEIL, 2025). Em contrapartida, na África, apesar dos desafios relacionados à infraestrutura, uma comunidade crescente de empreendedores digitais está a desenvolver soluções adaptadas às necessidades locais, como sistemas de pagamento móvel que transformam as finanças e plataformas de agrotecnologia que melhoram a segurança alimentar. Iniciativas como o programa DigiKen, no Quênia, capacitam mulheres empreendedoras com as competências digitais e a perspicácia empresarial necessárias (UNVEIL, 2025).**

KNOW  
THE  
FACTS

1. Na Áustria e na Finlândia, o empreendedorismo integra cada vez mais a inteligência artificial, a tecnologia blockchain e as plataformas digitais.
2. As PMEs enfrentam desafios na adoção de novas tecnologias devido aos elevados custos e à falta de competências.
3. Os sistemas de EFP em Portugal, França e Croácia apresentam uma integração lenta do empreendedorismo digital, com currículos frequentemente desatualizados.
4. O DigComp e o EntreComp orientam a educação empreendedora, mas as competências práticas em negócios digitais continuam a ser pouco desenvolvidas.

KNOW  
THE  
FACTS

1. Na Nigéria, menos de 30% das empresas de tecnologia participam em currículos de EFP, apesar do rápido crescimento dos serviços.
2. O Quênia fomenta o empreendedorismo digital através de iniciativas como a WIDB, com ênfase em mulheres e jovens.
3. Em Uganda, mais de 63% dos formadores de EFP carecem de competências digitais, como inteligência artificial e blockchain.
4. Gana observa um crescimento nas startups digitais lideradas por jovens, mas a formação frequentemente se encontra desatualizada.
5. A Tanzânia alberga mais de 45 centros de tecnologia, mas a infraestrutura limitada impede um crescimento abrangente.

Fonte: Relatório de Pesquisa Comparativa UNVEIL, 2025



## 5.2. PERCURSOS PARA O EMPREENDEDORISMO DIGITAL: COMPETÊNCIAS E MENTALIDADES

Tornar-se um empreendedor digital pode ser visto como o início de uma jornada que requer um conjunto singular de habilidades, atitudes e oportunidades. O percurso raramente é simples. Exige não apenas o domínio de plataformas e tecnologias digitais, mas também o desenvolvimento de resiliência, criatividade e uma mentalidade que acolha o risco e o aprendizado contínuo. Para muitos aspirantes a empreendedores na Europa e na África, essa trajetória é influenciada tanto pelo acesso à educação, redes, financiamento e mentoria quanto pela motivação e talento individuais. As competências necessárias vão além da codificação ou do conhecimento técnico. Empreendedores digitais devem ser proficientes em ecossistemas digitais complexos, compreender as necessidades dos clientes em ambientes virtuais e tomar decisões fundamentadas em dados. Igualmente relevantes são as habilidades interpessoais: comunicação, adaptabilidade, resolução de problemas e consciência ética. Essas competências permitem que os empreendedores construam confiança, inovem de forma responsável e liderem equipes diversificadas em contextos dinâmicos.

No entanto, as habilidades, por si só, não são suficientes. O acesso a recursos pode constituir uma barreira significativa. A conectividade fiável à internet, dispositivos acessíveis e apoio financeiro frequentemente permanecem fora do alcance de muitos, especialmente em regiões desfavorecidas. O acesso também implica a conexão com mentores que podem orientar empreendedores emergentes, com redes que abrem portas e com mercados que possibilitam o crescimento. Por exemplo, na França, iniciativas que promovem a alfabetização digital e o empreendedorismo oferecem oportunidades cruciais de formação e networking para jovens empreendedores (UNVEIL, 2025).

Enquanto isso, a ênfase da Finlândia na inovação orientada por dados e na aprendizagem ágil apoia os empreendedores na adaptação contínua a um mercado em rápida evolução. Em toda a África, países como Uganda e Tanzânia estão a desenvolver polos e incubadoras de tecnologia vibrantes que oferecem acesso a ferramentas digitais, mentoria e espaços colaborativos, permitindo que os empreendedores transformem ideias em negócios prósperos (UNVEIL, 2025). Assim, a criação de ecossistemas inclusivos e favoráveis é crucial para nutrir o empreendedorismo que impulsiona a promessa da Web 4.0.

## 5.3. ELIMINAÇÃO DA DIVISÃO DO EMPREENDEDORISMO: INCLUSÃO, GÊNERO E JUVENTUDE

O empreendedorismo digital oferece uma vasta promessa de crescimento económico e transformação social, mas essa promessa só poderá ser realizada se for genuinamente inclusiva. Em toda a Europa e África, persistem divisões profundas, especialmente em relação ao género, idade, status socioeconómico e diferenças geracionais, que ameaçam marginalizar grandes segmentos da população na economia da Web 4.0 (UNVEIL, 2025).

**Barreiras de género continuam a afetar muitos aspirantes a empreendedores, com mulheres e grupos de género marginalizados frequentemente enfrentando acesso limitado a financiamento, níveis de literacia digital inferiores e menos oportunidades de mentoria e networking profissional. Normas sociais e culturais podem restringir a sua participação e confiança no empreendedorismo, enquanto preconceitos sistémicos nos mercados prejudicam ainda mais a sua capacidade de escalar negócios. Esses obstáculos contribuem para uma sub-representação persistente no empreendedorismo digital, limitando a diversidade e a inclusão nos ecossistemas de inovação.**

- **A diversidade geracional introduz uma nova camada de complexidade. Os empreendedores da geração Y (nascidos aproximadamente entre 1981 e 1996) e da geração Z (nascidos aproximadamente entre 1997 e 2012) apresentam distintas necessidades, perspetivas e abordagens nos negócios. Os millennials frequentemente valorizam a flexibilidade e iniciativas com propósito, enquanto a geração Z, como nativos digitais, exige inovação ágil, autenticidade e impacto social.**

Olhando para o futuro, a Geração Alfa (nascida a partir de 2013) em breve entrará no cenário empreendedor com expectativas únicas e específicas, moldadas por terem crescido totalmente imersas em tecnologias digitais. A educação e os sistemas de apoio devem adaptar-se a essas características geracionais distintas, oferecendo formatos de aprendizagem que ressoem com os valores e realidades de cada grupo.



## 6. O ENIGMA DAS COMPETÊNCIAS: QUAIS HABILIDADES IRÃO MOLDAR A FORÇA DE TRABALHO DA WEB 4.0?

### 6.1. A CONVERGÊNCIA DO ANTIGO E DO NOVO: A FACE MUTANTE DO TRABALHO E DAS COMPETÊNCIAS NA WEB 4.0

Discute-se amplamente nos círculos acadêmicos e de aprendizagem sobre quais competências são essenciais e quais estão se tornando obsoletas no dinâmico mundo do trabalho. Às vezes, pode parecer um mercado, onde as competências são compradas e vendidas, valorizadas num momento e descartadas no seguinte. Contudo, a verdadeira questão não reside apenas na redundância de uma competência na era da Web 4.0, mas sim na sua capacidade de adaptação, transformação e revitalização. Tomemos como exemplo as competências de comunicação. A habilidade de expressar ideias com clareza e colaborar de forma eficaz sempre foi fundamental. No contexto da Web 4.0, essas competências não se restringem mais a interações presenciais; elas abrangem equipes virtuais, plataformas digitais e redes globais. Da mesma forma, a resolução de problemas sempre foi valorizada, mas agora implica a colaboração com sistemas inteligentes, a interpretação de fluxos de dados e a tomada de decisões informadas por insights baseados em IA. Estas não são competências obsoletas, mas sim em evolução, ampliando-se em escopo e complexidade.

Essa mudança implica que as habilidades não são meramente obsoletas ou contemporâneas; elas existem em um espectro de transformação. O desafio consiste em auxiliar as pessoas (e os sistemas educacionais) a traduzir e reformular essas competências para a era digital. Trata-se de sobrepor novos conhecimentos e formas de pensar às habilidades fundamentais, preparando os alunos para um futuro em que a flexibilidade e a adaptabilidade são tão essenciais quanto o conhecimento técnico. Reimaginar as habilidades dessa forma exige uma reestruturação fundamental de como ensinamos e aprendemos. É necessário transcender a noção de habilidades como mercadorias fixas e, em vez disso, considerá-las como capacidades dinâmicas e em evolução que respondem a ferramentas, contextos e demandas em constante mudança. O objetivo não é substituir o antigo pelo novo, mas integrá-los e harmonizá-los, criando uma força de trabalho resiliente e ágil. Nessa narrativa evolutiva do trabalho, o sucesso advém da aceitação da mudança, sem perder de vista o que perdura: a capacidade humana de aprender, adaptar-se e inovar, independentemente do que o futuro reserva.

### 6.2. AS QUATRO DIMENSÕES DA COMPETÊNCIA WEB 4.0: TÉCNICA, HUMANA, EMPREENDEDORA E SILENCIOSA

Imagine adentrar o universo da Web 4.0, um ambiente dinâmico onde a tecnologia, o conhecimento humano e a inovação se entrelaçam para gerar novas oportunidades diariamente. Sobreviver neste contexto requer mais do que meras habilidades técnicas. Com base em uma pesquisa abrangente realizada na Europa e na África Subsaariana, o projeto UNVEIL desenvolveu um quadro de competências destinado a orientar educadores e instrutores na preparação de alunos para este cenário em constante transformação. Este quadro identifica quatro dimensões essenciais de competência que, em conjunto, oferecem uma base abrangente para programas de educação e formação.

Em primeiro lugar, a Dimensão Técnica oferece as competências fundamentais para interagir com ferramentas e plataformas digitais contemporâneas, abrangendo desde a análise de dados e a segurança cibernética até tecnologias emergentes como blockchain e ambientes virtuais imersivos. Estas competências técnicas constituem os alicerces que capacitam os indivíduos a operar, inovar e adaptar-se à economia digital, independentemente do setor.

No entanto, o conhecimento técnico, por si só, é insuficiente. A Dimensão Humana enfatiza as competências interpessoais e cognitivas fundamentais para a colaboração e a tomada de decisões éticas, incluindo comunicação, empatia, pensamento crítico e criatividade. À medida que sistemas inteligentes assumem tarefas mais rotineiras, essas qualidades humanas tornam-se essenciais para a utilização consciente e responsável da tecnologia.

A Dimensão Empreendedora reflete a mentalidade e as competências necessárias para identificar oportunidades, adaptar-se às mudanças e transformar ideias em empreendimentos sustentáveis. Isso abrange iniciativas, resolução de problemas, resiliência e a capacidade de perspicácia empresarial, que capacitam os alunos a tornarem-se contribuintes proativos para o crescimento econômico e a inovação social.

Por fim, a estrutura reconhece a relevância das Competências Silenciosas, as meta-habilidades (ou seja, habilidades de ordem superior que possibilitam uma aprendizagem eficaz, adaptabilidade, resolução de problemas e tomada de decisões em diversas situações) que frequentemente passam despercebidas, mas são essenciais para o êxito em ambientes complexos e incertos. Essas competências englobam intuição digital, pensamento sistêmico, reflexos éticos e resolução criativa de problemas.

Juntas, essas quatro dimensões proporcionam um roteiro equilibrado e prático para programas educacionais e de formação que visam equipar os alunos com o espectro completo de competências necessárias na era da Web 4.0. Em vez de se concentrar apenas em habilidades isoladas, esta estrutura promove abordagens de aprendizagem integradas que combinam expertise técnica, sensibilidade humana, espírito empreendedor e intuição reflexiva, preparando os indivíduos não apenas para participar, mas também para moldar a futura economia digital.

Vamos agora examinar mais detalhadamente cada dimensão de forma isolada.

### 6.2.1. DIMENSÃO TÉCNICA

Imagine um mundo onde objetos do cotidiano, desde a sua geladeira até aos semáforos da cidade, estão interligados e se comunicam. Esta é a realidade da Web 4.0, e a Dimensão Técnica capacita os alunos com as competências necessárias para compreender e moldar este cenário digital interconectado. Trata-se de mais do que simplesmente saber utilizar aplicações ou dispositivos; implica entender como tecnologias como inteligência artificial, blockchain e computação em nuvem operam nos bastidores para transformar indústrias e resolver problemas do mundo real.

Considere um programador que desenvolve algoritmos que auxiliam médicos a diagnosticar doenças de forma mais rápida ou um engenheiro que elabora programas de formação imersivos utilizando realidade virtual: estas são as oportunidades que a competência técnica proporciona. Aprender essas habilidades capacita os indivíduos não apenas a adaptarem-se, mas também a liderarem, convertendo tecnologias emergentes em soluções práticas que influenciam a vida quotidiana e os negócios a nível global.

