

Manual de Inteligência Artificial

Usos e Vantagens na Formação Profissional





OS AUTORES DESTE MANUAL:

IMAGINA, Educación y Ocio, S.L. – Rodrigo Carlos Rodríguez García y Álvaro Ruiz Hidalgo
| **Fundacja Intelligent Technologies** – Gregory Thomas Geris y Katarzyna Waksmundzka
| **Câmara Municipal de Mértola** – Rosinda Maria Freire Pimenta y Patricia Alexandra Candeias Cavaco.

Com a colaboração de **Colegio Ntra. Sra. Del Rosario (Salesianos Rota)** – Emilio Ruiz Hidalgo y Ramón Bazán González – y **Escola Profissional Alsud** – Isabel Cristina Campos Seabra Ferreira y Sofia Guerreiro Filipe–.

ENTIDADES PARTICIPANTES:



FUNDACJA
INTELLIGENT
TECHNOLOGIES



Cofinanciado pela
União Europeia

O projeto “GRAIL (General Resources for Artificial Intelligence Learning)” é cofinanciado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos nesta publicação são exclusivamente dos autores e não refletem necessariamente os da União Europeia ou do Serviço Espanhol para a Internacionalização da Educação (SEPIE). Nem a União Europeia nem a Agência Nacional SEPIE podem ser responsabilizadas pelos mesmos.

ÍNDICE

1. O Projeto Erasmus+ GRAIL e este Manual	5
1.1 O Projeto Erasmus+ GRAIL (General Resources for Artificial Intelligence Learning).....	5
1.2 Entidades colaboradoras no Projeto GRAIL.....	6
1.3 Estrutura deste Manual	8
1.4 Quem pode utilizar este manual.....	8
2. O que é a Inteligência Artificial e qual a sua importância na educação?.....	10
2.1 Classificação da IA	11
2.2 A IA na educação	12
2.3 Benefícios da IA na Formação Profissional	13
2.4 Exemplos práticos de ferramentas de IA para professores de FP.....	16
3. Competências de ensino em IA	18
3.1 Quadro global de competências em IA para professores	19
3.2 Estratégias pedagógicas e de formação específicas	21
4. Geração de Materiais Educativos com IA.....	27
4.1 Planos de aula.....	28
4.2 Fichas de trabalho.....	31
4.3 Criação de questionários.....	34
4.4 Atividades interativas	35
4.5 Geração de recursos complementares.....	37
4.6 Criação de um currículo a longo prazo	38
5. A IA como ferramenta para a inclusão.....	40
5.1 Benefícios da personalização impulsionada pela IA para a inclusão na FP... 41	
5.2 Processo detalhado de personalização impulsionada pela IA com uma abordagem inclusiva.....	42
5.3 Critérios para a selecção de material: O modelo de Felder-Silverman.....	43
5.4 Exemplos práticos e ferramentas para Professores de FP.....	47
5.5 Implicações pedagógicas e éticas.....	48
6. Aplicações inclusivas de IA para alunos com NEE.....	51
6.1 Adaptação de conteúdos e acessibilidade.....	52
6.2 Aplicações da IA Gen para deficiências sensoriais e físicas.....	53
6.3 Adaptação e criação de recursos educativos (DUA).....	55
6.4 Tutoria virtual e apoio individualizado.....	56
6.5 Mecanismos de individualização e avaliação das necessidades.....	59
6.6 Riscos da IA Gen e a necessidade de supervisão humana.....	63

7. Aprendizagem personalizada	66
7.1 O que são percursos de aprendizagem adaptativos.....	67
7.2 O papel da IA na personalização.....	70
7.3 Como adaptar o conteúdo com dicas eficazes.....	71
7.4 Exemplos práticos de utilização da IA na personalização.....	73
8. Automação e eficiência da avaliação.....	83
8.1 O que é a automação da avaliação	83
8.2 Principais ferramentas	86
8.3 Vantagens e desafios da avaliação automatizada com IA	93
8.4 Assistentes virtuais de feedback	96
8.5 Painéis de monitorização ou <i>dashboards</i>	98
8.6 Exemplos práticos de avaliação automatizada	100
8.7 Tendências futuras na avaliação automatizada com IA	105
9. Ética e riscos da utilização da IA na sala de aula	108
9.1 Enquadramento ético e riscos comuns na FP.....	108
9.2 Viés algorítmico e a reprodução de desigualdades	111
9.3 Preservar a equidade na educação	113
9.4 Privacidade, segurança de dados e transparência.....	115
9.5 Proteger a agência e a autonomia humanas	118
9.6 Recomendações específicas para a prática em sala de aula.....	121
10. Dez princípios de boas práticas para professores	124
Apêndice. Links de interesse.....	126

1. O Projecto Erasmus+ GRAIL e este Manual

Este Manual apresenta-se como um recurso prático concebido para apoiar os professores do Ensino e Formação Profissional (EFP) da União Europeia na integração progressiva da Inteligência Artificial (IA) nos seus processos de ensino e aprendizagem. A sua abordagem é eminentemente aplicada: combina fundamentos pedagógicos, orientações metodológicas e propostas para a utilização prática de ferramentas de IA em contextos educativos, com especial atenção à inclusão, à aprendizagem personalizada e ao desenvolvimento de competências digitais.

O Manual surgiu como um dos principais resultados do projeto Erasmus+ GRAIL e o seu objetivo primordial é capacitar os professores a utilizar a IA como uma aliada educativa, não só de uma perspetiva técnica, mas também de uma perspetiva ética e pedagógica. Ao longo do documento são apresentados conceitos-chave de IA, exemplos de aplicação em sala de aula, atividades práticas e recomendações para a integração responsável e significativa destas tecnologias no EFP. Assim, o Manual combina conteúdos teóricos concisos com propostas operacionais, permitindo aos professores passar rapidamente da compreensão à ação na sala de aula.

1.1 Projeto Erasmus+ GRAIL (*General Resources for Artificial Intelligence Learning*)

O Projeto GRAIL (General Resources for Artificial Intelligence Learning) é uma iniciativa europeia financiada pelo programa Erasmus+ (KA210-VET), especificamente concebida para apoiar o Ensino e Formação Profissional (EFP) na era digital. A sua principal missão é fornecer recursos, formação e estratégias para que os professores do EFP possam integrar a Inteligência Artificial (IA) de forma pedagógica e ética nas suas práticas de ensino.

A razão de ser do GRAIL reside em três grandes desafios educativos atuais:

- A transformação digital do mercado de trabalho exige que os alunos e os professores desenvolvam competências em IA.
- Muitos professores do EFP não têm formação prática em ferramentas de IA.
- A IA oferece oportunidades únicas para personalizar a aprendizagem, promover a inclusão e modernizar as metodologias educativas.

Assim sendo, o Projeto GRAIL visa capacitar os docentes do EFP na utilização pedagógica das ferramentas de IA através de:

- O desenvolvimento de recursos didáticos acessíveis (manuais, vídeo-aulas, etc.) para aplicação em sala de aula.
- A promoção de metodologias inovadoras que integrem a IA nos processos de ensino e aprendizagem.

- O fomento da cooperação internacional entre entidades educativas e públicas na Europa.
- Contribuir para uma aprendizagem inclusiva e personalizada através da tecnologia.

Com isto, o Projeto GRAIL pretende oferecer aos professores de formação profissional uma estrutura prática e colaborativa, bem como uma rede educativa internacional com experiências e recursos partilhados, para que possam adquirir competências educativas em IA e desenvolver experiências de aprendizagem mais personalizadas e equitativas, integrando pedagogicamente as tecnologias emergentes no currículo.

Além disso, o GRAIL ajuda os centros de formação profissional a responder aos desafios tecnológicos e laborais do século XXI, fortalecendo a empregabilidade e a inovação educativa.



1.2 Entidades colaboradoras no Projeto GRAIL

O GRAIL assenta numa colaboração internacional entre organizações de Espanha, Portugal e Polónia, com várias especializações em educação, digitalização e formação.

1.2.1 Espanha

[IMAGINA, Educación y Ocio SL](#)



Uma consultora educacional com uma vasta experiência em programas de formação e competências digitais. Atua como coordenadora do projeto e é responsável por garantir que as atividades são implementadas com qualidade e coerência pedagógica.



[Colegio Salesiano Nuestra Señora del Rosario, en Rota \(Cádiz\)](#)

Uma escola privada na cidade de Rota, na província de Cádiz, que faz parte da rede salesiana fundada por João Bosco. Oferece uma educação integral baseada em valores, um acompanhamento próximo e o desenvolvimento pessoal dos alunos, combinando a formação académica com o apoio social e humano.

1.2.2 Portugal

Câmara Municipal de Mértola



professores e alunos.

Uma entidade pública do concelho de Mértola (região do Alentejo) que promove a digitalização e a educação local. Contribui com especialização em inclusão digital e políticas educativas territoriais, colaborando com centros de formação profissional como a Escola Profissional ALSUD – Mértola para garantir que o projeto responde às reais necessidades de

Escola Profissional ALSUD – Mértola



desenvolvendo projetos relacionados com a biodiversidade, a cultura e o desenvolvimento sustentável, e colaborando com diversas organizações sociais e educativas.

Um centro de formação profissional localizado em Mértola, gerido por uma cooperativa educativa criada em 2008 para garantir a continuidade da formação profissional na região. A sua principal missão é oferecer formação técnica a jovens e adultos, adaptada às necessidades da região e orientada para o emprego, com uma forte ligação ao meio ambiente local,

1.2.3 Polónia

Fundacja Intelligent Technologies



FUNDACJA
INTELLIGENT
TECHNOLOGIES

ensino em diversos contextos.

Uma organização não governamental especializada em educação digital, desenvolvimento de competências digitais e tecnologias de apoio. O seu contributo inclui a conceção de ferramentas e estratégias educativas inovadoras para melhorar o

Omega Group



internet e das redes na Polónia desde a década de 1990. A sua atividade está focada na transformação digital de empresas e espaços (escritórios, edifícios, data centers, etc.), desenvolvendo infraestruturas avançadas de rede e telecomunicações para empresas e organizações. Além disso, participa em discussões e projetos que ligam tecnologia, negócios e educação na era da inteligência artificial.

1.3 Estrutura deste Manual

Este manual está organizado em blocos progressivos que permitem ao leitor avançar de uma compreensão geral da IA para a sua aplicação concreta em contextos de Formação Profissional (FVP). Em síntese, a sua estrutura está organizada nas seguintes secções:

- **Introdução ao projeto GRAIL e ao papel da IA na educação**, onde o manual é contextualizado e são apresentados os seus objetivos gerais.
- **Fundamentos da Inteligência Artificial**, com uma abordagem acessível aos conceitos básicos e ao seu impacto na educação e no mercado de trabalho.
- **IA aplicada à prática docente**, com foco na utilização educativa de ferramentas específicas (como assistentes conversacionais, geradores de conteúdos e plataformas de apoio à aprendizagem).
- **Metodologias e cenários de utilização na FVP**, incluindo exemplos, atividades e propostas de ensino orientadas para a personalização, inclusão e inovação pedagógica.
- **Considerações éticas e pedagógicas**, abordando aspetos como a utilização responsável da IA, a privacidade dos dados e o pensamento crítico dos alunos.
- **Recursos e materiais suplementares** que facilitam a transferência direta do conteúdo do manual para a sala de aula.