As competências-chave a seguir são reconhecidas como fundamentais dentro desta dimensão:

- 1. Inteligência Artificial e Aprendizagem de Máquina: Compreender, conceber e implementar sistemas de IA e AM que automatizam tarefas complexas, analisam dados e possibilitam análises preditivas.**
- 2. Blockchain e tecnologias descentralizadas: criação de registos digitais seguros, transparentes e descentralizados para aplicações em finanças, cadeias de abastecimento e identidades digitais.**
- 3. Computação em nuvem e gestão de infraestrutura: administração de recursos computacionais escaláveis baseados na Internet para armazenamento de dados, implementação de software e acessibilidade global.**
- 4. Ciência de dados, análise e processamento em tempo real: extração de insights a partir de grandes conjuntos de dados, execução de análises em tempo real e aplicação de inteligência de mercado impulsionada por IA para fundamentar decisões.**
- 5. Segurança cibernética e hacking ético: salvaguarda de ativos digitais através da implementação de medidas de segurança e identificação de vulnerabilidades por meio de práticas de hacking ético.**
- 6. Programação e desenvolvimento de software: redigir, testar e manter código (por exemplo, Python) para criar aplicações, automatizar processos e personalizar soluções digitais.**
- 7. Tecnologias imersivas e emergentes: conceber e implementar ambientes XR (AR/VR/Metaverso), ferramentas de IA generativas, engenharia ágil para interação com IA e aplicações de tecnologia imersiva.**

### 6.2.2. DIMENSÃO HUMANA

Apesar de as máquinas estarem a assumir um número crescente de tarefas, o toque humano permanece fundamental. A Dimensão Humana aborda as competências que nos tornam excepcionalmente aptos: a nossa capacidade de compreensão mútua, comunicação eficaz e pensamento crítico perante desafios complexos. Imagine uma equipa dispersa por diferentes países a colaborar virtualmente; o seu sucesso depende de uma comunicação clara, empatia e adaptabilidade à medida que novas ferramentas e situações emergem. Essas competências estabelecem conexões entre as pessoas e a tecnologia, assegurando que a inovação responda às verdadeiras necessidades humanas.

Considere a resolução criativa de problemas como essencial quando um projeto se depara com um obstáculo inesperado ou quando surgem questões éticas relacionadas ao manuseio de dados sensíveis. A Dimensão Humana prepara os alunos para enfrentar essas situações com sensibilidade e discernimento. Trata-se de resiliência, colaboração e consciência ética, qualidades que capacitam os indivíduos a maximizar o potencial da tecnologia e a interagir de forma construtiva, fortalecendo ecossistemas inclusivos e reflexivos.

As competências-chave a seguir são reconhecidas como fundamentais dentro desta dimensão:



1. **Raciocínio analítico e tomada de decisão:** habilidade de avaliar criticamente informações e realizar decisões informadas e equilibradas.
2. **Resolução inovadora de problemas:** utilizar o pensamento criativo e estratégico para formular soluções eficazes que transcendam as abordagens convencionais.
3. **Engajamento colaborativo:** otimizar o trabalho em equipe ao aproveitar perspectivas diversas e fomentar uma comunicação clara e inclusiva.
4. **Adaptabilidade e agilidade:** responder de forma flexível às tecnologias, processos e mudanças organizacionais em constante evolução.
5. **Comunicação eficaz:** expressar ideias de maneira clara e persuasiva entre diferentes públicos e canais.
6. **Conscientização e responsabilidade ética:** implementar princípios de ética digital e responsabilidade social na tomada de decisões e ações.
7. **Agilidade Intercultural:** Compreender e respeitar diferentes origens culturais para colaborar de forma eficaz em equipes globais e multiculturais.

### 6.2.3. DIMENSÃO EMPRESARIAL

Empreendedorismo é a arte de converter ideias em ação e valor. A Dimensão Empreendedora foca em cultivar a mentalidade e as competências que permitem aos indivíduos aproveitar oportunidades emergentes e desenvolver empreendimentos bem-sucedidos. Imagine um jovem inovador que lança uma plataforma online destinada a auxiliar agricultores locais na previsão de padrões climáticos e na otimização de seus cronogramas de plantio. Isso exige não apenas criatividade, mas também um entendimento profundo das necessidades dos clientes, planejamento financeiro e a capacidade de se adaptar rapidamente às mudanças nas circunstâncias.

Empreendedores bem-sucedidos são capazes de identificar lacunas no mercado, assumir riscos calculados e desenvolver estratégias adaptáveis para superar obstáculos. Eles comunicam suas ideias de forma clara, constroem redes robustas e persistem diante de desafios para gerar um impacto duradouro. Esta dimensão evidencia a necessidade de os aprendizes se tornarem solucionadores de problemas dinâmicos e líderes visionários, aptos a promover o progresso econômico e social em um ambiente em constante mudança.

As competências-chave a seguir são reconhecidas como fundamentais dentro desta dimensão:

1. **Design e inovação orientados para o utilizador:** desenvolvimento de soluções fundamentadas na compreensão aprofundada das necessidades do cliente e das exigências do mercado.
2. **Educação financeira e gestão de recursos:** planejamento e administração de recursos financeiros para apoiar o crescimento sustentável das empresas.
3. **Gestão de Riscos e Exploração Estratégica:** Avaliar incertezas e explorar novas oportunidades de forma proativa.
4. **Ideação e implementação criativas:** converter conceitos inovadores em produtos ou serviços práticos e escaláveis.
5. **Visão de mercado e estratégia competitiva:** acompanhamento de tendências de mercado e ajustamento de estratégias para preservar a vantagem competitiva.
6. **Networking e construção de relacionamentos:** criar ligações profissionais que promovam a colaboração e o crescimento empresarial.
7. **Comunicação e Negociação Persuasivas:** Articular propostas de valor de maneira eficaz e assegurar acordos mutuamente vantajosos.

### 6.2.4. COMPETÊNCIAS SILENCIOSAS

Competências silenciosas referem-se às habilidades subtis, mas impactantes, que capacitam os indivíduos a sobressair quando o caminho a seguir não é evidente. Considere um líder de projeto que identifica as causas subjacentes da falha de comunicação de uma equipa ou um designer que interliga ideias aparentemente desconexas para criar um produto inovador. Estas são as competências que auxiliam as pessoas a "compreender" em meio à incerteza e à complexidade, contextos nos quais não existem respostas simples ou soluções diretas.

Na Web 4.0, a capacidade de lidar com a ambiguidade, pensar de forma holística sobre os problemas e realizar julgamentos rápidos, mas ponderados, é fundamental. Refletir sobre experiências passadas para aprender e aprimorar-se permite que os indivíduos se adaptem e evoluam continuamente. Essas competências subjacentes servem como alicerce para a resiliência e a criatividade, capacitando os alunos a enfrentar desafios imprevisíveis com confiança e discernimento.

As competências-chave a seguir são reconhecidas como fundamentais dentro desta dimensão:

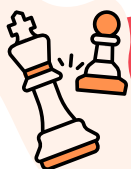
1. **Intuição digital:** uma compreensão intuitiva das capacidades e limitações da tecnologia que orienta a utilização eficaz.
2. **Pensamento sistêmico:** reconhecer e analisar interdependências em sistemas sociotécnicos complexos.
3. **Aprender a aprender:** evoluir continuamente a forma como adquire e aplica novos conhecimentos em contextos digitais em constante transformação.
4. **Curiosidade experiencial:** uma disposição contínua para explorar, experimentar e envolver-se com novas ferramentas digitais.
5. **Conforto perante a ambiguidade e a incerteza:** operar de forma eficaz sem informações completas ou diretrizes claras.
6. **Prática reflexiva:** avaliação contínua de experiências pessoais para aprimorar competências e resultados.
7. **Integrar saberes entre disciplinas:** unir conhecimentos de diversas áreas para assegurar uma compreensão abrangente.

## AS QUATRO DIMENSÕES DA COMPETÊNCIA DA WEB 4.0.



### TÉCNICO

Inteligência Artificial e Aprendizagem de Máquina, Blockchain e Tecnologias Descentralizadas, Ciência de Dados, Análise e Processamento em Tempo Real, Cibersegurança e Hacking Ético, Programação e Desenvolvimento de Software, Tecnologias Imersivas e Emergentes



### EMPREENDEDOR

Design e Inovação Focados no Usuário, Educação Financeira e Gestão de Recursos, Gestão de Riscos e Exploração Estratégica, Ideação e Implementação Criativa, Visão de Mercado e Estratégia Competitiva, Networking e Desenvolvimento de Relacionamentos, Comunicação Persuasiva e Negociação

### HUMANO



Raciocínio Analítico e Tomada de Decisão, Colaboração Eficaz, Adaptabilidade e Agilidade, Comunicação Clara, Consciência Ética e Responsabilidade, Agilidade Intercultural

### SILENCIOSO



Intuição digital, pensamento sistêmico, mentalidade de aprender a aprender, curiosidade experiencial, conforto com a ambiguidade e a incerteza, prática reflexiva, integração do conhecimento entre disciplinas.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

> **LEARN MORE**

Curioso para saber como este mapeamento de competências se concretiza? Explore a seção Anexo para descobrir como o mapeamento é interpretado e adaptado a cada país parceiro do UNVEIL. Encontrará insights específicos para cada país que traduzem dados complexos em informações práticas e acessíveis.

## 6.3. UMA NOVA DIMENSÃO DE COMPETÊNCIA: ALINHANDO A WEB 4.0 COM OS NORMATIVOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Nenhuma estrutura de competências única pode abranger toda a complexidade das habilidades e conhecimentos exigidos na Web 4.0. Os rápidos avanços desta nova era demandam uma expansão cuidadosa das estruturas educacionais existentes para incluir novas camadas de competência. Padrões nacionais e internacionais, como o Quadro Europeu de Qualificações (QE), o DigComp e o EntreComp, têm fornecido orientações valiosas para a definição de habilidades e conhecimentos essenciais. Contudo, a chegada da Web 4.0 introduz uma nova dimensão, exigindo que os educadores interpretem e ampliem essas estruturas para incluir habilidades digitais avançadas, pensamento empreendedor, capacidades centradas no ser humano e habilidades reflexivas silenciosas/meta. Em vez de estabelecer padrões separados, essas novas competências devem ser consideradas como camadas complementares que enriquecem e aprofundam as estruturas existentes. Educadores e desenvolvedores de currículos podem adotar essa abordagem para avaliar como os programas atuais atendem às necessidades emergentes, identificar lacunas e integrar as habilidades relacionadas à Web 4.0 de maneira a manter a coerência e facilitar a progressão do aluno. Isso garantirá que as qualificações permaneçam relevantes, transferíveis e aptas a preparar os alunos para as realidades complexas e em rápida evolução das economias digitais.

No entanto, a coexistência de múltiplas estruturas pode resultar em sobrecarga de informações para educadores, formuladores de políticas e alunos, gerando desafios na interpretação e aplicação dos padrões mais pertinentes. Na ausência de orientações claras sobre como essas estruturas se inter-relacionam e se complementam, existe o risco de fragmentação de abordagens, o que pode comprometer a eficácia dos programas de educação e formação, em vez de fortalecê-los. Ao avaliar se uma estrutura de competências satisfaz adequadamente as necessidades dos alunos, os educadores devem considerar estas três questões fundamentais:

A estrutura define de forma clara os conhecimentos, habilidades e atitudes que os alunos devem desenvolver? Isso contribui para assegurar que os objetivos de aprendizagem sejam específicos e mensuráveis.

A estrutura é suficientemente flexível para acomodar mudanças na tecnologia, na sociedade e no mercado de trabalho? Uma boa estrutura deve proporcionar suporte a atualizações contínuas para manter-se relevante ao longo do tempo.

1. A estrutura proporciona uma abordagem holística à aprendizagem, abrangendo habilidades técnicas e competências pessoais e sociais mais amplas.

Refletir sobre estas questões permitirá que os educadores ajustem currículos e programas de formação que preparem eficazmente os alunos para as crescentes exigências do trabalho e da vida, assegurando que a educação permaneça relevante e impactante.

O Quadro Europeu de Qualificações (QE) é um referencial comum europeu que facilita a comparação das qualificações entre diversos países na Europa.

Pontos principais relativos ao QE:

Oito Níveis: O QE apresenta oito níveis de referência, que variam do conhecimento básico (Nível 1) ao avançado (Nível 8), abrangendo habilidades e competências.

Nível 1: Conhecimentos e competências gerais fundamentais (por exemplo, trabalho elementar sob supervisão direta).

Nível 8: Conhecimento na vanguarda de um campo (por exemplo, pesquisa original, inovação e resolução de problemas extremamente complexos).

Baseado em resultados de aprendizagem, o EQF altera o foco dos insumos (duração dos estudos, tipo de instituição) para os resultados da aprendizagem, ou seja, o que os alunos sabem, compreendem e são capazes de realizar após a conclusão de um processo de aprendizagem.

Saiba mais em [europass.europa.eu](http://europass.europa.eu)

KNOW  
THE  
FACTS

A África está a desenvolver o seu próprio quadro continental de qualificações, o Quadro Continental Africano de Qualificações (ACQF), para facilitar a comparabilidade das qualificações em educação e formação entre os países africanos.

Saiba mais em [acqf.africa](http://acqf.africa).

SABIA QUE?





Dimensão de Competência	Competência	Níveis recomendados do QEQ e descrição
Técnico	Inteligência Artificial e Aprendizagem de Máquina, Blockchain e Tecnologias Descentralizadas, Ciência de Dados, Análise, Processamento em Tempo Real, Cibersegurança e Hacking Ético, Programação e Desenvolvimento de Software, Tecnologias Imersivas e Emergentes	<b>Níveis 4 a 8 do QEQ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Níveis 4-5: Utilização fundamental de ferramentas técnicas e entendimento de processos.</li> <li>• Níveis 6-7: Resolução avançada de problemas, concepção de sistemas, implementação e liderança técnica.</li> <li>• Nível 8: Investigação, inovação e desenvolvimento de novos conhecimentos em áreas de vanguarda.</li> </ul>
Humano	Raciocínio Analítico e Tomada de Decisão, Colaboração Eficaz, Adaptabilidade e Agilidade, Comunicação Clara, Consciência Ética e Responsabilidade, Agilidade Intercultural	<b>Níveis 3 a 7 do QEQ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Níveis 3-4: Consciência interpessoal fundamental, comunicação e ética em contextos organizados.</li> <li>• Níveis 5-6: Tomada de decisão autônoma, colaboração eficaz, disposição para liderança.</li> <li>• Nível 7: Liderança de alto nível, competência cultural e discernimento ético em contextos complexos e imprevisíveis.</li> </ul>
Empreendedor	Design e Inovação Focados no Usuário, Educação Financeira e Gestão de Recursos, Gestão de Riscos e Exploração Estratégica, Ideação e Implementação Criativa, Visão de Mercado e Estratégia Competitiva, Networking e Desenvolvimento de Relacionamentos, Comunicação Persuasiva e Negociação	<b>Níveis 5 a 8 do QEQ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível 5: Competências empreendedoras essenciais; aplicação de conceitos de negócios com certa autonomia.</li> <li>• Nível 6: Pensamento estratégico, inovação e gestão de processos empresariais.</li> <li>• Nível 7-8: Empreendedorismo de elevado nível, disrupção de mercado, liderança em inovação, competitividade global.</li> </ul>
Silencioso	Intuição digital, pensamento sistêmico, mentalidade de aprender a aprender, curiosidade experiencial, conforto com a ambiguidade e a incerteza, prática reflexiva, integração do conhecimento entre disciplinas	<b>Níveis 6 a 8 do QEQ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível 6: Implementação de prática reflexiva, pensamento sistêmico e resolução adaptativa de problemas.</li> <li>• Nível 7: Liderança em inovação, reflexão ética, gestão da complexidade e incerteza.</li> <li>• Nível 8: Excelência em inovação e mudança, investigação, liderança interdisciplinar.</li> </ul>

Tabela 1: Dimensões de Competência da Web 4.0 e mapeamento para o QEQ proposto. Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

No contexto da presente unidade, a tabela acima ilustra um exemplo indicativo de como vincular sistematicamente as competências emergentes da Web 4.0 a estruturas de qualificação como o QEQ. Esta conexão entre competências e padrões reconhecidos é fundamental para proporcionar tanto a educadores quanto a alunos um percurso claro e estruturado para o desenvolvimento da vasta gama de habilidades exigidas na era digital. Assim, os alunos podem aprimorar suas competências de forma gradual (desde conhecimentos básicos e aplicação prática até a resolução avançada de problemas, liderança e inovação) em um ritmo e profundidade adequados ao seu contexto educacional ou profissional. Ao fazê-lo, a educação torna-se tanto um caminho para um emprego significativo quanto um impulsionador da aprendizagem ao longo da vida, permitindo que os indivíduos se mantenham ágeis, competentes e resilientes.



## 7. MEDINDO O QUE É RELEVANTE: COMO PODEMOS VERIFICAR SE ESTAMOS A CAUSAR IMPACTO

### 7.1. DEFININDO O SUCESSO: O QUE AVALIAR NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA WEB 4.0

**Como avaliamos o sucesso em um mundo onde as competências mais valiosas são frequentemente as mais difíceis de observar?**

Muitas das competências exigidas para o futuro do trabalho, especialmente as habilidades sociais, mentalidades empreendedoras e meta-habilidades "silenciosas", não são facilmente avaliadas por meio de testes convencionais. Isso gera um dilema: se não conseguimos medi-las de forma adequada, como podemos ensiná-las eficazmente e como os alunos podem perceber que estão a progredir?

Por exemplo, como avaliamos a adaptabilidade de um indivíduo a ferramentas digitais em constante evolução ou sua capacidade de integrar diferentes disciplinas? Como identificamos competências subjacentes, como reflexos éticos ou pensamento sistêmico, quando raramente geram resultados visíveis e imediatos? Para enfrentar este desafio, o sucesso na aprendizagem na Web 4.0 deve ser redefinido além de respostas corretas ou incorretas e, em vez disso, concentrar-se no crescimento, na reflexão e na aplicação prática. Isso requer novas abordagens para reunir evidências de métodos de aprendizagem que valorizem o processo tanto quanto os resultados.

E isso também levanta outra questão importante: todas as habilidades são realmente transferíveis para todos os alunos? Podemos razoavelmente esperar que um indivíduo introvertido desenvolva o mesmo nível de habilidades de comunicação que alguém naturalmente inclinado à oratória ou à interação social? Embora muitas competências possam ser aprimoradas com a prática, nem todo aluno deve (ou deveria) dominar todas as habilidades com a mesma profundidade. Essa realidade sublinha a importância de reconhecer os pontos fortes, os estilos de aprendizagem e as preferências pessoais ao elaborar estruturas de competências e métodos de avaliação.

Isso implica que a educação na era da Web 4.0 deve direcionar-se para a personalização e a contextualização. Uma abordagem de "tamanho único" já não é eficaz. Os educadores devem estar preparados não apenas para transmitir conteúdos, mas também para compreender as origens sociais, culturais e pessoais dos seus alunos. Reconhecer quem são os alunos, os seus ambientes, as suas experiências anteriores e as suas aspirações possibilita jornadas de aprendizagem mais inclusivas e significativas. Abordagens personalizadas criam espaço para diferentes formas de sucesso, assegurando que o percurso de cada aluno reflita não apenas as expectativas externas, mas também a sua identidade e potencial únicos.

**Sete dicas práticas para avaliar o desempenho de competências na Web 4.0**

**Foco em comportamentos observáveis, não apenas no conhecimento:** Avalie como os alunos aplicam os seus conhecimentos em situações reais ou simuladas, em vez de testar apenas o que sabem. Exemplo: Em vez de solicitar aos alunos que expliquem "o que é ética digital", apresente um cenário real relacionado com a privacidade de dados e avalie a solução proposta.

**Utilize uma combinação de métodos de avaliação:** integre diferentes tipos de avaliação (por exemplo, tarefas de desempenho, portfólios digitais, avaliações por pares, autoavaliações e observações do docente) para obter uma visão mais abrangente da competência do aluno.

**Defina critérios claros e transparentes para o sucesso:** estabeleça indicadores específicos de desempenho para cada competência, de modo que alunos e educadores compreendam o que constitui o sucesso. Por exemplo, no que diz respeito à resolução de problemas, os critérios podem incluir a criatividade da solução, a viabilidade e a capacidade de articular o processo de raciocínio. Meça o progresso ao longo do tempo, não apenas os resultados finais: monitore como os alunos desenvolvem uma habilidade através de pontos de avaliação contínua, reconhecendo a melhoria e o esforço, e não apenas o resultado final.

**Inclua a reflexão como componente da avaliação:** solicite aos alunos que reflitam regularmente sobre a aplicação de uma habilidade, os desafios que enfrentaram e como abordariam a situação de maneira diferente na próxima vez. A reflexão enriquece a compreensão e oferece evidências qualitativas de progresso.

**Adapte a avaliação aos perfis dos alunos:** reconheça que nem todos os alunos manifestam habilidades de maneira idêntica. Ajuste as avaliações para considerar a diversidade de competências, origens e estilos de aprendizagem, assegurando inclusão e equidade. Vincule a avaliação à sua relevância no mundo real: sempre que possível, associe a medição de competências a aplicações práticas ou tarefas autênticas que possuam significado além da sala de aula, como desenvolver uma solução para um problema local ou apresentar uma ideia a um público.

## 7.2. REAVALIANDO O SUCESSO: DE QUE FORMA MEDIMOS O PROGRESSO NA APRENDIZAGEM ASSÍNCRONA EM LARGA ESCALA?

Personalizar a aprendizagem é eficaz quando se ensina 10 ou 20 alunos presencialmente. É possível observar as suas reações, adaptar a abordagem e monitorizar o progresso em tempo real. No entanto, o que ocorre quando se ensina 500 (ou mais) alunos, dispersos por cidades, fusos horários e dispositivos, cada um no seu próprio ritmo, sem interação direta? Como identificar quem está a ter sucesso, quem enfrenta dificuldades e, mais importante, como se define o sucesso?

Este é o desafio fundamental da aprendizagem assíncrona em larga escala, um modelo no qual os alunos acedem ao conteúdo conforme a sua conveniência, frequentemente com interação direta mínima ou ausente com os educadores. Constitui a espinha dorsal dos cursos online, formações corporativas e requalificação profissional contemporâneas. Embora essa flexibilidade ofereça oportunidades a milhares de pessoas, também gera um certo distanciamento. Sem os indicadores tradicionais de participação, como podemos medir não apenas a conclusão, mas também o desenvolvimento efetivo de competências, o engajamento e o crescimento?

Na educação digital em larga escala, o sucesso não pode ser reduzido apenas a notas em testes ou taxas de conclusão. Muitas das competências mais valiosas para a era da Web 4.0, como o pensamento crítico, a tomada de decisões éticas, a criatividade e a adaptabilidade, são difíceis de observar, quantificar e frequentemente ignoradas em grandes grupos online. O sucesso nesse contexto deve ser multidimensional:

Os alunos estão a envolver-se significativamente com o conteúdo e os desafios?  
Estão a aplicar habilidades em situações reais ou simuladas?  
Estão a refletir sobre o seu crescimento e a tomar decisões informadas?  
Eles conseguem transferir conhecimento para além do contexto do curso?

**Para materializar essas dimensões, educadores e instituições podem empregar uma combinação de estratégias escaláveis e viáveis:**

1. **Microcredenciais baseadas em marcos:** divida o aprendizado em etapas menores (por exemplo, "Fundamentos da visualização de dados" ou "Ética digital nível 1") e atribua medalhas digitais à medida que os alunos demonstram domínio. Isso gera motivação e oferece indicadores visíveis de progresso.
2. **Avaliações baseadas em cenários com feedback automatizado:** desenvolva cenários interativos ou tarefas de resolução de problemas em que os alunos devem tomar decisões, justificar as suas escolhas e receber feedback instantâneo e relevante, especialmente para competências sociais, como a tomada de decisão ou o pensamento sistémico.
3. **Pontos de Verificação de Reflexão Guiada:** Integre perguntas reflexivas regulares ao percurso de aprendizagem, nas quais os alunos descrevam não apenas o que aprenderam, mas também como aprenderam e como planejam aplicar o conteúdo. Mesmo reflexões breves por escrito podem revelar metacompetências que os testes convencionais não evidenciam.
4. **Avaliação por Pares e Feedback Coletivo:** Facilite a revisão estruturada de tarefas entre pares, onde os alunos avaliam competências específicas com base em rubricas claras (por exemplo, clareza na comunicação, criatividade na resolução de problemas). Esta abordagem diminui a carga de avaliação e, simultaneamente, promove o desenvolvimento de habilidades interpessoais essenciais.
5. **Portfólios Digitais como Evidência de Competência:** Solicite aos alunos que compilen os seus trabalhos (projetos, ideias, reflexões) em portfólios digitais simples que evidenciem a aplicação de competências ao longo do tempo. Esta prática permite que alunos e educadores observem o desenvolvimento além das avaliações isoladas.
6. **Análise de aprendizagem para sinais iniciais:** utilize insights de dados (por exemplo, frequência de atividades, tempo despendido em tarefas, envolvimento no fórum) para identificar alunos que possam necessitar de apoio adicional ou aqueles que se destacam, acionando alertas automatizados ou recursos suplementares.
7. **Matrizes de Autoavaliação:** Incentive os alunos a avaliarem a sua confiança ou progresso em competências essenciais em diferentes momentos. A comparação das autoavaliações ao longo do tempo revela a percepção de crescimento e auxilia os alunos a assumirem a responsabilidade pelo seu desenvolvimento.