Esta organização reflecte uma abordagem prática e modular, permitindo aos professores utilizar o manual na íntegra ou consultar apenas as secções mais relevantes para o seu contexto educativo.

1.4 Quem pode utilizar este Manual

Este Manual destina-se principalmente a:

- Professores de Educação e Formação Profissional (EFP) de qualquer área profissional interessados em integrar a IA na sua prática de ensino.
- Formadores de educação de adultos envolvidos em programas de qualificação ou requalificação profissional.
- Equipas de gestão e coordenadores pedagógicos dos centros de EFP que pretendam promover processos de inovação educativa apoiados pela IA.
- Pessoal técnico e educativo envolvido em projetos de digitalização, inclusão e modernização do ensino.

Embora o foco principal seja a EFP, o manual foi concebido com uma linguagem acessível e propostas transferíveis, pelo que também pode ser útil para outros níveis de ensino e

para profissionais da área da educação e formação interessados no potencial da Inteligência Artificial.

O Manual GRAIL pretende ser um documento vivo e flexível, podendo ser utilizado tanto como material de autoaprendizagem individual como guia de apoio a atividades de formação em grupo, workshops ou processos de inovação em centros educativos.



2. O que é a Inteligência Artificial e qual a sua importância na educação

*A educação terá de mudar.
A IA é como uma calculadora para palavras e pensamentos.
Não deixemos de ensinar escrita ou raciocínio,
mas a forma como o fazemos evoluirá radicalmente.
Será uma ferramenta incrível para ampliar o potencial humano.*

Sam Altman (CEO da OpenAI)

A Inteligência Artificial (IA) é uma tecnologia emergente com um potencial transformador significativo em diversos setores, incluindo a educação, especificamente a Formação Profissional (FP). O seu rápido desenvolvimento levanta inúmeros desafios e debates no seio da educação.

A IA é definida como um ramo da ciência da computação focado no design e desenvolvimento de algoritmos e sistemas que exibem um comportamento inteligente e podem executar tarefas que normalmente exigem inteligência humana, como raciocínio, aprendizagem, resolução de problemas, reconhecimento de imagens e tomada de decisões.

Os sistemas de inteligência artificial operam com recurso a algoritmos e modelos matemáticos que analisam grandes volumes de dados, identificam padrões e geram respostas ou previsões com base nesses dados. Estes dados podem incluir texto, imagens, sons, etc., que servem de base para a IA gerar respostas coerentes e inovadoras, adaptadas às solicitações humanas. Assim, ao contrário dos programas de computador tradicionais, os sistemas de IA podem melhorar o seu desempenho com a experiência, uma vez que aprendem à medida que são utilizados. Por exemplo, se utilizarmos um sistema de IA para preparar um módulo de marketing, a IA não só pesquisa na sua base de dados geral, mas também nos dados que carregámos anteriormente (perguntas sobre notas semelhantes, notas sobre os nossos alunos, pesquisas relacionadas com o tema, etc.) para adaptar a sua resposta às nossas necessidades. É a isto que chamamos "treino" da IA.

Atualmente, a inteligência artificial está presente em diversas áreas da vida quotidiana e profissional, desde assistentes virtuais e sistemas de recomendação até aplicações industriais, de saúde e educacionais.



2.1 Classificação da IA

A IA é amplamente classificada de acordo com o seu âmbito ou capacidade de resolução de tarefas:

1. IA Geral (IA Forte)

Este tipo de IA teria a capacidade de compreender, aprender e aplicar a sua inteligência a qualquer problema, semelhante à inteligência humana. Atualmente, este tipo de IA não existe, mas é o objetivo a longo prazo de muitas pesquisas.

2. IA Fraca (IA Restrita ou Estreita)

Esta é a IA atualmente disponível. Os seus sistemas são concebidos e treinados para executar uma tarefa específica de forma eficiente, como traduzir textos, reconhecer fala, recomendar conteúdos ou corrigir exercícios; no entanto, as suas capacidades são limitadas fora deste domínio específico. Ela não possui consciência ou compreensão geral, mas pode ser muito eficaz na sua área de aplicação. Exemplos de IA fraca incluem assistentes virtuais (como Siri ou Alexa), sistemas de recomendação em plataformas de streaming ou de compras e sistemas de deteção de fraudes bancárias.

Além disso, de acordo com o seu funcionamento, podemos dividi-la em:

- **Sistemas baseados em regras**

Estes operam com base em instruções e regras predefinidas. Não aprendem sozinhos, mas podem ser úteis em contextos altamente estruturados.

- **Machine Learning (ML ou IA)**

Permite que os sistemas aprendam e melhorem automaticamente a partir de dados e experiência, melhorando o seu desempenho sem serem explicitamente programados para cada etapa. Baseia-se em algoritmos matemáticos que analisam grandes quantidades de dados para identificar padrões e construir modelos capazes de prever valores futuros ou classificar novos dados de entrada. Isto inclui, entre outros, modelos de classificação, previsão e recomendação.

- **Aprendizado Profundo**

Utiliza redes neurais profundas para processar grandes volumes de dados e gerar previsões complexas. É especialmente eficaz no reconhecimento de imagens, áudio e linguagem natural.

Por fim, podemos dividir os sistemas de IA em dois subtipos:

- **IA Clássica**

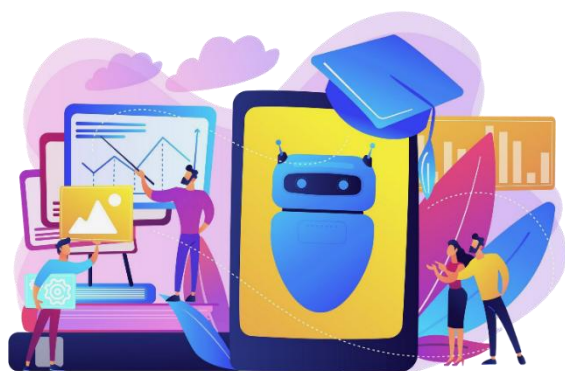
Caracterizada pela utilização de um sistema especialista composto por um algoritmo fixo (mecanismo de inferência) que encadeia logicamente uma série

de regras extraídas do conhecimento especializado ("Se... então..."). São sistemas concebidos para analisar informação, reconhecer padrões e tomar decisões com base em dados existentes, seguindo modelos pré-treinados ou regras definidas. Por outras palavras, respondem a uma pergunta específica ou executam uma tarefa específica, trabalhando com dados estruturados para produzir resultados previsíveis e delimitados. Assim, a sua principal função é classificar, prever, recomendar ou otimizar, mas não criam conteúdo totalmente novo; em vez disso, atuam sobre informação já disponível. Alguns exemplos deste tipo de IA são os sistemas de recomendação (para filmes, produtos, conteúdos, etc.), a correção automática de testes de escolha múltipla e os sistemas de diagnóstico médico.

- **Inteligência Artificial Generativa (IAG)**

Este é um tipo mais recente de inteligência artificial capaz de criar novo conteúdo a partir dos dados com que foi treinada. A sua principal capacidade é gerar conteúdo original (textos escritos em linguagem natural, imagens, vídeos, música, código de software, etc.) em resposta a instruções escritas (denominadas "prompts"), permitindo uma interação aberta com o utilizador. Assim, a Inteligência Artificial Generativa (IAG) não se limita a escolher uma resposta de entre opções existentes, mas produz novos conteúdos, novas sequências ou representações, mantendo a coerência e o significado. No entanto, os seus resultados podem ser imprecisos e até mesmo pouco fiáveis, uma vez que estas ferramentas não compreendem as instruções ou o resultado gerado e dependem inteiramente dos dados com que foram treinadas. Ao longo deste manual, iremos focar-nos neste tipo de IA.

2.2 A IA na Educação



A IA está a transformar profundamente o sector da educação ao introduzir tecnologias que optimizam os processos de ensino e aprendizagem. O seu impacto nos sistemas educativos está a crescer, sendo a sua integração nos formatos de Formação Profissional (FVP) essencial, dado o crescimento deste tipo de formação na Europa e a sua estreita relação com o mundo do trabalho e as mudanças tecnológicas.

Existem inúmeros estudos sobre a importância e o impacto da IA na educação. Um dos mais importantes é o Estudo Internacional sobre Ensino e Aprendizagem (TALIS), um estudo internacional da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) que analisa as condições de trabalho dos professores e a gestão das instituições

de ensino, comparando a forma como o trabalho é realizado nos diferentes sistemas educativos e as opiniões dos profissionais de diferentes países. De acordo com o relatório TALIS 2024, os professores acreditam que a utilização da IA no seu trabalho apresenta benefícios e riscos. Assim, 85% dos professores acredita que motiva, enquanto 50% acredita que distrai. Os professores entrevistados utilizam a IA principalmente para elaborar planos de aula (64%) e para fazer resumos (68%). Embora 50% acredite que ajuda a diversificar os planos de aula personalizados, 70% dos professores temem o plágio. Este não é o único risco percebido pelos professores; alertam também para os enviesamentos algorítmicos, a falta de privacidade e a dependência excessiva e a insuficiente regulamentação pedagógica da IA.

A percentagem média de professores que utilizam a IA na OCDE é de 33%, sendo Singapura e os Emirados Árabes Unidos os países que mais a utilizam na educação (75%), enquanto a França e o Japão apresentam as taxas mais baixas (aproximadamente 20%). Assim, o TALIS 2024 reconhece o potencial da IA nas salas de aula, mas a sua integração sistémica nas políticas educativas e nas condições de trabalho ainda está numa fase inicial.

2.3 Benefícios da IA na Formação Profissional

No contexto europeu, a literacia em inteligência artificial é considerada um elemento estratégico para uma educação de qualidade, inclusiva e orientada para o futuro, na qual os professores da formação profissional desempenham um papel fundamental como mediadores, guias e referências pedagógicas.

Entre as principais aplicações e vantagens da utilização da IA na educação, destacam-se:

- **Personalização e otimização da aprendizagem**

A IA permite a adaptação do conteúdo, bem como o fornecimento de feedback imediato, a automatização de tarefas rotineiras e a geração de recursos de aprendizagem personalizados, melhorando a qualidade e a eficácia do processo educativo. As ferramentas de IA, como as plataformas de aprendizagem adaptativa (por exemplo, Duolingo para línguas ou Khan Academy com IA integrada), ajustam o ritmo e o conteúdo de acordo com o perfil do aluno. Na formação profissional, isto é útil para módulos práticos: uma IA pode gerar tutoriais personalizados para um aluno com dislexia, utilizando narração e elementos visuais simplificados, ou simular cenários da vida real para alunos com mobilidade reduzida.

- **Acessibilidade Sensorial e Cognitiva**

A personalização que discutimos é fundamental para melhorar a inclusão e a integração educativa dos alunos com deficiências sensoriais. Por exemplo, para pessoas com deficiência visual, os leitores de ecrã com inteligência artificial (como o Google Lens ou o Microsoft Seeing AI) podem ser utilizados para

descrever diagramas técnicos em voz alta, o que é ideal para desenhos de projetos em programas de formação profissional para mecânicos, por exemplo. Enquanto isso, para pessoas com deficiência auditiva, as transcrições em tempo real podem ser geradas com ferramentas como o Otter.ai ou o Whisper da OpenAI, que convertem sessões de workshops ou palestras em texto editável, facilitando a inclusão em ambientes ruidosos típicos da educação. Relativamente a uma abordagem cognitiva, a IA preditiva (por exemplo, sistemas como o IBM Watson) analisa os padrões de desempenho para identificar dificuldades precocemente, como num módulo de programação onde um aluno com PHDA recebe lembretes gamificados.