7.3. DESENVOLVIMENTO DE RUBRICAS SIGNIFICATIVAS E MATRIZES DE AUTOAVALIAÇÃO

Uma das questões mais frequentes que os educadores levantam ao confrontarem-se com as rápidas transformações introduzidas pela Web 4.0 é: "Como posso verificar se os meus alunos estão, de facto, a desenvolver as competências adequadas?" As novas tecnologias, as formas emergentes de trabalho e as expectativas em constante evolução dos alunos requerem abordagens inovadoras para ensinar, avaliar e tornar a aprendizagem visível.

É precisamente neste ponto que o Quadro de Competências UNVEIL Web 4.0 se transforma não apenas numa ferramenta teórica, mas num guia prático. O quadro atual já evidenciou as quatro dimensões principais da competência (ou seja, Técnica, Humana, Empreendedora e Silenciosa), mas é responsabilidade de educadores, instrutores e instituições materializar essas competências em sala de aula, seja de forma presencial, online ou em ambientes de aprendizagem híbrida.

Uma das formas mais eficazes de promover esse crescimento é desenvolver rubricas claras (ou seja, guias de avaliação estruturados que descrevem como o desempenho será medido) e matrizes simples de autoavaliação que auxiliem os alunos a refletir e avaliar seu próprio progresso. Estas ferramentas proporcionam a educadores e alunos métodos práticos e transparentes para monitorizar o desenvolvimento de competências ao longo do tempo. Para serem eficazes, no entanto, as rubricas e autoavaliações devem ser adaptáveis aos níveis de conhecimento e proficiência dos alunos. Nem todos os alunos partem do mesmo ponto e nem todas as competências se desenvolvem de forma linear. As rubricas devem apresentar indicadores progressivos que reflitam a posição do aluno na sua jornada, sejam eles iniciantes a explorar novos conceitos ou alunos mais avançados a aplicar competências complexas em contextos da vida real. A seguir, apresentamos um exemplo utilizando uma competência real da Web 4.0 para ilustrar como estas ferramentas podem ser projetadas e utilizadas de forma eficaz.

Rubrica para Tecnologias Imersivas e Emergentes

Esta rubrica proporciona apoio à avaliação da capacidade do aluno em conceber e comunicar uma solução utilizando tecnologias imersivas, como Realidade Aumentada (RA), Realidade Virtual (RV) ou Realidade Estendida (RX), uma competência técnica fundamental na economia da Web 4.0.

Critérios	Nível 4: Excecional	Nível 3: Satisfatório	Nível 2: Elementar	Nível 1: Necessita de Aperfeiçoamento
Relevância da Solução	A solução é extremamente inovadora, aborda uma necessidade concreta e apresenta uma visão clara do problema.	A solução é pertinente, funcional e enfrenta o desafio.	A solução é bastante pertinente, mas padece de profundidade e foco prático.	A solução não é clara, é irrelevante ou carece de foco.
Utilização eficaz da tecnologia	A tecnologia imersiva é utilizada de forma criativa e aprimora consideravelmente a experiência do utilizador.	A tecnologia é utilizada de forma adequada e sustenta a ideia.	A tecnologia é utilizada, mas sem um propósito ou efeito claros.	A tecnologia está ausente, é mal utilizada ou está desvinculada da solução.
Experiência do utilizador e design	O design é extremamente cativante, intuitivo e acessível a uma variedade de utilizadores.	O design é claro e intuitivo, embora apresente algumas falhas.	O design é elementar, com uma consideração restrita ao utilizador.	O design é confuso, inacessível ou mal realizado.
Comunicação e Apresentação	O conceito é transmitido de maneira clara, visualmente cativante e bem organizado.	A mensagem é clara, apresentando elementos visuais ou explicações fundamentais.	A ideia é apresentada com clareza, embora com suporte visual limitado.	A comunicação é ambígua ou falta-lhe coerência.

Tabela 2: Exemplo de elaboração de uma rubrica significativa

Como proceder para a inscrição:

Esta rubrica pode ser partilhada antes da tarefa para que os alunos compreendam o que é a excelência e utilizada posteriormente para orientar o feedback e a reflexão. Funciona tanto em turmas pequenas como em ambientes online de grande escala.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

**Exemplo 2: Matriz de Autoavaliação para Comunicação Persuasiva e Negociação**

Para complementar a rubrica, os alunos podem utilizar esta matriz de autoavaliação para refletir sobre o seu próprio desenvolvimento antes, durante ou após o projeto.

Área de competência: Tecnologias Imersivas e Emergentes	✓ Sinto-me seguro	✓ Estou a desenvolver	✓ Necessito de aprimorar
Posso conceber uma solução que utilize tecnologia imersiva para abordar um problema real.			
Posso selecionar e aplicar ferramentas tecnológicas imersivas adequadas.			
Posso criar experiências acessíveis e intuitivas.			
Posso explicar de forma clara e apresentar visualmente a minha solução.			

Tabela 3: Exemplo de construção de uma matriz de autoavaliação Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

**Como proceder para a inscrição:**  
Os alunos podem iniciar utilizando esta matriz para refletir sobre os seus níveis atuais de confiança e prontidão em relação às habilidades antes de começarem a tarefa. Isso os auxilia a estabelecer metas pessoais de aprendizagem e a identificar onde podem necessitar de apoio ou prática adicional. Após a conclusão da tarefa, os alunos retornam à mesma matriz para autoavaliar o seu progresso, proporcionando insights valiosos sobre o quanto já evoluíram e onde ainda podem desenvolver-se.

A utilização combinada da rubrica e da matriz de autoavaliação estabelece um sistema de avaliação equilibrado, transparente, centrado no aluno e adaptável tanto ao ensino presencial quanto ao online. A rubrica oferece orientações e avaliações externas claras, enquanto a matriz promove reflexão interna, motivação e desenvolvimento. Juntas, elas tornam as competências delineadas no UNVEIL Web 4.0 Framework tangíveis e mensuráveis, auxiliando os alunos não apenas na conclusão de tarefas, mas também no desenvolvimento de habilidades significativas e transferíveis para o futuro digital.

# 8. REINVENTAR A APRENDIZAGEM: INTEGRANDO A WEB 4.0 NAS SALAS DE AULA E NAS COMUNIDADES

## 8.1. RECONSIDERANDO A PEDAGOGIA: ESTRUTURANDO EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA INTEGRAÇÃO DE COMPETÊNCIAS

E se a maneira como concebemos a aprendizagem estiver fundamentalmente em desacordo com o mundo para o qual estamos a preparar os alunos? Na Web 4.0, a educação não pode mais seguir um percurso linear, de cima para baixo, com conteúdos fixos e uma transferência gradual de conhecimento. O futuro da aprendizagem não reside na progressão linear, mas na capacidade de integrar diversas habilidades, ideias e formas de pensar, criando uma interconexão flexível de competências que pode evoluir ao longo do tempo.

Nesta nova realidade, um curso não se limita a uma única habilidade ou tema. Um treinamento em Inteligência Artificial, por exemplo, não está completo se não desenvolver também o raciocínio ético, o pensamento sistémico, a comunicação digital e a resolução de problemas. Da mesma forma, ensinar empreendedorismo atualmente não se restringe a elaborar um plano de negócios; requer que os alunos integrem criatividade, resiliência, literacia digital e conhecimento de dados. O mundo real não separa essas competências; elas interagem como uma rede invisível, mas essencial, que permite às pessoas adaptar-se, inovar e liderar.

Com base nesta abordagem pedagógica semelhante à da web, aprender deixou de ser apenas uma questão de assinalar uma lista de competências ou de memorizar conteúdos estáticos. O Quadro de Competências UNVEIL Web 4.0 pode auxiliar os educadores a transcender a abordagem tradicional de ensinar uma competência de cada vez, proporcionando uma forma mais abrangente e integrada de conceber a aprendizagem. Em vez de se concentrar em conhecimentos técnicos isolados ou em aulas com um único tema, o quadro estimula os educadores a criar experiências de aprendizagem ricas e interconectadas, nas quais múltiplas competências são desenvolvidas simultaneamente.

**Dicas para utilizar o UNVEIL Web 4.0 Competence Framework na criação de experiências de aprendizagem.**

1. **Comece pelo resultado, não pelo tema:** Pergunte a si mesmo: O que os alunos devem ser capazes de realizar na vida real após este curso? Considere as tarefas, desafios ou problemas que poderão enfrentar, não apenas o conteúdo. As competências auxiliam na concepção de uma aprendizagem que se apresente como útil e orientada para o futuro.
2. **Combine competências, não as ensine isoladamente:** A vida real não distingue as habilidades digitais da comunicação ou da resolução de problemas. Sempre que possível, integre competências de diferentes dimensões (técnica, humana, empreendedora, silenciosa) na mesma atividade ou projeto. Por exemplo: Uma tarefa de marketing digital pode desenvolver tanto habilidades técnicas como interpessoais.
3. **Mantenha a praticidade e a ação:** opte por atividades nas quais os alunos possam aplicar as competências em contextos reais ou realistas. As habilidades da Web 4.0 são cultivadas através da prática, e não apenas da leitura ou da audição. Mesmo projetos simples, como a criação de uma publicação para redes sociais, uma ideia básica de negócio ou uma narrativa digital, envolvem múltiplas competências.
4. **Torne habilidades invisíveis em evidência:** competências "silenciosas", como Pensamento Sistêmico, Ética ou Reflexão, podem ser desafiadoras de identificar. Elabore perguntas para reflexão, solicite feedback de colegas ou promova discussões em grupo que auxiliem os alunos a reconhecer quando e como estão a utilizar essas habilidades.
5. **Adapte-se ao contexto local:** utilize exemplos, estudos de caso ou desafios pertinentes à vida, à comunidade e à economia dos seus alunos. As competências permanecem inalteradas, mas o conteúdo pode (e deve) ser personalizado.
6. **Utilize ferramentas de avaliação simples:** monitore o progresso através de rubricas claras ou matrizes de autoavaliação associadas às competências selecionadas. Isso auxilia educadores e alunos a observar o desenvolvimento ao longo do tempo, mesmo em habilidades interpessoais ou discretas.
7. **Incentive uma mentalidade de aprendizagem contínua:** auxilie os alunos a compreender que nenhum curso abrange todo o conhecimento. O objetivo é cultivar a confiança, a curiosidade e a adaptabilidade, permitindo que continuem a adquirir novas ferramentas, tecnologias e competências muito após a conclusão do curso.

## 8.2. FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA WEB 4.0

Em salas de aula, centros de formação e ambientes informais de aprendizagem, observa-se uma crescente percepção: as competências que anteriormente ensinávamos e as metodologias que utilizávamos parecem agora insuficientes. O mundo digital está a evoluir rapidamente. A questão não reside em saber se a educação deve evoluir, mas sim em quão preparados estão os educadores para liderar essa transformação. Para muitos professores e formadores, a ideia de integrar as competências da Web 4.0 pode parecer esmagadora. Não por falta de entusiasmo, mas porque as regras do jogo mudaram. Os limites familiares das disciplinas e os métodos tradicionais não se adaptam facilmente às novas realidades digitais emergentes (Cukurova, M. et al., 2018).

O verdadeiro desafio não reside apenas no conhecimento, mas também na confiança, na criatividade e na disposição para experimentar algo novo.

Desenvolver a capacidade para o ensino da Web 4.0 não é um fenómeno que ocorre de um dia para o outro. Trata-se de um processo de evolução, não de perfeição.

A maioria dos educadores atravessa diversas fases enquanto aprimoram suas habilidades e confiança:

**Descobrimo:** Tomar consciência das novas tendências digitais, tecnologias e realidades laborais futuras. É neste contexto que a curiosidade frequentemente é despertada.

**Experimentação:** implementar pequenas alterações, como a utilização de ferramentas digitais, a exploração de novos métodos de ensino ou a introdução do pensamento empreendedor nas aulas.

**Expansão:** Integrar diversas competências (técnicas, interpessoais, empreendedoras) em experiências de aprendizagem mais enriquecedoras e interativas.

**Liderança:** partilhar ideias, orientar os outros e fomentar a inovação dentro da sua instituição ou comunidade.

Essa jornada nem sempre é premeditada. Ela requer tempo, confiança e oportunidades concretas para aprender através da prática. Para auxiliar os educadores a ultrapassar essas fases, a formação deve ser prática, flexível e fundamentada em experiências do mundo real:



**Comece pelo que é familiar:** capitalize os pontos fortes do ensino atual (por exemplo, comunicação, resolução de problemas, criatividade) e introduza gradualmente novos elementos digitais.

**Ofereça prática:** foque em atividades práticas (criação de conteúdo digital, desenvolvimento de uma pequena ideia de negócio online) em vez de teoria abstrata.

**Incentive a colaboração:** promova ambientes onde os professores possam partilhar experiências e aprender uns com os outros. A aprendizagem entre pares tende a ser mais eficaz do que a formação formal.

**Proporcione espaço para a tentativa e erro:** estabeleça ambientes onde seja seguro cometer erros, refletir e tentar novamente. É assim que o verdadeiro aprendizado se concretiza.

**Torne-o relevante:** associe novas competências a contextos locais, seja através do apoio a pequenas empresas, da abordagem de desafios comunitários ou da promoção da inclusão digital.

### 8.3. APRENDIZAGEM SEM BARREIRAS: ASSEGURANDO EQUIDADE, FLEXIBILIDADE E SUSTENTABILIDADE

À medida que a educação começa a abrir suas portas para as novas realidades da Web 4.0, um novo desafio surge discretamente, acompanhado da empolgação: como assegurar que essa transformação não exclua ninguém. O ensino está em evolução, como foi explorado na seção anterior, mas a mudança por si só não é suficiente. Para que a educação realmente atenda ao futuro, deve ser acessível, flexível e equitativa para todos. Em algumas regiões do mundo, as salas de aula começam a adotar tecnologias imersivas e inovações digitais, proporcionando aos jovens novas formas de se envolver, criar e conectar.

Em outras regiões, no entanto, o acesso ao mundo digital continua a ser incerto e desigual. Durante o trabalho realizado para o projeto UNVEIL, instrutores de diversas áreas da África Subsaariana relataram desafios que permanecem bastante comuns: a conectividade à internet que oscila sem aviso prévio (quando disponível), computadores partilhados entre dezenas de alunos e a falta de fornecimento elétrico fiável em algumas escolas rurais. Mesmo quando os docentes estão dispostos a introduzir novas competências, as realidades práticas resultam em aprendizagens frágeis, fragmentadas e, muitas vezes, restritas àqueles que já estão mais próximos das oportunidades.

Ao mesmo tempo, surgem desafios distintos em toda a Europa. Embora as ferramentas digitais estejam mais amplamente disponíveis, alguns alunos (particularmente aqueles de origens marginalizadas ou de áreas rurais) continuam a enfrentar barreiras relacionadas ao acesso, à confiança ou à alfabetização digital. A transição para a aprendizagem digital durante a pandemia evidenciou que o acesso a dispositivos não implica automaticamente inclusão na aprendizagem significativa. Tanto na Europa quanto na África, há um reconhecimento crescente de que a educação deve ser concebida com flexibilidade e equidade; caso contrário, novas divisões correm o risco de se abrir tão rapidamente quanto as antigas estão sendo encerradas.

O conceito de Aprendizagem Sem Muros reflete a necessidade de desenvolver sistemas educacionais que se ajustem às vidas, contextos e realidades das pessoas a quem se destinam. Trata-se de criar percursos de aprendizagem que não sejam restringidos por local, por estruturas formais de sala de aula ou por abordagens inflexíveis. Isso requer escolhas deliberadas em todos os níveis, desde educadores individuais até instituições e formuladores de políticas.

**As estratégias a seguir proporcionam abordagens práticas para converter essa visão em ação:**

**Combinar Soluções de Baixa e Alta Tecnologia:** A educação deve integrar abordagens de alta e baixa tecnologia para assegurar que nenhum aluno seja deixado para trás. Soluções flexíveis devem operar em ambientes com conectividade ou literacia digital limitadas, utilizando ferramentas avançadas sempre que possível. A aprendizagem deve adaptar-se às necessidades das pessoas, encontrando-as onde se encontram.

1. **Crie um aprendizado modular e em pequenas porções:** segmentar o conteúdo em unidades breves e específicas torna o aprendizado mais flexível e acessível, especialmente para aqueles com outros compromissos ou acesso irregular à tecnologia. Isso possibilita um progresso gradual, facilita a revisão e diminui a sobrecarga do aprendizado digital.
2. **Crie ambientes de aprendizagem fundamentados na comunidade:** espaços comunitários partilhados, como escolas, bibliotecas ou centros de inovação, podem oferecer acesso a dispositivos, conectividade e apoio entre pares, promovendo a colaboração e maximizando os recursos limitados.
3. **Apoiar a aprendizagem ao longo da vida e para toda a vida:** a aprendizagem deve prosseguir além da educação formal, proporcionando oportunidades para indivíduos de todas as idades se desenvolverem, se requalificarem e se adaptarem a um mundo em constante mudança, onde a transformação digital impacta a todos.
4. **Meça o que é relevante:** o sucesso deve ser avaliado por resultados significativos — alteração de comportamento, resiliência, oportunidades económicas e uma melhor qualidade de vida, em vez de meras taxas de frequência ou conclusão.

## OBSERVAÇÕES FINAIS: DESVENDANDO O CAMINHO A SEGUIR

Não faz muito tempo, aprender era uma atividade que ocorria entre quatro paredes. Seguiu um ritmo previsível: um professor, uma sala de aula, um conjunto de factos a serem memorizados. O mundo exterior também se movia a um ritmo que permitia às pessoas construir uma carreira com base no que já haviam aprendido. Contudo, esse mundo está a desaparecer. Hoje, na era da Web 4.0, a mudança flui como um rio, constante, imprevisível, por vezes avassaladora. As competências que outrora abriam portas já não são suficientes para mantê-las abertas. Tecnologias que pareciam distantes ou futuristas agora moldam os menores detalhes da vida quotidiana: como trabalhamos, como nos conectamos, como tomamos decisões. E, no entanto, em meio a essa transformação, uma coisa permanece inalterada: o desejo humano de aprender, de crescer, de fazer a diferença.

O Quadro de Competências UNVEIL Web 4.0 emergiu dessa realidade, não como uma teoria abstrata, mas como um guia prático moldado por vozes e experiências de toda a Europa e África. Foi concebido para auxiliar educadores e alunos a navegar por este novo cenário com propósito e clareza, não na busca incessante por cada nova tendência, mas focando no que realmente importa: construir confiança, resiliência e a capacidade de se adaptar com intenção. Esta não é uma jornada de perfeição, mas sim de progresso. Haverá lacunas. Haverá momentos de incerteza. Contudo, cada habilidade desenvolvida, cada desafio superado e cada aluno fortalecido contribui para uma narrativa maior, uma narrativa na qual ninguém é deixado para trás devido à sua origem, ao seu modo de aprender ou às ferramentas que possui.

O futuro não está escrito em código nem encerrado em máquinas. Ele reside nas pessoas, nas suas ideias, nas suas escolhas e na sua disposição para imaginar algo melhor. Com a orientação, o apoio e as competências adequadas, podemos assegurar que este futuro digital não seja apenas algo a que reagimos, mas algo que moldamos.

## A PARCERIA DESVELADA:



Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, contudo, da responsabilidade exclusiva do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia para a Educação e a Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas por tais opiniões.

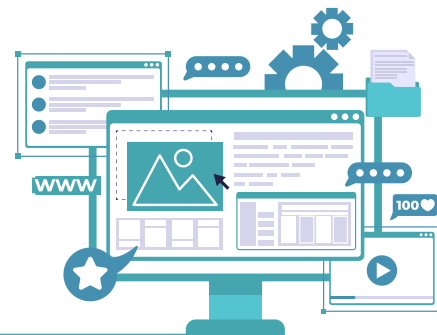
# RECURSOS E LEITURAS COMPLEMENTARES

1. ACQF. (2025). Quadro de Qualificações do Continente Africano. Disponível em <https://acqf.africa>
- Cukurova, M., & Luckin, R. (2018). Medindo o impacto das tecnologias emergentes na educação: uma abordagem pragmática. No Segundo Manual de Tecnologia da Informação no Ensino Fundamental e Médio (pp. 1181-1199). Springer. Recuperado de [https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-319-71054-9\\_81](https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-319-71054-9_81)
- Direção-Geral da Educação, Juventude, Desporto e Cultura. (2019). Competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida. Serviço de Publicações da União Europeia. Disponível em <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/297a33c8-a1f3-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-pt>
- Comissão Europeia. (2023). Web 4.0 e mundos virtuais: A Comissão intensifica as suas ações para liderar a próxima transição tecnológica. Comissão Europeia. Disponível em [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_3718](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3718)
- Comissão Europeia. (s.d.). Quadro de Competências Digitais para Cidadãos (DigComp). Acedido em [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en)
- Comissão Europeia. (s.d.). EntreComp: O Quadro de Competências para o Empreendedorismo. Acedido em [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework_en)
- Comissão Europeia. (s.d.). ESCO: Competências, Qualificações e Ocupações Europeias. Acedido em <https://esco.ec.europa.eu/en>
- Comissão Europeia. (s.d.). Quadro Europeu de Qualificações (QEQ). Acedido em <https://europass.europa.eu/en/europass-digital-tools/european-qualifications-framework>
1. Fundação de Design de Interação. (2025). Além de RA vs. RV: Qual é a distinção entre RA, RM, RV e XR? Disponível em <https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr>
- Keshab, N., Sourish, D., & Subhash, B. (2014). Da Web 1.0 à Web 3.0 - Evolução da Web e os seus diversos desafios. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/269310255\\_Web\\_10\\_to\\_Web\\_30](https://www.researchgate.net/publication/269310255_Web_10_to_Web_30)
- McKinsey & Company. (2021). Definindo as competências que os cidadãos necessitarão no futuro mercado de trabalho. McKinsey & Company. Disponível em <https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/defining-the-skills-citizens-will-need-in-the-future-world-of-work>
- Ndibalema, P. (2025). Lacunas na alfabetização digital na promoção de competências do século XXI entre estudantes em instituições de ensino superior na África Subsaariana: uma revisão sistemática. Cogent Education, 12(1), 2452085. Recuperado de <https://doi.org/10.1080>
- Saeid, E. (2025). Transformação digital do ensino superior na África Subsaariana: desafios e oportunidades em competências digitais avançadas. Recuperado de <https://engrxiv.org/preprint/view/4484>
1. Sandner, P., Gross, J. e Richter, R. (2020). Convergência entre blockchain, IoT e IA. Fronteiras em Blockchain, 3, 522600. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2020.522600>
- Sanz, L. F. (2023). Competências digitais: uma análise aprofundada. Plataforma de Competências e Empregos Digitais. Disponível em <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/latest/briefs/digital-skills-deep-dive>
- Simon, F. J., Child, S. D. e Shaw, S. D. (2019). Uma abordagem orientada por objetivos para o desenvolvimento de estruturas de competências. Educação + Treinamento. Journal of Further and Higher Education, 44(8), 1143-1156. Disponível em <https://doi.org/10.1080/0309877X.2019.1669773>
- Staskevica, A. (2019). A relevância do desenvolvimento de modelos de competência. Acta Oeconomica Pragensia, 2019(2), 62-71. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/336557949>
- DESVELAR. (2025). Desvendando o Ecossistema da Web Inteligente na Região Subsaariana: Relatório de Análise Comparativa.
- Whitelock, D., Goshtasbpour, F., Pitt, R., Ferguson, R., & Cross, S. (2024). Capacitação para a educação digital. Acedido em <https://www.researchgate.net/profile/Fereshte-Goshtasbpour/publication/379732629>
- Fórum Económico Mundial. (2025). Relatório sobre o Futuro dos Empregos 2025. Disponível em <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>



# ANEXO I

## A TRAJETÓRIA DA ÁUSTRIA EM DIREÇÃO À WEB 4.0



### CONTEXTO NACIONAL E PREPARAÇÃO DIGITAL 1



A Áustria avança na implementação da Web 4.0 através de estratégias nacionais, como a iniciativa 'Missão de Inteligência Artificial Áustria 2030' e a 'Ofensiva de Competências Digitais'.