- **Inclusão social e cultural:**

Considerando a crescente diversidade étnica nas salas de aula, a IA pode facilitar o ensino traduzindo conteúdos em tempo real (por exemplo, o Google Translate com um contexto educativo) para alunos imigrantes em cursos profissionais, ou gerando avatares virtuais inclusivos em simuladores de realidade virtual para evitar preconceitos de género ou étnicos em disciplinas tradicionalmente estereotipadas.

- **Apoio ao ensino:**

A inteligência artificial pode atuar como uma ferramenta de apoio aos professores, não substituindo o seu papel pedagógico, mas sim reforçando-o. A sua utilização permite otimizar o tempo, melhorar a atenção dos alunos e enriquecer os processos de ensino e aprendizagem através do planeamento e do design instrucional (auxiliando na criação de atividades ou situações de aprendizagem adaptadas a diferentes necessidades).

Perfis profissionais presentes na formação profissional); avaliação e acompanhamento formativos (correção automática de testes objectivos, análise do progresso do aluno ou detecção precoce de dificuldades de aprendizagem, permitindo uma tutoria mais personalizada e um melhor apoio educativo); e maior atenção à diversidade, como se verificou nas secções anteriores.

- **Desenvolvimento de competências digitais e profissionais**

A compreensão e a utilização da IA ajudam os alunos a adquirir competências essenciais para o seu futuro emprego num mercado cada vez mais digital. É um facto que a IA será uma ferramenta fundamental em inúmeras profissões num futuro muito próximo. Portanto, se o objetivo da formação profissional é preparar os alunos para o mercado de trabalho, o ensino da utilização da IA é essencial neste tipo de estudo. A utilização da IA na sala de aula ajuda os alunos a aprender a interagir com estes sistemas, a compreender as suas possibilidades e limitações e a utilizá-los de forma eficaz e segura. Além disso, em certos setores profissionais onde a IA já é utilizada diariamente (saúde, administração,

tecnologia ou áreas criativas, por exemplo), o ensino da sua utilização expõe os alunos a situações reais no ambiente profissional que desejam seguir.

- **Promoção da aprendizagem autónoma**

A IA pode apoiar a aprendizagem, permitindo aos alunos explorar conteúdos, praticar procedimentos ou resolver dúvidas, sempre sob a orientação do corpo docente. Assim, a IA permite proporcionar aos alunos um apoio adaptado ao seu nível, ritmo e necessidades, fomentando uma maior autonomia sem comprometer a qualidade do ensino. Além disso, a IA pode oferecer explicações alternativas, exemplos adicionais ou decompor tarefas complexas em passos mais simples, e ajuda a reforçar o conteúdo principal quando são detetados erros frequentes ou dificuldades persistentes. Desta forma, os alunos podem utilizar a IA para rever o seu próprio trabalho, identificar áreas de melhoria e comparar diferentes soluções para o mesmo problema. Este apoio ajuda os alunos a progredirem com maior segurança e confiança no seu próprio processo de aprendizagem. Por outro lado, a IA pode ajudar os alunos a assumir um papel mais activo na sua aprendizagem, facilitando a procura guiada de informação, a exploração de alternativas e a tomada de decisões informadas.

- **Promovendo o pensamento crítico e ético**

Por fim, a integração da IA na sala de aula oferece uma oportunidade para refletir sobre a utilização responsável da tecnologia, a proteção de dados, os enviesamentos algorítmicos e o impacto social da automação. O uso responsável e crítico da IA permite aos alunos aprender a questionar os resultados gerados pela IA, comparar fontes, detetar erros ou enviesamentos e evitar aceitar respostas de forma acrítica. Da mesma forma, compreender que a IA não é neutra, que depende dos dados com que é treinada e que pode reproduzir desigualdades ou estereótipos é fundamental para uma cidadania digital responsável. Para tal, é essencial um corpo docente bem formado e consciente para orientar os alunos para uma utilização responsável e promover valores como a transparência, a privacidade, a autoria e o respeito pelas normas e regulamentos europeus.



2.4 Exemplos práticos de ferramentas de IA para professores de FP

A tabela seguinte detalha algumas ferramentas e aplicações baseadas em IA que podem ser úteis para os professores em Formação Profissional.

Ferramenta	Uso prático	Beneficiar	Exemplo
<i>Chatbots (ChatGPT, Gemini, etc.)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar situações de aprendizagem ou planos educativos adaptados - Criar cenários práticos profissionais (casos reais, incidentes, desafios, etc.) - Elaborar rubricas de avaliação, critérios e descritores de competências - Adaptar o mesmo conteúdo aos diferentes níveis de ensino 	<p>Economia de tempo no planeamento e na elaboração didática, permitindo que os professores se concentrem no apoio pedagógico e na atenção dos alunos</p>	<p>Elabore um estudo de caso prático de atendimento ao cliente para um ciclo de Comércio e Marketing ou um cenário de intervenção social para a Integração Social</p>
<i>Avaliação e feedback (Google Forms, Gradescope, etc.)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Correção de questionários teóricos - Fornecer orientação e feedback sobre trabalhos escritos - Identificar erros comuns ou áreas em que as competências ainda não foram dominadas - Monitorizar o progresso individual e em grupo 	<p>Melhoria da avaliação formativa, facilitando uma maior monitorização contínua e detalhada do progresso do aluno</p>	<p>Analise quais os resultados de aprendizagem mais Dificuldades comuns num módulo técnico e ajustes na programação</p>
<i>Personalização e acessibilidade (Immersive Reader, Read&Write, etc.)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptar os materiais para alunos com diferentes ritmos de aprendizagem e necessidades especiais - Converter textos técnicos em explicações mais acessíveis 	<p>Facilitam a atenção à diversidade, adaptando os materiais e as explicações a diferentes ritmos e necessidades de aprendizagem</p>	<p>Transformar os regulamentos laborais ou técnicos num resumo compreensível para o primeiro ano de formação profissional</p>

	- Facilitar o acesso ao conteúdo em diferentes formatos (áudio, esquemas)		
<i>Geração de imagens e recursos visuais (Dall-E, Nano Banana, Midjourney, etc.)</i>	- Criar diagramas visuais de processos técnicos - Desenhar cartazes, protótipos ou materiais de projeto - Auxiliar na compreensão de conceitos complexos	Melhoram a compreensão de processos e conceitos complexos, especialmente em módulos técnicos e práticos	Generar una imagen explicativa de un proceso industrial, una instalación o un espacio de trabajo profesional
<i>Apoio a projetos e documentação profissional (Notion AI, Grammarly, etc.)</i>	- Auxílio na elaboração de relatórios técnicos, memorandos ou propostas de projeto - Estruturação de documentos profissionais - Revisão linguística e aperfeiçoamento da clareza	Fortalecem a competência comunicativa e profissional, ajudando os alunos a estruturar e apresentar o trabalho de acordo com os padrões do mercado de trabalho	Acompanhar os alunos na elaboração do relatório final do projeto, incentivando a revisão crítica
<i>Organização e gestão do ensino (Notion AI, Trello, etc.)</i>	- Organização de projetos e cronogramas - Resumo das normas educativas e técnicas - Elaboração de guias de aprendizagem para os alunos	Otimização da organização do ensino, facilitando a gestão de tarefas, a documentação e o planeamento de projetos	Resuma as normas de prevenção de riscos profissionais adaptadas a uma família profissional específica
<i>Simulação de IA (Labster, PhET Interactive Simulations, etc.)</i>	- Simulações virtuais de laboratórios ou oficinas, acessíveis via internet para alunos com limitações físicas	Permite a prática remota, essencial para estudantes em zonas rurais ou que necessitem de cuidados familiares	Na área da saúde, uma simulação de procedimentos médicos feita por IA que se adapta ao ritmo individual, incluindo legendas e comandos de voz

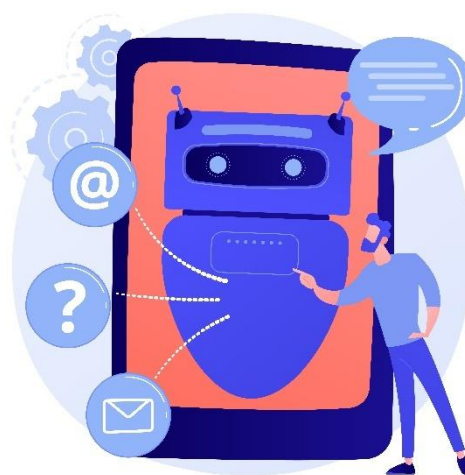
3. Competências de ensino em IA

Acredito que estamos prestes a utilizar a inteligência artificial alcançar a maior transformação positiva que a educação já viu.

A IA não substituirá os professores, mas será a melhor assistente de ensino para cada professor e um tutor pessoal onisciente para cada aluno.

Sal Khan (Fundador da Khan Academy)

O desenvolvimento de competências de ensino é um pilar fundamental, especialmente dada a necessidade urgente e generalizada de formação em IA tanto para professores como para alunos de formação profissional. Esta formação é essencial para que a IA atinja o seu pleno potencial no contexto educativo. Assim sendo, um nível mínimo de formação em IA é considerado essencial para que os professores facilitem o processo de ensino e aprendizagem e melhorem a qualidade da educação através de uma aprendizagem mais personalizada e interativa.



Esta formação deve ser contínua e abranger três áreas interligadas:

- **Ensinar sobre IA:** Isto envolve a compreensão dos fundamentos da IA, como os algoritmos e os dados funcionam e como os modelos são treinados.
- **Ensinar para a IA:** Desenvolver as competências necessárias para interagir com confiança, criticidade e segurança com os sistemas. Isto inclui a engenharia de instruções (instruções descritivas para a IA) e o fomento do pensamento computacional; é, requer a compreensão dos enviesamentos nos dados, o uso do pensamento computacional para resolver problemas e a reflexão crítica sobre a proteção dos dados.
- **Ensinar com IA:** Integrar a IA na prática pedagógica para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Isto envolve o uso educacional destas ferramentas, incluindo a compreensão de como funcionam os algoritmos, os modelos pedagógicos e a utilização de dados.

3.1 Quadro Global de Competências em IA para Professores

O [Quadro de Competências em IA para Professores](#) é um guia internacional proposto pela UNESCO que define os conhecimentos, competências, valores e atitudes que os professores necessitam para utilizar a inteligência artificial de forma responsável, eficaz e pedagógica na educação. Trata-se, portanto, de um quadro de referência profissional concebido especificamente para os professores, com o objetivo de orientar o seu desenvolvimento em relação à IA na educação. Não estabelece um currículo para o ensino técnico aprofundado de IA, mas sim uma estrutura que auxilia os professores a integrar a IA na sua prática docente e no seu próprio desenvolvimento profissional.

Neste sentido, descreve 15 competências necessárias aos professores, que abrangem cinco aspetos e três níveis.

Os cinco aspetos ou dimensões inter-relacionados:

1. **Mentalidade centrada no ser humano**

Isto define os valores e a orientação atitudinal que os professores precisam de desenvolver em relação às interações entre os humanos e a IA. Isto inclui estar ciente da importância da ação humana ao avaliar e utilizar ferramentas de IA.

2. **Ética da IA**

Descreve os princípios éticos essenciais, os regulamentos e as leis institucionais que os educadores precisam de compreender e aplicar para uma utilização segura e responsável da IA, incluindo a privacidade, a transparência e a equidade em contextos educativos.

3. **Fundamentos e Aplicações da IA**

Especifica o conhecimento conceptual e as competências operacionais necessárias. Isto permite aos educadores compreender a definição de IA, como os modelos são formados, as principais categorias de tecnologias e como personalizar criativamente as ferramentas de IA para ambientes de aprendizagem centrados no aluno, possibilitando, assim, a utilização segura e eficaz da IA na sala de aula.

4. **Pedagogia da IA**

Propõe competências para a integração intencional e eficaz da IA no ensino. Abrange a capacidade de validar e selecionar ferramentas de IA apropriadas e integrá-las em estratégias pedagógicas para o planeamento de cursos, ensino, aprendizagem, socialização e avaliação.

5. **IA para o Desenvolvimento Profissional**

Esta secção descreve as competências de que os professores necessitam para utilizar a IA para impulsionar a sua própria aprendizagem profissional contínua,

o desenvolvimento profissional colaborativo e a transformação da prática docente.

O Quadro Global de Competências para Professores descreve também três níveis de progressão de competências, concebidos para apoiar todos os professores, desde os que não têm conhecimentos prévios até aos que têm experiência avançada:

- **Nível 1. Adquirir (Literacia em IA)**

Este nível define o conjunto essencial de competências que todo o professor necessita. O objetivo curricular é que todos os professores atinjam um nível básico de competência em IA (alfabetização). Isto envolve a aquisição de conhecimentos básicos sobre o funcionamento da IA, os seus benefícios e riscos, e saber como identificar e tirar partido das suas vantagens pedagógicas.

- **Nível 2. Aprofundar**

Este nível destina-se a professores com algum conhecimento e experiência. Visa ajudar os professores a integrar habilmente a IA nas práticas educativas, com foco na conceção e facilitação de práticas de ensino centradas no aluno, mitigando riscos e promovendo a empatia e o pensamento crítico.

- **Nível 3. Criar**

Destinado a professores com sólidos conhecimentos e vasta experiência em IA. Este nível promove competências avançadas, como personalizar ou modificar ferramentas de IA com competência, cocriar novas aplicações de IA para satisfazer as necessidades de acessibilidade inclusiva e aprendizagem personalizada, e explorar a aplicação ética e transformadora da IA.

O Quadro Global de Competências para Professores orienta o desenvolvimento de quadros nacionais de competências em IA, fornece subsídios para programas de formação de professores e ajuda a definir parâmetros de avaliação. Oferece ainda estratégias para que os professores desenvolvam conhecimentos em IA, apliquem princípios éticos e apoiem o seu crescimento profissional.



3.2 Estratégias pedagógicas e de formação específicas

Para garantir a integração bem-sucedida da IA no EFP, as estratégias de formação devem ser práticas e alinhadas com as necessidades do contexto:

3.2.1 Elaboração crítica de instruções

Os professores necessitam de experiência na elaboração e avaliação crítica de instruções (instruções descritivas para a IA). Esta competência é vital para que os professores especifiquem cuidadosamente o que o currículo ou as aulas devem abordar e alcançar. Podem ser seguidos os seguintes passos para construir uma instrução eficaz num ciclo de EFP, por exemplo, na área da Saúde:

- Especificar o contexto educativo: Indicar o nível de EFP (por exemplo, nível intermédio ou avançado na área da Saúde), o módulo ou tópico (por exemplo, "Cuidados ao Doente" ou "Técnicas de Higiene"). Definir o nível dos alunos (por exemplo, principiantes com conhecimentos básicos), a duração da aula (por exemplo, 45 a 60 minutos) e o formato (presencial, online ou híbrido).
- Especificar o contexto educativo: Indicar o nível de EFP (por exemplo, nível intermédio ou avançado na área da Saúde), o módulo ou tópico (por exemplo, "Cuidados ao Doente" ou "Técnicas de Higiene"). • Mencionar o currículo: Alinhá-lo com os regulamentos em vigor no seu país ou região, destacando competências-chave, como, por exemplo, num módulo de Saúde, "Prestar cuidados aos doentes considerando a sua diversidade cultural".
- Incorpore a diversidade cultural: Solicite exemplos inclusivos, incluindo utilizadores de diferentes origens (comunidades migrantes) e com diversas práticas culturais (por exemplo, crenças de saúde em culturas islâmicas ou indígenas).
- Focar-se na sensibilização: Aborde barreiras como a língua, as tradições ou o estigma (por exemplo, práticas de cuidados na Medicina Tradicional Chinesa versus protocolos ocidentais).
- Evite preconceitos: Especifique elementos como "utilizar linguagem neutra e inclusiva, sem estereótipos de género ou culturais".
- Estruturar a aula: Assegure que existem secções claras (objetivos de aprendizagem, atividades práticas, avaliação, materiais, etc.).
- Inclua elementos interativos: Realize atividades de grupo com simulações de cenários multiculturais para promover a empatia e as competências na área da saúde.
- Adaptações: Proponha modificações para os alunos com necessidades educativas especiais (por exemplo, pictogramas para a diversidade linguística).

- Fontes: Solicitar referências a regulamentos (por exemplo, a Lei dos Direitos dos Doentes) ou guias multiculturais (por exemplo, as orientações da OMS sobre saúde cultural).

Exemplo de uma proposta completa: “Crie uma aula completa de 60 minutos para um módulo de ‘Cuidados ao Doente’ no Ciclo de Formação Profissional Intermédia em Enfermagem Auxiliar. O tema é ‘Comunicação Intercultural na Área da Saúde’. Incluir a diversidade cultural: exemplos de doentes da América Latina (por exemplo, costumes andinos), África Subsariana (por exemplo, práticas tradicionais) e comunidades asiáticas (por exemplo, crenças ayurvédicas). Estrutura: 1) Objetivos (alinhados com o Decreto Real 1085/2020: empatia e competências de comunicação); 2) Introdução (10 min, com um vídeo curto); 3) Desenvolvimento (30 min, dramatização com cenários multiculturais); 4) Encerramento (15 min, reflexão em grupo e rubrica de avaliação); min, para 20 adultos aprendizes.

3.2.2 Monitorização e colaboração

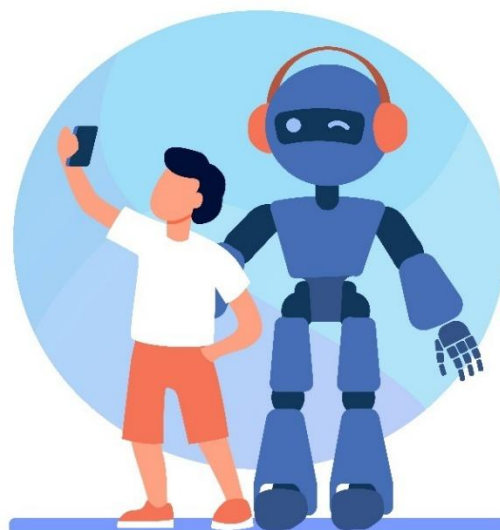
Os professores são os principais utilizadores da IA na educação e mediadores essenciais. A formação deve promover o seu papel como criadores e facilitadores da aprendizagem dos alunos com IA, e como guardiões de práticas seguras e éticas.

No design de ambientes educativos com IA, a monitorização e a colaboração não são meramente tarefas administrativas, mas estratégias pedagógicas que posicionam os professores como guardiões éticos em plataformas partilhadas, como o [eTwinning](#). Estas plataformas facilitam a cocriação de recursos educativos entre escolas de diferentes países. No entanto, sem supervisão ética, podem amplificar os enviesamentos (por exemplo, conjuntos de dados eurocêntricos na IA generativa) ou violar a privacidade (por exemplo, dados de alunos com necessidades educativas especiais em repositórios partilhados). O papel do professor, neste sentido, é garantir a integridade, atuando como um filtro humano que combina o julgamento profissional com ferramentas de IA.

Assim, os professores devem:

- **Detetar e mitigar vieses**

Em plataformas como o eTwinning, onde são partilhados os prompts de IA para simulações, os professores devem rever os resultados para eliminar



estereótipos. Por exemplo, num projecto Erasmus+ de formação profissional na área da saúde, um professor modera um repositório partilhado de casos clínicos gerados por IA, solicitando reformulações inclusivas (por exemplo, "Incluir perspectivas de doentes africanos com necessidades educativas especiais sensoriais").

- **Garantir a privacidade e o consentimento**

Em ambientes colaborativos (por exemplo, Moodle partilhado em redes da UE), os docentes devem monitorizar os fluxos de dados para garantir a conformidade com o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD). Para os alunos com necessidades educativas especiais, isto significa verificar se os perfis sensíveis não são partilhados sem anonimização.

- **Promover a colaboração inclusiva**

Como intermediários, os professores facilitam diálogos interescolares (por exemplo, webinars Erasmus+), onde a IA gera versões preliminares (por exemplo, rubricas multiculturais), mas a contribuição humana é utilizada para a validação cultural. Por exemplo, num programa de formação profissional no comércio da UE, um professor poderia liderar um fórum partilhado para auditar materiais de IA, integrando contributos de diversos estudantes (por exemplo, imigrantes norte-africanos em módulos de atendimento ao cliente). Isto desenvolve competências como a empatia intercultural.

3.2.3 Formação contínua e adaptação

O desenvolvimento profissional dos professores em IA não é um evento isolado, mas um processo contínuo que abrange toda a carreira, desde a formação inicial até à reforma, reconhecendo a rápida evolução da tecnologia (por exemplo, o surgimento da IA genérica após 2022). No ensino profissional (EPP), onde os contextos são únicos, por exemplo, no que diz respeito aos alunos migrantes e aos alunos com necessidades educativas especiais (NEE), os programas devem ser flexíveis e adaptáveis, permitindo a personalização por centro, módulo e diversidade. Isto está em consonância com o que foi discutido na secção anterior sobre o Quadro de Competências para Professores em IA, que propõe níveis progressivos (adquirir → aprofundar → criar) e enfatiza a adaptação a ambientes voláteis.

Alguns aspetos a considerar nesta formação contínua:

- **Continuidade**

A formação não termina com a qualificação; deve ser anual, com ciclos de 20 a 40 horas (por exemplo, microcredenciais EqF para o EPP). Vários [estudos e pesquisas](#) conduzidos pelo CEDEFOP (Centro Europeu para o Desenvolvimento da Formação Profissional) referem que quase 70% dos professores de formação

profissionais manifestam a necessidade de formação contínua em IA para evitar a exclusão digital nos módulos práticos.

- **Flexibilidade e Contextualização**

Os programas devem ser modulares para permitir a adaptação a necessidades específicas. Por exemplo, um contexto rural, onde o foco deve ser a IA offline para evitar problemas de ligação e cobertura, não é o mesmo que um ambiente urbano com ligações internacionais que pode tirar melhor partido da colaboração transnacional através do Erasmus+. Neste sentido, plataformas como o [EPALE](#) oferecem inúmeros recursos personalizáveis, integrando a diversidade cultural.