O robusto sistema de EFP duplo é caracterizado pela colaboração estreita entre o governo, a indústria e os fornecedores de educação.

- A integração de ferramentas digitais avançadas no EFP é desigual, variando entre regiões e instituições.

### 2

### COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0 EM AÇÃO

**Competências técnicas:** A inteligência artificial, a computação em nuvem, a segurança cibernética e a realidade aumentada/realidade virtual estão a crescer na indústria, mas raramente são refletidas nos currículos de educação e formação profissional.

**Competências humanas:** habilidades sociais, como colaboração, pensamento crítico e adaptabilidade, estão a tornar-se altamente valorizadas, mas ainda não são ensinadas de forma sistemática.

**Competências empreendedoras:** iniciativas como o UGP e o GreenTech Cluster fomentam o empreendedorismo, mas o EFP necessita de formação empreendedora estruturada.

**Competências silenciosas:** a inovação, o pensamento sistémico e a consciência ética estão a emergir, mas ainda não estão amplamente disseminadas.



### 3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

Muitos programas de EFP demoram a adaptar-se ao ritmo acelerado da transformação digital. As atualizações curriculares, especialmente as relacionadas a tecnologias emergentes, frequentemente não correspondem às exigências do mercado de trabalho.

- Educadores necessitam de formação específica em métodos de ensino digital, literacia em IA e abordagens interdisciplinares.

As disparidades regionais e o acesso desigual à infraestrutura digital constituem barreiras adicionais. Contudo, estruturas sólidas, estratégias nacionais e parcerias setoriais podem impulsionar a transformação.



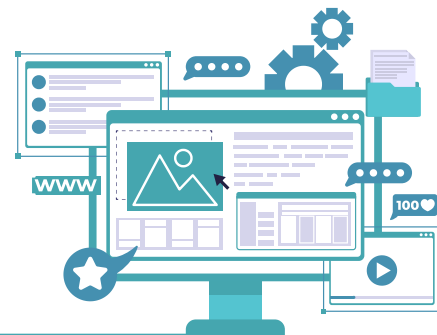
#### Habilidades em prática: exemplo do mundo real:

O fit4internet é uma iniciativa nacional que promove a literacia digital entre indivíduos de todas as idades. Proporciona ferramentas de autoavaliação e recursos educacionais baseados no DigComp 2.3 AT, auxiliando instituições de EFP na identificação e no aprimoramento das competências digitais dos seus alunos. Os workshops Digital para Todos (Digital Überall), coordenados pela OeAD, oferecem formação digital a comunidades em toda a Áustria, especialmente em áreas rurais, promovendo assim a inclusão e a igualdade de acesso. O GreenTech Cluster na Estíria conecta startups a provedores de EFP, incentivando a inovação digital sustentável e oferecendo aos alunos interessados em empreendedorismo verde experiências práticas e oportunidades de colaboração.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025



## ANEXO II

A TRAJETÓRIA DA CROÁCIA  
EM DIREÇÃO À WEB 4.0CONTEXTO NACIONAL E  
PREPARAÇÃO DIGITAL 1

Preparação geral - A Croácia progrediu na trajetória da Década Digital da UE em 2023-2024, com avanços nos especialistas em TIC e na digitalização das PME; lacunas remanescentes: conectividade rural e determinados serviços de governo eletrônico.

- Estratégia e metas - O Roteiro Nacional do Governo para a Década Digital 2030 alinha a Croácia com os objetivos da UE em relação a competências, infraestrutura, negócios e serviços públicos. A Estratégia Digital para a Croácia até 2032 estabelece prioridades de longo prazo para a transformação digital em todos os setores.

## 2

COMPETÊNCIAS DA WEB  
4.0 EM AÇÃO

## Competências Técnicas

A inteligência artificial, a tecnologia de cadeia de blocos e as tecnologias imersivas são robustas na indústria croata, mas continuam a estar em grande parte ausentes dos programas de Educação e Formação Profissional.

## Competências Interpessoais

A conscientização acerca da ética digital, da colaboração e do pensamento crítico está a aumentar, mas as competências sociais continuam a ser subestimadas na formação profissional.

## Competências Empresariais

O ecossistema de startups na Croácia é dinâmico, mas a educação empreendedora é escassa nos currículos de EFP.

## Competências Silenciosas

Meta-habilidades como o pensamento sistêmico, a reflexão ética e a resolução criativa de problemas estão a emergir, mas não são ensinadas de forma sistemática.

3 DESAFIOS E  
OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

- Muitos programas de EFP na Croácia ainda priorizam os fundamentos tradicionais das TIC, e as atualizações para incluir IA, IoT, blockchain e tecnologia imersiva frequentemente ocorrem anos após essas competências já serem requisitadas em setores como turismo, logística e manufatura avançada.
- Os educadores profissionais frequentemente não recebem formação estruturada em ferramentas de última geração ou na concepção de projetos interdisciplinares que integram competências técnicas com a resolução de problemas centrada no ser humano.
- As lacunas de conectividade continuam a existir em regiões da Eslavônia, no interior da Dalmácia e nas ilhas, restringindo o acesso equitativo aos recursos de aprendizagem digital e às oportunidades de formação remota.



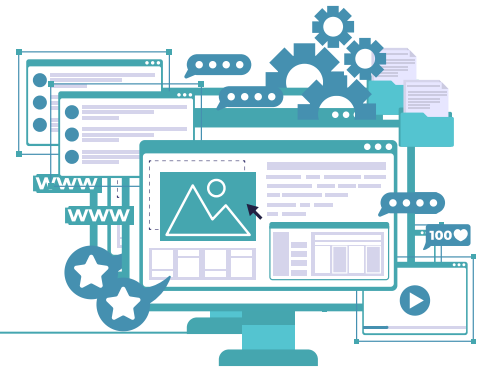
## Habilidades em Ação: Exemplo Prático (Croácia)

**Makers Croatas / IRIM – Projeto “Cidadão Digital”** Através do projeto Cidadão Digital, o IRIM dotou 120 bibliotecas públicas com micro:bits, impressoras 3D e ferramentas digitais, capacitando 380 bibliotecários para conduzir 1.500 workshops gratuitos para mais de 13.000 participantes. Esses espaços de criação fomentam a confiança e a criatividade digitais, funcionando como laboratórios práticos para codificação, design 3D e competências da Web 4.0 para todas as idades.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

# ANEXO III

## A TRAJETÓRIA DA FINLÂNDIA EM DIREÇÃO À WEB 4.0



### CONTEXTO NACIONAL E PREPARAÇÃO DIGITAL 1

Roteiro nacional ("Bússola Digital 2030") — as competências, a economia segura/baseada em dados, as infraestruturas de excelência e os serviços públicos digitais constituem os quatro pilares.

- O nível de competências digitais é elevado: cerca de 82% dos finlandeses possuem, pelo menos, competências digitais básicas, situando-se entre os melhores da UE.
- A identidade digital está a evoluir rapidamente: o DVV está a liderar o projeto da Carteira Europeia de Identidade Digital (EUDI) até 2025.
- Infraestrutura de classe mundial apoia a P&D e o empreendedorismo da Web 4.0.

### COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0 EM AÇÃO 2

Alfabetização em IA para cidadãos (Elementos de IA) e diretrizes nacionais de IA para escolas (EDUFI/OKM)

- O 6G Flagship promove a tecnologia sem fio centrada no ser humano, a inteligência de ponta e os setores verticais (indústria, saúde, mobilidade, energia).
- Gêmeo digital em escala urbana de Helsínquia (modelos urbanos 3D + dados abertos) utilizado em planeamento, educação e P&D.
- Os pilotos do EUDI estabelecem as fundações para credenciais no estilo SSI e assinaturas qualificadas em todos os serviços.
- As capacidades encontram-se num nível satisfatório, mas a infraestrutura prática para aplicações quotidianas ainda está defasada.

### 3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

- A Finlândia ocupa uma posição elevada em termos de emprego nas TIC, mas as PME ainda enfrentam dificuldades em preencher determinadas funções, e os adultos mais velhos apresentam competências avançadas inferiores — a formação contínua e o apoio específico permanecem essenciais.
- O ecossistema é robusto (Slush, Maria O1), mas a expansão da tecnologia profunda ainda requer financiamento sustentado e internacionalização — instrumentos públicos (Business Finland) contribuem para estabelecer a ligação.
- A implementação ágil da IA exige um uso responsável na educação e um suporte digital robusto para garantir que todos estejam incluídos.
- Escolas de todos os níveis, a partir do 2º ciclo, estão integrando estudos relacionados à segurança cibernética em sua grade curricular, o que também auxilia as empresas na contratação de mais profissionais para cargos correlatos, assim como novos empreendedores na criação de soluções inovadoras.



#### Habilidades em Ação: Exemplo Prático (Finlândia)



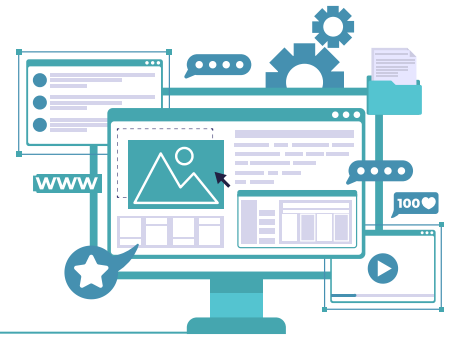
Elementos de IA (Universidade de Helsínquia e MinnaLearn/Reaktor) – alfabetização em larga escala em IA para cidadãos, estudantes e profissionais (gratuito, multilíngue)

- Recomendações de IA EDUFI/OKM para a educação (2025) – diretrizes legais e éticas práticas para a utilização de IA na primeira infância → EFP → ensino superior.
- FITech Network University – qualificação gratuita em IA, programação, segurança cibernética, economia de hidrogénio, entre outros, disponível para estudantes do ensino secundário até adultos.
- Distintivos de competência em suporte digital (DVV e TIEKE) – microcredenciais e rede de apoio que formam consultores e reconhecem competências digitais (relevantes em EFP/educação de adultos).
- Research-to-Business (Business Finland) – financia equipas universitárias para converter investigações em startups; conquistas recentes em tecnologia avançada incluem o apoio público de P&D da ICEYE.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

# ANEXO IV

## A TRAJETÓRIA DA FRANÇA EM DIREÇÃO À WEB 4.0



### CONTEXTO NACIONAL E PREPARAÇÃO DIGITAL 1



A França está a promover a Web 4.0 através da iniciativa França 2030 e de estratégias digitais nacionais centradas em IA, tecnologias imersivas e inovação.

O país possui um robusto ecossistema tecnológico, com startups florescentes, centros de investigação e núcleos de transformação digital.

O ensino e a formação profissional (VET) ainda não estão completamente alinhados com estas transformações digitais, resultando em lacunas entre a formação e as exigências do mercado de trabalho.

### 2

### COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0 EM AÇÃO

**Competências técnicas:** A inteligência artificial, a blockchain e as tecnologias imersivas estão bem desenvolvidas na indústria, mas raramente são integradas em programas de educação e formação profissional.

**Competências humanas:** aumento da conscientização sobre ética digital, colaboração e pensamento crítico, mas as habilidades sociais continuam a ser subestimadas em contextos vocacionais.

**Competências empreendedoras:** startups e inovação florescem através da La French Tech, mas a educação empreendedora é restrita nos currículos de EFP.

**Competências silenciosas:** Meta-habilidades como o pensamento sistémico, a reflexão ética e a resolução criativa de problemas estão a emergir, mas ainda não são ensinadas de forma sistemática.



### 3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

Muitos programas de EFP estão obsoletos e lentos na integração de tecnologias da Web 4.0, mas existem políticas nacionais robustas e apoio financeiro para promover mudanças.

Os professores frequentemente carecem das ferramentas digitais, da confiança e do conhecimento interdisciplinar essenciais para o ensino da Web 4.0, gerando uma necessidade premente de formação específica.

Embora exista uma desconexão entre a ambição política e a prática em sala de aula, o próspero ecossistema tecnológico da França proporciona parcerias valiosas para o alinhamento entre educação e inovação.