- **Integração de Direitos, Condições de Trabalho e Qualificações**

A formação deve rever explicitamente os quadros legais e profissionais da era da IA. Assim, deve estar atualizada com as atualizações do RGPD para garantir os direitos dos professores e dos alunos, abordar o impacto da IA nas suas condições de trabalho (mantendo o equilíbrio entre humanos e IA) e atualizar os perfis com certificações. A este respeito, o documento de trabalho do Cedefop, [Exploring the emergence of microcredentials in vocational education and training](#), defende que as microcredenciais do QEQ representam uma "ferramenta emergente" que pode expandir o potencial da educação e formação profissional (EFP), orientando a sua formação para as competências profissionais procuradas e adaptando-se às necessidades do mercado. Num contexto em que as tecnologias (como a IA) estão a evoluir rapidamente, a atualização constante é essencial. Assim, um certificado QEQ garante a normalização, o reconhecimento, a qualidade e a comparabilidade europeia, o que é vital para a mobilidade dos professores, a transferência de competências entre países e a confiança do mercado nessas competências.

Esta formação contínua enfrenta também uma série de desafios. O primeiro é a necessidade de apoio institucional, uma vez que seria benéfico para os centros de EFP designar mentores que dediquem, por exemplo, 10% do seu tempo de trabalho à formação em IA, sendo recompensados com incentivos como vouchers do QEQ. Outro desafio é a carga de trabalho excessiva. Um [inquérito recente](#) (setembro de 2025) realizado pelo CEDEFOP junto de professores de formação profissional alerta para "uma elevada carga de trabalho, salas de aula sobrelotadas e ambientes de trabalho difíceis" como alguns dos factores que afectam a qualidade da formação.



3.2.4 Foco na autoavaliação

A autoavaliação é um pilar da formação de professores, fomentando a reflexão crítica sobre as competências. A IA eleva este processo de manual para dinâmico e personalizado, permitindo aos professores analisar as suas práticas, identificar erros que podem passar despercebidos (por exemplo, orientações específicas para alunos migrantes) e criar atividades à medida. Assim, a reflexão tradicional do professor (por exemplo, diários pós-aula) é enriquecida pela IA como um "espelho inteligente", uma vez que permite a análise de evidências (por exemplo, gravações de aulas) para gerar insights éticos/inclusivos. Por exemplo, ao mostrar o conteúdo de uma aula à IA, é possível questionar a sua precisão ("A simulação que gerei para este módulo é apropriada para alunos migrantes com necessidades educativas especiais?").

A autoavaliação com IA pode ser realizada utilizando:

- **Perguntas Reflexivas**

Utilização de IA generativa (por exemplo, ChatGPT) para perguntas guiadas. Por exemplo: "Analyze esta sessão de formação profissional em saúde multicultural: Que enviesamento identifica no meu enunciado de IA? Sugira ajustes para garantir a inclusão."

- **Análise automatizada**

Plataformas como o Microsoft Teams com IA (ou plugins do Moodle) processam o feedback de professores e alunos, identificando erros.

3.2.5 Liderança institucional

É essencial que as instituições de ensino continuem a priorizar a integração das tecnologias de IA nos seus programas de formação, garantindo que não se trata de uma abordagem pontual, mas sim de um ecossistema coerente que abranja todo o percurso docente. Isto combate as desigualdades em salas de aula com necessidades diversas. Este [relatório da UNESCO](#) alerta para a adoção desigual da IA nos centros de EFP (Educação e Formação Profissional) na Europa, apontando para as limitações das infraestruturas, as lacunas de confiança digital entre os professores, as preocupações éticas e a falta de diretrizes institucionais claras que conduzam a uma implementação fragmentada. Por conseguinte, os programas devem ser abrangentes, com orçamentos alocados e avaliações anuais.

Fases de um programa de formação em IA abrangente:

- Preparação preliminar: Programas iniciais de conhecimento em IA, por exemplo, elaboração de instruções inclusivas.
- Formação contínua: Cursos anuais (por exemplo, 10 a 20 horas Erasmus+) focados em atualizações contínuas e mais específicas (por exemplo, IA generativa para personalização de necessidades educativas especiais na EFP).

- Apoio dentro da instituição de ensino: Recursos locais disponíveis para os professores, como laboratórios de IA em centros de formação profissional, com mentores institucionais para a implementação diária.
- Mentoria entre pares: Utilização de redes horizontais, como o eTwinning, onde outros professores podem partilhar práticas educativas com IA.



4. Geração de materiais educativos com IA

O verdadeiro valor da IA não reside na aprendizagem automática em si, mas na forma como ajuda as pessoas a aprenderem mais rápido, resolverem problemas maiores e serem mais criativas. Na educação, democratizará o acesso ao conhecimento de alto nível.

Satya Nadella (CEO da Microsoft)



A Inteligência Artificial tornou-se uma ferramenta fundamental para facilitar a criação de materiais educativos, contribuindo para um ensino mais atualizado e flexível, alinhado com o mundo do trabalho. Representa também uma significativa poupança de tempo para os professores, que podem concentrar os seus esforços em aspectos mais personalizados do ensino.

Em primeiro lugar, a IA permite a criação de materiais contextualizados para diferentes setores profissionais, adaptados às realidades produtivas e sociais dos países europeus. Isto facilita a ligação do conteúdo com situações reais de trabalho, promovendo uma aprendizagem prática e significativa.

Além disso, a IA facilita a adaptação dos materiais a diferentes níveis, ritmos e necessidades dos alunos, promovendo a inclusão e a equidade, princípios-chave dos sistemas educativos europeus. O mesmo conteúdo pode ser apresentado em diferentes formatos (texto simplificado, diagramas, recursos visuais ou áudio), o que melhora a acessibilidade.

A geração de materiais com IA contribui também para a atualização constante dos conteúdos, algo fundamental na formação profissional, onde as competências profissionais evoluem rapidamente. Os professores podem rever, adaptar e melhorar os recursos de forma mais eficiente, mantendo-os alinhados com as normas, tecnologias e práticas profissionais em vigor.

Finalmente, a utilização pedagógica da IA na criação de materiais promove a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de competências transversais, como a literacia digital, o pensamento crítico e a autonomia do aluno, sempre sob a supervisão e orientação dos professores.

Neste capítulo, vamos explorar e aprofundar diferentes utilizações da IA na geração de materiais educativos.

4.1 Planos de aula

O planeamento das aulas na formação profissional exige a integração dos objetivos de aprendizagem, das competências profissionais, do contexto de trabalho e da diversidade dos alunos. A inteligência artificial pode auxiliar os professores neste processo, sem substituir o seu juízo pedagógico, atuando como uma ferramenta de planeamento, adaptação e aperfeiçoamento. Assim, através de diferentes aplicações de IA, os professores podem gerar automaticamente planos de aula completos. No entanto, para que isto seja eficaz, o professor deve definir objetivos e critérios pedagógicos claros e utilizar a IA para apoiar o processo de planeamento, e não como um gerador automático sem revisão.

Neste sentido, a IA pode auxiliar nas seguintes tarefas relacionadas com os planos de aula:

- **Elaboração inicial de planos de aula contextualizados**

A IA pode ajudar a gerar estruturas de aula completas com base em instruções claras dos professores. Pode propor objetivos de aprendizagem alinhados com um módulo ou unidade, sugerir conteúdos-chave ligados a um perfil profissional específico ou elaborar uma sequência de atividades (início, desenvolvimento e conclusão), incorporando metodologias ativas (ABP, estudos de caso, simulações, etc.). Por exemplo: criar um plano de aula sobre “Atendimento ao Cliente” para um ciclo de Integração Social, contextualizado num serviço europeu de assistência social. Chatbots como o ChatGPT ou o Gemini são particularmente úteis para isso.

- **Alinhamento com as competências e referenciais europeus**

A IA pode facilitar a coerência pedagógica do plano de aula com os referenciais europeus, ligando as atividades aos resultados de aprendizagem e aos critérios de avaliação. Desta forma, pode ligar a aula a competências-chave retiradas de regulamentos nacionais ou europeus, como a competência digital (DigComp), as competências de ensino (DigCompEdu) ou as competências transversais (trabalho em equipa, comunicação, autonomia, etc.). Por exemplo, rever um plano de aula para garantir que desenvolve tanto uma competência técnica como uma competência digital básica. Para isso, além dos chatbots, outras aplicações organizacionais como o Notion AI podem ser úteis.

- **Adaptação do plano aos diferentes níveis e perfis de alunos**

Como vimos anteriormente, um dos maiores pontos fortes da IA é a adaptabilidade. Neste sentido, aplicações como o Canva ou o Immersive Reader podem ajudar-nos a propor variações do mesmo plano para diferentes níveis educativos, grupos multiculturais ou alunos com necessidades específicas, ajustando o conteúdo, a língua, a duração e a complexidade das atividades.

- **Integração de atividades práticas e situações profissionais**

A IA pode enriquecer os planos de aula com atividades baseadas em cenários de trabalho reais, gerando cenários práticos, casos reais ou simulações. Assim, por exemplo, é possível criar atividades de role-play, exercícios de resolução de incidentes ou exercícios de tomada de decisão, como uma simulação de uma entrevista de emprego ou um cenário de atendimento ao cliente. Para tal, para além dos chatbots, podem ser utilizadas aplicações mais especializadas como o VirtualSpeech ou o Mursion, especializado em profissões da área da saúde.

- **Apoio à avaliação no plano de aula**

As aplicações de IA podem ser utilizadas para integrar a avaliação formativa desde a fase de planeamento, incluindo ferramentas de avaliação (rubricas, checklists, etc.) ou atividades de autoavaliação e avaliação por pares alinhadas com os objetivos e atividades do plano. Por exemplo, pode ser incluída uma rubrica simples para avaliar uma atividade de prática profissional realizada na sala de aula. Aplicações de avaliação como o Google Forms ou o Gradescope são úteis para isso.

- **Revisão, melhoria e reutilização de planos de aula**

Por fim, a IA pode também ser útil na fase de reflexão e melhoria contínua, revendo a coerência do plano de aula, sugerindo melhorias metodológicas ou adaptando um plano a outro nível de ensino, país ou contexto europeu. Pode também facilitar a reutilização e a atualização anual de materiais. Por exemplo, atualizar um plano de aula para o adaptar a mudanças regulamentares ou tecnológicas no setor, utilizando aplicações como o Notion AI.

Exemplo de enunciado para a criação de um plano de aula para um módulo de Formação Profissional (FPE) em Mecânica:

“Função: Atuar como professor especialista em Formação Profissional Europeia, com foco na Mecânica e nas metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

Enquadramento: Deve elaborar um plano de aula para um módulo de FPE na área de Transportes e Manutenção de Veículos / Fabrico Mecânico (ajuste, se necessário), destinado a estudantes de FPE em contexto europeu.

Objectivo: Criar um plano de aula prático, baseado em competências e orientado para o ambiente de trabalho, que ligue o conteúdo técnico com situações reais de oficina e promova a aprendizagem activa.”

Instruções: O plano de aula deve incluir:

- Informações gerais:

- ✓ *Título da aula*
- ✓ *Módulo profissional*

- ✓ *Nível (Formação Profissional Básica / Formação Profissional Intermédia / Formação Profissional Avançada)*
- ✓ *Duração estimada*
- *Resultados de aprendizagem e competências:*
 - ✓ *Resultados de aprendizagem técnica do módulo*
 - ✓ *Competências profissionais e transversais (trabalho em equipa, comunicação, segurança, competências digitais básicas)*
- *Contexto profissional:*
 - ✓ *Situação real ou simulada de oficina mecânica (diagnóstico, manutenção, reparação ou montagem)*
- *Sequência de atividades:*
 - ✓ *Atividade motivacional inicial (situação problemática real)*
 - ✓ *Atividades práticas em oficina ou simulações*
 - ✓ *Atividade de encerramento e reflexão*
- *Metodologia:*
 - ✓ *Metodologias ativas (aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos ou simulação)*
- *Avaliação:*
 - ✓ *Instrumentos de avaliação (rubrica, lista de verificação, observação da oficina)*
 - ✓ *Critérios claros e observáveis*
- *Atenção à diversidade:*
 - ✓ *Adaptações para diferentes ritmos e níveis Competências*
- *Segurança e prevenção dos riscos profissionais:*
 - ✓ *Regras básicas de segurança aplicáveis à aula*
 - ✓ *Ligação com o ambiente de trabalho europeu*
 - ✓ *Relação com o estágio/formação profissional dual e com as normas profissionais do sector*

Formato de saída: Apresenta o plano de aula de forma clara, estruturada e concisa, utilizando secções e linguagem profissional acessíveis aos professores de formação profissional.

Abordagem ética: Incorpora o uso responsável da tecnologia, promovendo o pensamento crítico, a segurança e a autonomia do aluno.

4.2 Fichas de trabalho

Para além dos planos de aula, a IA pode gerar fichas de trabalho que complementam o conteúdo lecionado em sala de aula. Estas fichas permitem aos alunos reforçar a aprendizagem através de exercícios práticos, orientando a prática e ligando a teoria ao meio profissional. A inteligência artificial pode auxiliar os professores na elaboração, adaptação e aperfeiçoamento destas fichas,



garantindo que as mesmas se baseiam em competências, contextualizadas e acessíveis, sem substituir o julgamento do professor.

Para melhorar os resultados que podem ser obtidos com a IA, é importante descrever os tipos de atividades a incluir, tais como questões de escolha múltipla, questões abertas, problemas de matemática ou atividades de investigação.

Desta forma, a IA pode auxiliar os professores nos seguintes aspetos:

- **Elaboração rápida de fichas de trabalho**

Contextualizadas ao meio profissional, com conteúdos adaptados a um módulo específico, ciclo de formação e contexto europeu. Assim, os vários chatbots disponíveis podem propor cenários profissionais do mundo real (workshop, empresa, serviço, etc.), formular tarefas passo a passo relacionadas com processos profissionais ou incluir aspetos práticos, bem como teóricos, ajustando sempre a linguagem ao nível dos alunos. Por exemplo, criar uma ficha de trabalho sobre o procedimento de auxílio a um utente.

- **Alinhamento com os objetivos de aprendizagem e competências**

Aplicações como chatbots ou Notion AI podem ajudar a garantir que a ficha de trabalho está alinhada com os objetivos de aprendizagem, critérios de avaliação e competências-chave, ligando cada atividade a um objetivo de aprendizagem, incorporando competências transversais (segurança, comunicação, trabalho em equipa, competência digital, etc.) e formulando indicadores claros de desempenho. Por exemplo, uma ficha de trabalho pode ser elaborada de forma a que cada tarefa indique qual a competência profissional que está a ser desenvolvida, especificando à IA qual a estrutura de competências a seguir no seu desenvolvimento.

- **Diferenciação e atenção à diversidade**

A IA, através de aplicações como o Canva ou o Immersive Reader, facilita a criação de versões adaptadas da mesma ficha de trabalho, com diferentes versões personalizadas para o nível ou necessidades especiais dos alunos e com suporte visual ou auditivo.

- **Criação de folhas de cálculo multimodais**

A IA permite o enriquecimento das folhas de cálculo com elementos visuais e formatos diversos, gerando diagramas visuais de processos, imagens explicativas ou fluxogramas, e integrando códigos QR ou formatos digitais com recursos adicionais. Por exemplo, a criação de uma folha de cálculo com um diagrama visual do sistema mecânico e as respectivas questões utilizando o Canva ou o DALL-E.

- **Apoio à avaliação formativa através de fichas de trabalho**

A IA pode também ajudar a transformar as fichas de trabalho numa ferramenta de avaliação formativa, criando-as com critérios de avaliação claros, rubricas concisas ou questões de autoavaliação, facilitando o feedback imediato. Por exemplo, com aplicações como o Google Forms, pode ser adicionada uma autoavaliação do procedimento realizado no final da folha de cálculo.

- **Revisão, melhoria e reutilização de folhas de cálculo**

Por fim, a IA permite o aperfeiçoamento e a atualização contínuos das folhas de cálculo, revendo a clareza das instruções, adaptando a folha de cálculo a outro ciclo, país ou contexto europeu, ou atualizando o conteúdo de acordo com alterações técnicas ou regulamentares.

Exemplo de um enunciado para a criação de uma ficha de trabalho para um módulo de atendimento ao cliente de um programa de formação profissional de nível intermédio em Marketing e Comércio:

“Função: Atuar como professor especialista em formação profissional europeia, com especialização em Marketing e Comércio, com experiência em atendimento ao cliente e metodologias de aprendizagem ativa.

Contexto educativo: Desenvolver uma ficha de trabalho para os alunos de um programa de formação profissional de nível intermédio em Marketing e Comércio, no âmbito do módulo de Atendimento ao Cliente, num contexto profissional europeu (tanto no comércio físico como no comércio eletrónico).

Objectivo da ficha de trabalho: Que os alunos pratiquem competências de atendimento ao cliente, comunicação profissional e resolução de incidentes, aplicando procedimentos reais do sector do retalho.”

Instruções para a ficha de trabalho: A ficha de trabalho deve incluir:

- *Informação de identificação:*
 - ✓ *Título da atividade*
 - ✓ *Módulo profissional*
 - ✓ *Nível: Intermédio*
 - ✓ *Duração estimada*

- *Objetivos de aprendizagem e competências:*
 - ✓ *Objetivos de aprendizagem relacionados com o atendimento ao cliente*
 - ✓ *Competências profissionais e transversais (comunicação, trabalho em equipa, competências digitais, orientação para o cliente)*

- *Situação profissional simulada:*
 - ✓ *Descrição clara de um contexto real (loja física, comércio eletrónico ou serviço pós-venda)*

- *Tarefas a realizar:*
 - ✓ *Atividades guiadas passo a passo*
 - ✓ *Questões de análise e tomada de decisão*
 - ✓ *Resolução de um incidente ou reclamação*

- *Comunicação profissional:*
 - ✓ *Exercício de escrita breve ou resposta simulada a um cliente (oral ou escrita)*

- *Autoavaliação e reflexão:*
 - ✓ *Questões para os alunos avaliarem o seu desempenho, a linguagem utilizada e a sua atitude profissional*

- *Critérios de avaliação:*
 - ✓ *Indicadores claros e observáveis (tratamento (ao cliente), clareza da mensagem, resolução do problema)*

- *Atenção à diversidade*
 - *Proposta para adaptar a atividade aos diferentes níveis de competência*

Formato de saída: Apresenta a folha de cálculo numa linguagem clara, profissional e acessível, estruturada em secções e pronta para impressão ou utilização digital.

Abordagem ética e profissional: Promove o respeito, a empatia, a proteção dos dados dos clientes e a utilização crítica da tecnologia.

4.3 Criação de exames

Outra aplicação fundamental da IA na educação é a geração de exames ou avaliações, sejam elas de escolha múltipla, verdadeiro/falso, dissertativas, problemas práticos ou estudos de caso. Desta forma, a IA pode auxiliar os professores na elaboração de testes que avaliem não só os conhecimentos teóricos, mas também as competências profissionais, a capacidade de aplicar procedimentos e a tomada de decisões em contextos reais.

Para tal, podem ser utilizados chatbots para criar exames alinhados com o currículo e os objetivos dos módulos, gerando questões ligadas a resultados de aprendizagem específicos e ajustadas ao nível de dificuldade do curso, melhorando, assim, a abrangência de todo o conteúdo programático. Estes exames podem ser de diversos tipos, incluindo questões de escolha múltipla, exercícios de análise de casos ou questões que envolvam a tomada de decisões e a justificação de processos. A IA facilita também a criação de versões equivalentes do mesmo exame, gerando vários modelos de dificuldade semelhante, adaptando a linguagem sem alterar os objetivos avaliados e sugerindo questões de reforço ou aprofundamento. Os exames também podem ser personalizados para alunos com necessidades específicas.

Ao utilizar chatbots para criar provas, é essencial definir e especificar claramente uma série de parâmetros para que a IA alcance melhores resultados:

- Tipos de questões. Pode especificar se pretende questões de escolha múltipla, de resposta única, verdadeiro/falso, dissertativas ou uma combinação das mesmas, e quantas de cada tipo pretende.
- Tema. Pode indicar o tema geral da prova ou, melhor ainda, anexar as notas ou o programa da disciplina em que pretende que esta se baseie.
- Nível de escolaridade ou dificuldade. A determinação do nível de escolaridade dos alunos influencia diretamente a dificuldade, a linguagem e a abordagem das questões. Da mesma forma, pode especificar se pretende uma prova fácil ou difícil, e até criar duas ou mais versões da mesma prova adaptadas a diferentes níveis de dificuldade.
- Número de questões ou tempo permitido. Precisa de indicar quantas questões pretende ou até o tempo previsto para a prova, caso esta inclua questões abertas, dissertativas ou de estudo de caso.
- Resultado esperado. Finalmente, podemos especificar o resultado esperado do teste (por exemplo, num teste sobre um módulo de integração social, queremos que os alunos compreendam claramente os conceitos de cuidado com o utilizador e interação familiar). A IA adaptará, então, melhor as questões a este tema.

Tal como acontece com qualquer utilização de IA, a supervisão humana é essencial na criação de provas. Assim, é crucial rever as questões geradas para garantir que estão

corretas, consistentes e apropriadas, eliminando possíveis erros e ambiguidades. Uma dica prática é solicitar à IA mais questões do que aquelas de que necessitamos, permitindo-nos selecionar as mais adequadas. Por exemplo, se quisermos um teste com 10 questões, podemos solicitar um teste com 15 questões e retirar nós próprios 5 questões.

Para além da criação de testes, a IA pode também ser útil para correção e feedback, seja auxiliando na correção de questões discursivas, analisando os resultados gerais ou gerando feedback orientador para os alunos. Por exemplo, podemos utilizar aplicações como o Gradescope ou o Google Forms para identificar quais as partes da prova que apresentam mais erros e reforçar esses conteúdos.



4.4 Atividades interativas

Outra aplicação interessante e útil da IA na educação é a criação de atividades interativas que promovem uma aprendizagem ativa, prática e significativa. Estas atividades podem ser muito variadas, desde debates ou exercícios de grupo a simulações de situações reais de trabalho que estimulam a participação, a colaboração, a tomada de decisões e o desenvolvimento prático e até lúdico de competências profissionais e transversais.

Além disso, a flexibilidade da IA permite que estas atividades sejam adaptadas a diferentes modalidades de ensino, como aulas presenciais, online ou híbridas. Assim, se um professor estiver a preparar uma aula online, pode pedir à IA que adapte as atividades planeadas para um ambiente virtual.