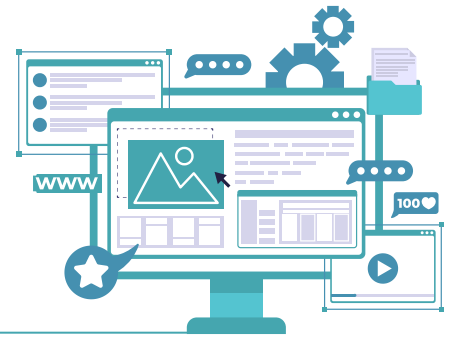


#### Habilidades em prática: exemplo do mundo real:

Os hubs French Tech promovem o empreendedorismo digital em toda a França, auxiliando startups a prosperar em áreas como blockchain, tecnologias imersivas e serviços digitais. Oferecem financiamento, mentoria e conexões internacionais, com exemplos notáveis como o Station F em Paris (um dos maiores campi de startups do mundo) e o EuraTechnologies em Lille, um importante centro de inovação para empresas tecnológicas. Contudo, é imperativo estabelecer vínculos mais robustos com a educação profissional para assegurar que alunos de diversas origens tenham acesso e possam beneficiar-se dessas oportunidades.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

## ANEXO V

A TRAJETÓRIA DE PORTUGAL  
EM DIREÇÃO À WEB 4.0CONTEXTO NACIONAL E  
PREPARAÇÃO DIGITAL 1

**Quadro de Políticas.** O Programa Indústria 4.0 (2017) e a Estratégia Portugal Digital (2020) promovem a transformação digital, apoiando empresas, requalificando trabalhadores e digitalizando serviços.

- **Disparidades regionais.** Lisboa e Porto destacam-se na adoção; as áreas rurais ficam em desvantagem devido à infraestrutura deficiente.
- **Preparação para o Ensino Profissionalizante (EFP).** A sensibilização em torno da Web 4.0 está a aumentar, mas os currículos e recursos permanecem desatualizados.
- **Acesso Digital.** A ampliação da banda larga e a disponibilização de dispositivos contribuem, mas persistem lacunas em regiões desfavorecidas.

**Capital Humano.** A formação de docentes em tecnologias emergentes é restrita; a qualificação contínua é fundamental.

2  
COMPETÊNCIAS DA WEB  
4.0 EM AÇÃO

**Competências Técnicas.**

**Habilidades técnicas:** Inteligência Artificial, análise de dados, Internet das Coisas, segurança cibernética, tecnologia de registo distribuído, computação em nuvem, realidade virtual/aumentada.

**Competências Interpessoais.**

**Habilidades interpessoais:** Adaptabilidade, criatividade, colaboração, ética e pensamento crítico.

**Competências empresariais/sustentáveis.**

**Abordagens de aprendizagem:** laboratórios virtuais, aprendizagem híbrida, hackathons, gamificação, microcredenciais.

- **Empreendedorismo:** os alunos criam soluções fundamentadas em IoT; a formação em empreendedorismo estimula a inovação.

**Competências Silenciosas.**

**Vínculos com o setor:** Colaborações com a Farfetch, OutSystems, Altice Labs e outras preenchem lacunas de qualificação.

3 DESAFIOS E  
OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

**Desafios:**

Currículos desatualizados, sem inteligência artificial, blockchain e cibersegurança.

Infraestrutura restrita e oportunidades concretas.

Desajuste de competências entre a Educação e Formação Profissional e o mercado de trabalho.

Barreiras para PMEs: custos elevados, regulamentações, escassez de conhecimento especializado.

Exclusão digital contínua.

• **Oportunidades:**

**Estratégias nacionais robustas e financiamento da UE.**

**Crescente procura por competências em IA, segurança cibernética e blockchain.**

**Microcredenciais apoiam o aprendizado contínuo ao longo da vida.**

**Alcance inclusivo para mulheres, comunidades rurais e grupos desfavorecidos.**



**Habilidades em prática: exemplo do mundo real:**

Estudantes portugueses de mecatrónica do ensino profissionalizante (EFP) desenvolveram um sistema de irrigação inteligente que utiliza sensores de IoT, análises de IA e painéis em nuvem para otimizar o consumo de água. O projeto integrou competências técnicas com colaboração em equipa e resolução de problemas, contando com o apoio de mentores locais na área da tecnologia. Esta iniciativa converteu o aprendizado em sala de aula numa solução viável para o mercado e orientada para a comunidade.

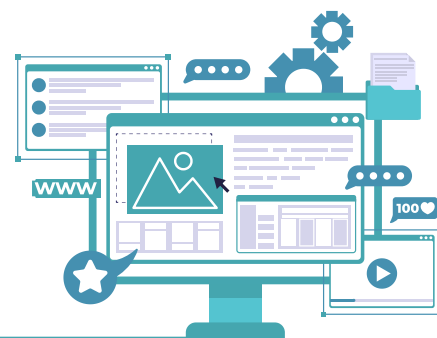


Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025



## ANEXO VI

## A TRAJETÓRIA DE GANA EM DIREÇÃO À WEB 4.0



## CONTEXTO NACIONAL E PREPARAÇÃO DIGITAL 1



Gana está a promover a transformação digital através de políticas nacionais, como a Agenda Digital de Gana (2017-2025), a Política de EFTP e o Plano Estratégico de Educação.

- A infraestrutura e o acesso móvel melhoraram, mas a conectividade rural à internet e a eletricidade estável continuam a ser grandes desafios.

Iniciativas como os Centros Digitais de Gana, YouStart e o Free SHS ampliaram o acesso às TIC, embora as competências da Web 4.0 ainda não estejam integradas na educação convencional.

## 2

### COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0 EM AÇÃO

**Técnico:** Apesar do aumento da alfabetização digital básica, menos de 30% dos formadores de TVET possuem experiência prática em IA, análise de dados ou blockchain.

**Humano:** A comunicação, a colaboração e as competências interculturais são fomentadas através de programas nacionais destinados a jovens e centros de inovação.

**Empreendedorismo:** Competências como orientação de mercado, marketing digital e inovação são evidentes em projetos como o YIC, mas a formação em previsão estratégica e escalabilidade é limitada.

**Meta:** A construção de significado digital, a tecnocriatividade e a aprendizagem contínua estão a emergir, mas permanecem amplamente ausentes das estruturas formais de formação.



## 3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

- Infraestrutura insuficiente em áreas rurais (por exemplo, apenas cerca de 40% dos centros de formação rural dispõem de conectividade fiável).
- Ausência de currículos e instrumentos de avaliação compatíveis com a Web 4.0.

Capacidade restrita do corpo docente para lecionar tecnologias emergentes.

A dinâmica rede de hubs de Gana (HapaSpace, iSpace, Kumasi Hive) proporciona plataformas de ensaio para experimentar novos conteúdos.

Envolvimento dos jovens na inovação (por exemplo, 60% dos inovadores do YIC desenvolveram soluções tecnológicas).

Abertura do governo para colaborações público-privadas em EFTP e competências digitais.

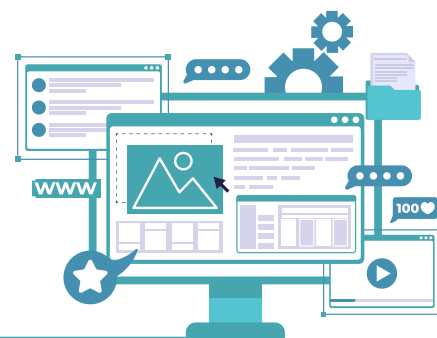


#### Habilidades em prática: exemplo do mundo real:

O HapaSpace, através do projeto Círculos de Inovação Juvenil, capacitou mais de 1.000 jovens inovadores — 70% mulheres e 15% pessoas com deficiência — em ferramentas digitais, impressão 3D e empreendedorismo. Mais de 85% relataram um aumento na confiança digital e 60% desenvolveram soluções tecnológicas para enfrentar desafios locais. Com parceiros como Duapa Workspace e Wan-Hive, os makerspaces regionais operam como laboratórios práticos para o desenvolvimento de competências na Web 4.0. 40% das inovações apoiadas estão focadas no empreendedorismo verde, incluindo moda sustentável e agricultura climática inteligente.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

## ANEXO VII

A TRAJETÓRIA DO QUÊNIA  
EM DIREÇÃO À WEB 4.0CONTEXTO NACIONAL E  
PREPARAÇÃO DIGITAL 1

**Compromisso estratégico.** O Quênia ancorou a transformação digital na Visão 2030, na Agenda de Transformação Económica de Base (BETA) e na futura Estratégia Nacional de IA 2025-2030. Ecosistema da Savana do Silício. Nairóbi alberga a maior concentração de startups tecnológicas, aceleradoras e laboratórios de P&D de África; corredores de expansão estão a emergir em Mombasa, Kisumu e Eldoret.

- Lacuna entre políticas e práticas. Apesar das estruturas avançadas, a banda larga rural, a energia estável e os dispositivos de última milha continuam a ser desiguais, restringindo a adoção equitativa da Web 4.0.

**Desalinhamento no ensino profissionalizante (EFP).** O currículo do EFP encontra-se desatualizado em relação aos rápidos avanços tecnológicos, resultando numa incompatibilidade persistente de competências, relatada por mais de 75% dos empregadores quenianos.

## 2

COMPETÊNCIAS DA WEB  
4.0 EM AÇÃO

**Competências Técnicas.**

IA/ML, IoT, blockchain, computação em nuvem, RA/RV e cibersegurança são áreas prioritárias na Estratégia de IA e no Plano Diretor Digital Nacional do Quênia; projetos piloto já estão em andamento em clusters de tecnologia agrícola, tecnologia financeira e manufatura inteligente.

**Competências Interpessoais.**

Pesquisas do setor evidenciam a crescente necessidade de ética digital, colaboração, pensamento crítico adaptativo e comunicação intercultural à medida que a tecnologia se expande para além de Nairóbi.

**Competências empresariais/sustentáveis.**

Uma economia dinâmica de plataformas e trabalhos temporários (crescimento projetado de 33% em cinco anos) gera a necessidade de competências em startups ágeis, decisões fundamentadas em dados e mentalidades de inovação sustentável.

- **Competências Silenciosas.**

As meta-competências – resiliência, resolução criativa de problemas, autogestão – são cada vez mais mencionadas nos questionários dos empregadores, mas permanecem pouco integradas na oferta de EFP.

3 DESAFIOS E  
OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

**Inércia curricular.** Os currículos de EFTP existentes são lentos na integração de módulos da Web 4.0 e na aprendizagem autêntica fundamentada em projetos.

**Infraestrutura e acessibilidade.** Elevados custos de dados, conectividade rural inconsistente e equipamentos de laboratório limitados restringem a aprendizagem imersiva em larga escala.

**Capacidade docente.** Apenas uma pequena parte dos educadores participa em formação profissional contínua nas tecnologias emergentes e na pedagogia digital.

- **Momento político.** Parcerias como a Huawei Train-the-Trainer, os Centros de Inovação Digital DigiKen e o Projeto de Aceleração da Economia Digital do Quênia (Banco Mundial) proporcionam financiamento catalítico, hardware e vias de co-design de currículos.



**Habilidades em prática: exemplo do mundo real:**

Os Centros de Inovação DigiKen – quinze laboratórios público-privados distribuídos pelo Quênia – oferecem microcredenciais e mentoria em IA/RV/blockchain; as primeiras turmas reportam um aumento de 40% na colocação profissional fora de Nairóbi. O Adanian Labs, um estúdio pan-africano de tecnologia Web 3.0 com sede em Nairóbi, está a capacitar jovens quenianos em inteligência artificial e tecnologias emergentes de Web 3.0 através de iniciativas apoiadas pela Fundação Mastercard, como o programa de bolsas de estudo profissional 2jiajiri.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

# ANEXO VII

## A TRAJETÓRIA DA NIGÉRIA EM DIREÇÃO À WEB 4.0



### CONTEXTO NACIONAL E PREPARAÇÃO DIGITAL 1

O ecossistema de EFP da Nigéria reconhece o potencial da Web 4.0, mas a sua adoção é lenta devido a lacunas na infraestrutura, baixa conectividade e acesso limitado a dispositivos.

- As estratégias e metas continuam a ser, em grande medida, informais, com iniciativas impulsionadas pela indústria a suprir lacunas nas políticas.
- Muitas escolas carecem de instalações básicas de TIC, especialmente em zonas rurais, o que restringe a preparação para uma transformação digital avançada.