Eis alguns exemplos de atividades de IA para a criação de atividades interativas:

- **Simulações de situações profissionais reais**

A IA permite a criação de atividades interativas baseadas em simulações, onde os alunos tomam decisões e observam as consequências, como simulações de atendimento ao cliente, entrevistas de emprego, diagnósticos técnicos ou gestão de incidentes. Desta forma, diálogos guiados com diferentes respostas possíveis podem ser estabelecidos utilizando aplicações como chatbots, assistentes virtuais de voz ou RPG com IA. A aplicação Mursion permite ainda a criação de simulações médicas úteis para qualquer curso técnico na área da saúde.

- **Casos Práticos**

A IA pode gerar casos profissionais com diversas linhas de ação, onde cada decisão do aluno leva a resultados diferentes. Isto é muito útil para analisar e avaliar as consequências técnicas, económicas ou sociais das decisões dos alunos, aplicando o que aprenderam na sala de aula. Por exemplo, decidir como resolver uma avaria mecânica ou um incidente logístico seguindo procedimentos profissionais. Aplicações como o Genially ou o H5P, que podem ser integradas no Moodle, podem ser utilizadas para este fim.

- **Questionários Interativos com Feedback Imediato**

Para além da criação de provas mencionada na secção anterior, a IA permite-nos também criar atividades de avaliação da aprendizagem com feedback imediato; nomeadamente, testes interativos com uma explicação para cada resposta. Para além daqueles que podemos criar com aplicações como o H5P, Google Forms ou Socrative, podemos incluir uma versão gamificada com aplicações como o Kahoot!, Quizizz ou Genially.

- **Criação guiada e atividades de aprendizagem ativa**

A IA pode apoiar atividades em que os alunos criam produtos, e não apenas respondem, como escrever respostas profissionais (e-mails, relatórios, orçamentos), elaborar propostas comerciais ou técnicas ou desenvolver guiões ou protocolos de ação. Por exemplo, redigir uma resposta profissional a uma reclamação, utilizando a IA como rascunho, que é posteriormente revisto e melhorado. Aplicações como o ChatGPT, Microsoft Word com Copilot ou Notion AI podem ser utilizadas para isso.

- **Jogos educativos e dinâmicas de gamificação**

Está demonstrado que o aspeto lúdico ou gamificado influencia a participação e a motivação dos alunos, impactando a aquisição de conhecimentos e melhorando o pensamento crítico, a criatividade e as competências de resolução de problemas. Para além dos quizzes interativos que vimos anteriormente, aplicações como o Genially podem criar salas de fuga educativas ou desafios com decisões profissionais. Por exemplo, resolver uma série de desafios de segurança no trabalho para escapar de uma sala de fuga virtual.

- **Atividades interativas multimodais**

A IA facilita a criação de atividades que integram texto, imagens, áudio e vídeo, adaptando-se a diferentes estilos de aprendizagem. Isto permite a análise de imagens técnicas, vídeos interativos com perguntas integradas ou interpretações de diagramas ou plantas. Por exemplo, analisar a imagem de uma instalação técnica e responder a questões sobre os seus componentes e funcionamento, utilizando aplicações como o Canva ou o Genially.

- **Atividades de Reflexão, Autoavaliação e Pensamento Crítico**

A IA pode apoiar atividades interativas focadas na reflexão profissional e ética, como diários reflexivos orientados, análise crítica de decisões tomadas em simulações ou autoavaliações de competências. Por exemplo, utilizar o ChatGPT ou o Notion AI para refletir sobre como foi gerida uma situação de atendimento ao cliente e o que poderia ser melhorado num contexto real.

4.5 Geração de recursos suplementares

Os recursos suplementares, como glossários de termos-chave, resumos temáticos ou guias de estudo, permitem reforçar, expandir e personalizar a aprendizagem dos alunos. Estes recursos podem ser utilizados tanto pelos alunos como pelos professores, com materiais flexíveis e atualizados, adaptados a diferentes ritmos e níveis.

Os recursos suplementares que podem ser criados com a IA para apoiar o ensino incluem:

- **Materiais de Reforço e Apoio à Aprendizagem**

A IA pode gerar recursos direcionados para os alunos que precisam de consolidar conteúdos básicos ou rever a aprendizagem, como explicações simplificadas de conceitos-chave, resumos estruturados e esquemas visuais, glossários de termos técnicos ou exercícios práticos orientados. Por exemplo, um dossier de reforço sobre conceitos básicos de segurança no trabalho para alunos com dificuldades, utilizando aplicações como o ChatGPT, Notion AI ou Canva.

- **Recursos de Extensão e Aprofundamento**

Materiais para estudantes que progridem a um ritmo mais acelerado ou que desejam aprofundar, que vão desde estudos de caso profissionais ou desafios técnicos mais complexos a atividades de investigação aplicada ou análises de tendências do setor. Aplicações como a Perplexity ou a Notion AI permitem, por exemplo, criar um caso de estudo avançado sobre o atendimento ao cliente multicanal em empresas europeias.

- **Guias passo a passo e procedimentos profissionais**

Por exemplo, listas de verificação de tarefas, protocolos de ação ou manuais de procedimentos resumidos.

- **Recursos multimodais e acessíveis**

A IA facilita a criação de recursos em diferentes formatos, melhorando a acessibilidade e a inclusão. Estes recursos podem incluir vídeos explicativos com guião, áudio de revisão, materiais visuais com ícones e diagramas ou textos com diferentes níveis de leitura. Aplicações como o Synthesia ou o HeyGen, que converte texto em vídeos profissionais com avatares digitais realistas, ou o Lumen5, que permite converter texto (como posts de blogues, guiões ou URLs) em vídeos envolventes, podem ser utilizadas neste sentido.

- **Recursos para a aprendizagem autónoma e autorregulada**

Estes recursos são concebidos para ajudar os alunos a aprender de forma independente e podem variar desde questionários de autoavaliação e dicas de estudo personalizadas até percursos de aprendizagem personalizados. Discutiremos estas últimas opções com mais detalhe no Capítulo 7 deste Manual.

4.6 Criação de um plano curricular de longo prazo

Em vez de criar cada aula semanalmente, os professores também podem utilizar a IA para gerar planos a longo prazo, ou seja, para um trimestre, semestre ou até mesmo para todo o ano letivo. Isto não só poupa tempo, como também permite aos professores terem uma visão mais clara dos objetivos educacionais gerais e de como cada aula contribui para os alcançar. Este plano curricular deve garantir a progressão de competências, a coerência entre módulos, a ligação ao ambiente produtivo e a atenção à diversidade dos alunos.

Neste sentido, a IA pode ajudar a:

- **Organizar e estruturar o currículo oficial a médio e longo prazo**, analisando os resultados de aprendizagem e os critérios de avaliação, identificando competências transversais comuns entre módulos, detectando redundâncias ou lacunas na formação e propondo uma sequência lógica e progressiva. Por exemplo, organizar os módulos de um ciclo de formação profissional para que as competências digitais e profissionais sejam desenvolvidas progressivamente ao longo dos dois anos.
- **Desenhar percursos de aprendizagem progressivos** com fases de aprendizagem (introdução, consolidação, especialização) e conteúdos teóricos ligados à experiência prática. Estes percursos podem ser diferenciados de acordo com os interesses ou o nível dos alunos. Por exemplo, pode ser elaborado um percurso de dois anos para um programa de Formação Profissional de Nível

Intermédio que combine aulas teóricas, práticas e experiência no local de trabalho.

- **Melhorar a gestão do tempo**, tendo em conta a carga horária e o ritmo de aprendizagem. Este pode ajudar a distribuir o conteúdo e as atividades ao longo do curso, ajustar o tempo de acordo com a dificuldade e o tipo de módulo, e propor revisões periódicas e atividades de reforço, gerando horários adaptáveis. Aplicações como o Trello ou o Microsoft Planner podem ser úteis neste sentido.
- **Incorporar sistematicamente competências transversais ou essenciais do Quadro Europeu** Comum de Referência para as Línguas (QECR), ligando as competências técnicas às competências interpessoais e incluindo valores como a sustentabilidade, a igualdade e a ética profissional. Da mesma forma, o currículo pode ser alinhado com os Quadros Europeus de Referência (QECR), DigComp, Quadro de Competências da IA, etc.
- **Adaptar os planos aos diferentes perfis de alunos**, prestando especial atenção à diversidade. Neste sentido, a IA pode propor adaptações metodológicas, elaborar planos de reforço ou enriquecimento, ou sugerir apoios específicos, ajustando os planos e os seus objetivos sem perder a coerência curricular. Por exemplo, criar um plano de acompanhamento personalizado para os alunos com dificuldades de aprendizagem.
- **Analisar os resultados das avaliações** para detetar padrões de dificuldade ou abandono escolar, sugerindo ajustes metodológicos. Por exemplo, rever o currículo após o primeiro ano e ajustar o conteúdo para o segundo.
- **Melhorar o futuro planeamento educativo e profissional dos alunos**, ligando o currículo a percursos de carreira e propondo certificações complementares. Desta forma, é possível planear percursos que liguem o ciclo educativo ao emprego, à especialização ou ao empreendedorismo, ajudando na tomada de decisões educativas.

5. A IA como ferramenta para a inclusão

As tecnologias de IA podem apoiar sistemas educativos mais inclusivos se forem concebidas de forma ética e com uma abordagem centrada no ser humano.

UNESCO



Os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE) no programa Erasmus+ são aqueles que, devido a diversas circunstâncias pessoais ou de saúde, necessitam de apoio específico para aceder e participar em igualdade de circunstâncias nas oportunidades educativas,

especialmente em experiências internacionais. Assim, consideram-se alunos com NEE aqueles que têm necessidades decorrentes de deficiências físicas, mentais, intelectuais ou sensoriais, ou outras condições que requerem apoio específico para participar em igualdade de condições nas atividades educativas, incluindo a mobilidade internacional.

Neste sentido, a IA pode converter-se numa ferramenta chave para a inclusão educativa na Formação Profissional (FP) se for utilizada com uma abordagem pedagógica, ética e centrada na pessoa. A FP, com o seu enfoque em competências práticas e módulos como administração, informática ou hotelaria, beneficia enormemente da IA para personalizar conteúdos, reduzindo lacunas e fomentando uma aprendizagem autónoma que respeita a diversidade.

Assim, a Inteligência Artificial, e em particular a IA aplicada à personalização da aprendizagem, oferece novas oportunidades para reduzir barreiras, adaptar conteúdos e acompanhar os alunos de maneira mais justa e flexível. Bem utilizada, a IA pode ajudar a avançar para modelos inclusivos, alinhados com o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), a abordagem centrada na pessoa e os princípios europeus de equidade e coesão social.

Este capítulo analisa como a IA pode apoiar a inclusão na formação profissional, explorando tanto os seus benefícios como os processos necessários para uma personalização responsável. Através de exemplos práticos, ferramentas concretas e critérios pedagógicos, como o modelo de Felder-Silverman, são oferecidas orientações aos professores que desejam integrar a IA de forma crítica, ética e eficaz, sem perder de vista o papel insubstituível do julgamento humano e a necessidade de proteger os direitos dos alunos.