### 2 COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0 EM AÇÃO

**Competências técnicas:** IA, blockchain, análise de dados e XR/VR são reconhecidas como prioridades emergentes, mas estão ausentes dos currículos atuais de EFP.

**Competências humanas:** pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e ética digital.

**Métodos de entrega:** Aprendizagem móvel e offline; conteúdo gamificado e na língua local para ultrapassar barreiras de largura de banda e acesso.

- **Segurança cibernética e confiança digital:** competências para salvaguardar dados, gerir a privacidade e fomentar a confiança do utilizador em sistemas digitais - fundamentais para a adoção em finanças, comércio eletrónico e serviços públicos.

### 3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

- **Desafios:** Insuficiência de infraestrutura, dispositivos inacessíveis, conectividade à internet deficiente, baixa confiança digital, currículos desatualizados e inclusão restrita para mulheres e pessoas com deficiência.
- **Oportunidades:** Integrar tecnologias emergentes na formação principal, financiar o acesso a dispositivos e dados, promover conteúdo na língua local e estabelecer parcerias entre a indústria e a educação profissional para o desenvolvimento de competências práticas.
- A adoção está a aumentar em setores prioritários, mas persistem lacunas fundamentais: casos de uso da Web 4.0 estão a emergir na agricultura, saúde, educação e entretenimento, com investimentos privados significativos; ao mesmo tempo, a infraestrutura, a fiabilidade da eletricidade, a acessibilidade e as competências avançadas continuam a ser restrições limitantes.

#### Habilidades em Ação: Exemplo Prático (Nigéria)

- **Bolsas de Estudo ITDA-Coursera:** bolsas de estudo financiadas pelo governo que proporcionam aos nigerianos acesso a certificações profissionais e cursos de preparação para o mercado de trabalho (várias edições).
- **Digital Nigeria (FMCIDE/NITDA):** Programa nacional de competências digitais e plataforma de aprendizagem que disponibiliza cursos em IA, blockchain, big data, computação em nuvem e muito mais.
- **3MTT - 3 milhões de talentos técnicos (FMCIDE):** programa federal destinado a desenvolver o pipeline de talentos tecnológicos da Nigéria; formação em etapas através de comunidades de aprendizagem estaduais e parceiros.
- **Hernovate (Comunidades Emergentes):** formação em tecnologia e liderança direcionada a mulheres; as ativações locais incluem a inauguração do FUTA/Akure Tech Hub.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025

# ANEXO IX

## A TRAJETÓRIA DA TANZÂNIA EM DIREÇÃO À WEB 4.0



### CONTEXTO NACIONAL E PREPARAÇÃO DIGITAL 1

Visão Digital: O Quadro Nacional de Economia Digital e o Projeto Tanzânia Digital têm como objetivo transformar os serviços públicos e promover a economia digital.

- Política e regulamentação: um ambiente propício através de estruturas como a Lei de Proteção de Dados (2022), a Política Nacional de Tecnologias da Informação e Comunicação, a Lei de Crimes Cibernéticos (2015) e a Estratégia de Governo Eletrônico (2022).
- Educação Digital: Projeto de Estratégia Nacional de Educação Digital 2024-2030 para a integração da alfabetização digital e das tecnologias emergentes nos sistemas de ensino primário, secundário e de EFTP.

### 2 COMPETÊNCIAS DA WEB 4.0 EM AÇÃO

**Ecosistema de startups:** Mais de 45 centros tecnológicos ativos, incluindo o Buni Hub, que promove a inovação em setores como fintech, healthtech e agritech.

- Relatório de IA para África: enfatiza como a Tanzânia está a aumentar a utilização de IA na agricultura, saúde e administração pública.
- Estratégia de governo eletrônico 2022: aprimora a prestação de serviços governamentais através da digitalização, englobando sistemas nacionais de identificação, portais online e pagamentos digitais.
- Diálogos do Instituto UONGOZI sobre a 4ª Revolução Industrial: iniciativas de formação e discussões sobre políticas estratégicas para liderança e sensibilização tecnológica.

### 3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

- Projeto Tanzânia Digital (apoiado pelo Banco Mundial): centrado na ampliação do acesso à banda larga, digitalização de serviços públicos e melhoria da infraestrutura de TIC.
- Exclusão digital: acesso desigual à internet e às ferramentas digitais em regiões rurais.
- Lacunas de infraestrutura: conectividade de banda larga restrita em áreas remotas.
- Capital humano: escassez de profissionais qualificados em inteligência artificial, Internet das Coisas e outras tecnologias emergentes.
- Atraso regulatório: necessidade de regulamentações dinâmicas relativas à ética da IA, utilização de dados e tecnologia imersiva.



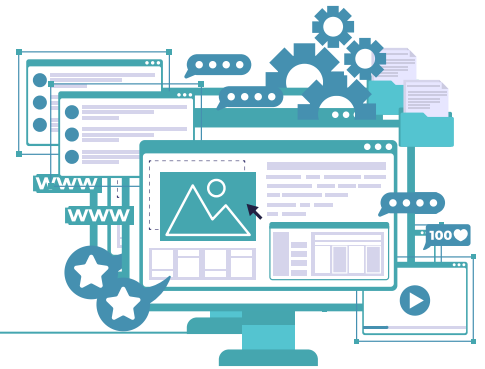
#### Habilidades em Ação: Exemplo Prático (Tanzânia)

**Estratégia Nacional de Educação Digital:** tem como objetivo implementar salas de aula inteligentes, melhorar a formação de professores e integrar a realidade aumentada/realidade virtual em ferramentas pedagógicas.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025



## ANEXO X

A TRAJETÓRIA DE UGANDA  
EM DIREÇÃO À WEB 4.0CONTEXTO NACIONAL E  
PREPARAÇÃO DIGITAL 1

A maioria das instituições de EFP e PMEs consultadas revela uma disposição para adotar programas digitais.

- 63,5% dos instrutores não possuem experiência em hardware/software; apenas 33,5% das instituições utilizam um LMS; a conectividade permanece irregular.
- A Visão Digital de Uganda e os intervenientes do setor privado estão a alinhar ativamente esforços com a Web 4.0.
- Escolas rurais e centros de EFTP frequentemente carecem de laboratórios de TIC, o que agrava a situação dos jovens dessas regiões.

## 2

COMPETÊNCIAS DA WEB  
4.0 EM AÇÃO

**Competências técnicas:** aumento da procura por integração de IA, soluções de IoT, aplicações de blockchain e experiências de RA/RV. Contudo, estas estão ausentes nos currículos de EFP.

**Competências interpessoais:** pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e adaptabilidade são frequentemente enfatizadas por empregadores e instituições de formação como fundamentais.

**Métodos de entrega:** as instituições estão cada vez mais a explorar a aprendizagem combinada, campos de formação, microcredenciais e módulos baseados em projetos.

- **Segurança cibernética e confiança digital:** integre a sensibilização sobre segurança cibernética, práticas de programação seguras e princípios de IA responsável na formação.

3 DESAFIOS E  
OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

- **Desafios:** Escassez de instrutores qualificados e formadores digitais, elevado custo de ferramentas digitais/licenças de software e acesso limitado à Internet, laços fracos entre a indústria e uma acentuada divisão entre áreas urbanas e rurais.
- **Oportunidades:** Atualizar e modularizar os currículos de TVET para incluir competências da Web 4.0 (IA, IoT, dados, segurança cibernética), investir em laboratórios inteligentes e virtuais, fortalecer parcerias industriais e promover a inclusão rural, bem como a participação de mulheres e grupos desfavorecidos.
- **Tendências de adoção:** evidências de implementação em fintech (finanças digitais, pagamentos), agritech (agricultura de precisão), logística (rastreamento e otimização) e educação digital (e-learning, ferramentas de aprendizagem de RA/RV).

**Habilidades em Ação: Exemplo Prático (Uganda)**

**Outbox:** Proporciona formação para PMEs e jovens, auxiliando-os na adoção de modelos de empreendedorismo digital e ferramentas de negócios suportadas por IA. Além disso, apoia pequenas e médias empresas na integração de finanças digitais, mentoria e acesso a mercados.

**Refactory:** conduz bootcamps intensivos, capacitando jovens desenvolvedores com competências em programação orientadas para o mercado, análise de dados e habilidades de resolução de problemas.

**Mulheres na Tecnologia Uganda:** concentra-se na capacitação de mulheres em literacia digital, programação e empreendedorismo, abordando a disparidade de género identificada em investigações de campo e documentais.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025



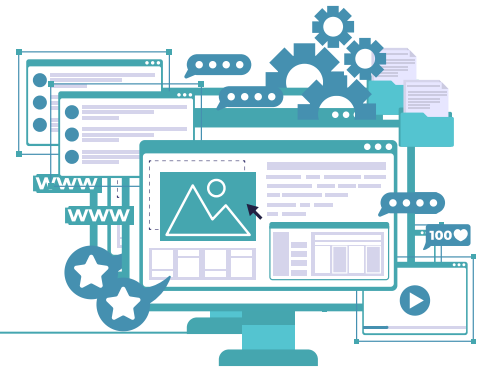
Co-funded by  
the European Union



UNVEIL  
Web 4.0 Entrepreneurship:  
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

REVELANDO O ECOSISTEMA INTELIGENTE DA WEB 4.0.

## ANEXO X

A TRAJETÓRIA DE UGANDA  
EM DIREÇÃO À WEB 4.0CONTEXTO NACIONAL E  
PREPARAÇÃO DIGITAL 1

A maioria das instituições de EFP e PMEs consultadas revela uma disposição para adotar programas digitais.

- 63,5% dos instrutores não possuem experiência em hardware/software; apenas 33,5% das instituições utilizam um LMS; a conectividade permanece irregular.
- A Visão Digital de Uganda e os intervenientes do setor privado estão a alinhar ativamente esforços com a Web 4.0.
- Escolas rurais e centros de EFTP frequentemente carecem de laboratórios de TIC, o que agrava a situação dos jovens dessas regiões.

## 2

COMPETÊNCIAS DA WEB  
4.0 EM AÇÃO

**Competências técnicas:** aumento da procura por integração de IA, soluções de IoT, aplicações de blockchain e experiências de RA/RV. Contudo, estas estão ausentes nos currículos de EFP.

**Competências interpessoais:** pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e adaptabilidade são frequentemente enfatizadas por empregadores e instituições de formação como fundamentais.

**Métodos de entrega:** as instituições estão cada vez mais a explorar a aprendizagem combinada, campos de formação, microcredenciais e módulos baseados em projetos.

- **Segurança cibernética e confiança digital:** integre a sensibilização sobre segurança cibernética, práticas de programação seguras e princípios de IA responsável na formação.

3 DESAFIOS E  
OPORTUNIDADES PRINCIPAIS

- **Desafios:** Escassez de instrutores qualificados e formadores digitais, elevado custo de ferramentas digitais/licenças de software e acesso limitado à Internet, laços fracos entre a indústria e uma acentuada divisão entre áreas urbanas e rurais.
- **Oportunidades:** Atualizar e modularizar os currículos de TVET para incluir competências da Web 4.0 (IA, IoT, dados, segurança cibernética), investir em laboratórios inteligentes e virtuais, fortalecer parcerias industriais e promover a inclusão rural, bem como a participação de mulheres e grupos desfavorecidos.
- **Tendências de adoção:** evidências de implementação em fintech (finanças digitais, pagamentos), agritech (agricultura de precisão), logística (rastreamento e otimização) e educação digital (e-learning, ferramentas de aprendizagem de RA/RV).

**Habilidades em Ação: Exemplo Prático (Uganda)**

**Outbox:** Proporciona formação para PMEs e jovens, auxiliando-os na adoção de modelos de empreendedorismo digital e ferramentas de negócios suportadas por IA. Além disso, apoia pequenas e médias empresas na integração de finanças digitais, mentoria e acesso a mercados.

**Refactory:** conduz bootcamps intensivos, capacitando jovens desenvolvedores com competências em programação orientadas para o mercado, análise de dados e habilidades de resolução de problemas.

**Mulheres na Tecnologia Uganda:** concentra-se na capacitação de mulheres em literacia digital, programação e empreendedorismo, abordando a disparidade de género identificada em investigações de campo e documentais.

Fonte: Colaboração UNVEIL, 2025



Co-funded by  
the European Union



UNVEIL  
Web 4.0 Entrepreneurship:  
Unveiling the Intelligent Web Ecosystem

REVELANDO O ECOSISTEMA INTELIGENTE DA WEB 4.0.