5.1 Benefícios da personalização com IA para a inclusão na FP

A aprendizagem personalizada é concebida como a adaptação da experiência educativa às necessidades individuais dos alunos. Numa perspetiva inclusiva, a personalização com IA visa:

- **Melhorar a eficácia e a motivação inclusiva**

A IA ajusta o conteúdo às preferências e competências, mas com foco na diversidade. Por exemplo, para um aluno com perturbação do espectro do autismo num módulo de soldadura, a IA pode gerar instruções visuais sequenciais e gamificadas, aumentando a retenção e a confiança sem o estigmatizar.

- **Adaptação abrangente às características individuais**

Isto envolve considerar não só o desempenho académico, mas também fatores inclusivos, como deficiências sensoriais, culturais ou socioeconómicas. Na formação profissional, onde os alunos são heterogéneos (jovens, adultos em processo de requalificação), a IA identifica estilos de aprendizagem (visual, auditivo) para personalizar avaliações práticas, como simulações de realidade aumentada acessíveis por voz para utilizadores com baixa visão. Assim, ela pode simplificar textos técnicos sem perder o conteúdo essencial, traduzir materiais para diferentes línguas, converter texto em formatos áudio ou visual ou apoiar alunos com dificuldades de leitura ou compreensão.

- **Papel dos sistemas de apoio inclusivos**

Ferramentas como os sistemas de tutoria inteligente e as plataformas de aprendizagem adaptativa facilitam a adaptação às necessidades específicas dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais eficiente. Estes tipos de ferramentas detetam barreiras precocemente, como dificuldades de leitura para imigrantes, oferecendo traduções integradas ou resumos simplificados. Por exemplo, os alunos com dificuldades de atenção podem utilizar a IA para dividir uma tarefa prática em passos simples. Além disso, este tipo de ferramentas oferecem feedback imediato e imparcial.

- **Apoio ao bem-estar e à confiança dos alunos**

A personalização ajuda a reduzir a ansiedade perante tarefas complexas, permite aos alunos praticar situações profissionais sem exposição pública e reforça a autoestima através de feedback positivo.

- **Igualdade de oportunidades e orientação profissional mais justa e personalizada**

Ao oferecer informações personalizadas sobre trajetórias de carreira, apoiar a preparação de currículos e entrevistas e acompanhar diversas opções de formação.

Esta personalização promove uma sala de aula inclusiva, em consonância com a [Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência](#), tornando os conteúdos educativos acessíveis e relevantes para todos.

5.2 Processo detalhado de personalização por IA com uma abordagem inclusiva

A aprendizagem personalizada com IA baseia-se na recolha e análise de dados dos alunos. Este processo segue várias etapas principais:

1. Recolha de dados

Os sistemas de IA recolhem dados sobre o desempenho, as preferências e os estilos de aprendizagem dos alunos. No caso da inclusão, deve ser priorizada a diversidade, incluindo métricas de acessibilidade (tempo despendido em tarefas, interações com ferramentas adaptativas) e perfis inclusivos (NEE - Necessidades Educativas Especiais - declaradas voluntariamente). Por exemplo, num módulo de ciência da computação, a IA pode rastrear as interações com o software para identificar se um aluno com dislexia prefere interfaces de voz, recolhendo dados anónimos para evitar a discriminação.

2. Armazenamento de dados

Os dados de desempenho dos alunos (notas e progresso da aprendizagem) e os seus perfis pessoais são armazenados num formato personalizado ou normalizado. Os padrões de especificação incluem o IEEE PAPI (Informações Públicas e Privadas) para o Aluno e o IMS LIP (Pacote de Informação do Aluno), adaptado para inclusão, ou seja, integrando metadados de acessibilidade (por exemplo, compatibilidade com leitores de ecrã). Uma possível aplicação é o armazenamento de perfis de progresso em plataformas como o Moodle com plugins de IA, garantindo que os dados da prática de trabalho incluem adaptações para a diversidade (por exemplo, horários flexíveis para os cuidadores).

3. Análise e modelação

Estes dados são utilizados para desenvolver modelos e algoritmos que identificam padrões e tendências, utilizando algoritmos de "IA justa" para mitigar os enviesamentos (por exemplo, treino com conjuntos de dados diversos). Por exemplo, a IA pode analisar tendências num ciclo comercial para detetar fragilidades culturais, modelando as intervenções como módulos bilingues automáticos.

4. Geração de recomendações

Os modelos resultantes geram recomendações personalizadas de conteúdo, atividades e avaliações. Por exemplo, um sistema de IA pode sugerir recursos

de leitura adicionais ou exercícios práticos adaptados ao nível de conhecimento e capacidade do aluno, recomendando, por exemplo, vídeos com legendas e audiodescrição para alunos surdos ou exercícios simplificados para aqueles com baixa motivação emocional.

5. Identificação de necessidades

A IA pode ajudar a identificar os pontos fortes e fracos de cada aluno e oferecer intervenções personalizadas para melhorar a sua aprendizagem. Assim, a IA pode identificar necessidades ocultas, como o stress relacionado com as barreiras linguísticas, e oferecer apoio proativo.

Este processo iterativo e centrado no aluno transforma o ensino profissional num ambiente equitativo, onde a IA atua como uma co-professora invisível.

5.3 Critérios de seleção de materiais: O modelo de Felder-Silverman

A seleção dos materiais didáticos baseia-se em critérios individualizados para cada aluno, um elemento fundamental para promover a inclusão na Formação Profissional. Isto torna-se ainda mais importante quando são integradas ferramentas de inteligência artificial, uma vez que a IA não só seleciona materiais, como também pode criar percursos de aprendizagem inclusivos que respeitam os vários estilos de aprendizagem, fomentando a equidade nas competências profissionais, como as que se encontram na engenharia mecânica, na saúde ou no comércio a retalho. Neste sentido, o modelo de Felder-Silverman oferece uma estrutura muito útil para orientar as decisões pedagógicas inclusivas.



5.3.1 Critérios essenciais para a seleção de materiais de aprendizagem inclusivos

- **Diversidade de formatos e estilos de aprendizagem**

Para promover a inclusão, tanto cultural como em termos de necessidades especiais, é importante que o material seja apresentado em diversos formatos, e não apenas em texto escrito. A IA auxilia na criação de materiais como esquemas, diagramas, vídeos e explicações orais, além de possibilitar a conversão de texto em voz ou de voz em texto. Tudo isto promove a inclusão de alunos com dificuldades de leitura, barreiras linguísticas ou preferências visuais.

- **Equilíbrio entre ação e reflexão**

Ou seja, combinar atividades práticas com teoria e espaços de reflexão. A IA permite a criação de simulações interativas e a geração de questões reflexivas adaptadas, para que todos os alunos participem de acordo com o seu estilo de aprendizagem.

- **Concretude e contextualização profissional**

Na Formação Profissional (FVP), há alunos que necessitam de exemplos concretos e outros que aprendem melhor conceptualmente. Por isso, é necessário criar materiais que combinem procedimentos passo a passo com explicações de princípios gerais, além de mostrar a sua aplicação em situações profissionais reais. Neste sentido, a IA serve de suporte para adaptar o nível de abstração do conteúdo e gerar exemplos práticos personalizados, evitando que os alunos se desinteressem e incentivando a aplicação prática da aprendizagem.

- **Organização clara e visão global**

Os materiais devem permitir tanto a aprendizagem progressiva como a compreensão geral. Por conseguinte, o conteúdo deve ser estruturado em etapas claras e incluir mapas conceptuais ou resumos. Neste caso, a IA ajuda a criar resumos, esquemas e percursos de aprendizagem personalizados, bem como guias passo a passo ou resumos, conforme necessário. Isto reduz a ansiedade e melhora a compreensão dos alunos, oferecendo diferentes formas de organizar a informação.

- **Acessibilidade e adaptação sem estigmatização**

Os materiais inclusivos devem ser acessíveis a todos, e não apenas àqueles que "têm dificuldades". Por isso, devem usar linguagem clara e compreensível; incluir recursos visuais, auditivos e cognitivos; e ser adaptáveis sem destacar as diferenças. Com a IA, podemos simplificar os textos e facilitar a leitura em voz alta, a tradução e a adaptação linguística, garantindo a igualdade de oportunidades e a participação.

5.3.2 O modelo de Felder-Silverman: Uma base para as recomendações inclusivas no ensino profissional

O modelo de Felder-Silverman é um modelo de estilos de aprendizagem desenvolvido em 1988 por Richard M. Felder e Linda K. Silverman, especificamente concebido para contextos de ensino técnico e universitário. O seu objetivo é ajudar os professores a compreender como os alunos aprendem e a desenvolver estratégias de ensino que vão ao encontro da diversidade de estilos de aprendizagem presentes na sala de aula, sem categorizar os alunos.

O modelo descreve a aprendizagem através de quatro dimensões, cada uma com dois polos opostos. Todos se encontram algures entre estes dois extremos. Essas dimensões são:

<i>Dimensões</i>	<i>Polos</i>	<i>Tipo de aluno</i>	<i>Exemplo</i>
<i>Como receber informação da melhor forma</i>	<i>Visual</i>	<i>Aprenda melhor com esquemas, tabelas, diagramas, imagens ou vídeos.</i>	<i>Esquemas elétricos ou fluxogramas</i>
	<i>Verbal</i>	<i>Prefere explicações orais ou textos escritos.</i>	<i>Explicação escrita do processo ou discussão em aula</i>
<i>Que tipo de informação é preferencial?</i>	<i>Sensorial</i>	<i>Prefere dados concretos, exemplos reais e procedimentos passo a passo.</i>	<i>Siga um protocolo técnico detalhado.</i>
	<i>Intuitivo</i>	<i>Sente-se à vontade com conceitos abstratos, teorias e relações globais.</i>	<i>Compreender o princípio geral de funcionamento de uma máquina.</i>
<i>Como as informações são processadas</i>	<i>Ativo</i>	<i>A melhor forma de aprender é fazendo, praticando, discutindo e trabalhando em grupo.</i>	<i>Realizar uma oficina prática</i>
	<i>Considerado</i>	<i>Prefere pensar, analisar e trabalhar individualmente antes de agir.</i>	<i>Analise o procedimento e os possíveis erros antecipadamente.</i>
<i>Como é organizada a aprendizagem</i>	<i>Sequencial</i>	<i>Aprenda de forma linear, passo a passo.</i>	<i>Siga o manual de procedimentos.</i>
	<i>Global</i>	<i>É necessário primeiro visualizar o quadro completo para depois compreender os pormenores.</i>	<i>Em primeiro lugar, é necessário compreender o objetivo final do processo produtivo.</i>

Para implementar este modelo de ensino, o questionário Solomon-Felder é frequentemente utilizado como ferramenta inicial para traçar o perfil do aluno. Este questionário, também conhecido por *Index of Learning Styles (ILS)*, é um instrumento de autoavaliação desenvolvido pelos professores Richard M. Felder e Barbara A. Solomon para identificar as preferências de aprendizagem dos alunos de acordo com o modelo de estilos de aprendizagem que o próprio Richard M. Felder desenvolveu com a psicóloga educacional Linda Silverman. Não se trata de um teste psicológico rigoroso, mas sim de um questionário de diagnóstico que ajuda a identificar o estilo de aprendizagem preferido de uma pessoa. O questionário mede a intensidade das preferências para as quatro dimensões anteriormente referidas numa escala de -11 a +11 por dimensão, em que 1-3 indica preferência moderada, 5-7 forte, 9-11 muito forte e valores próximos de 0 indicam equilíbrio.

Exemplo de questão (dimensão Visual/Verbal):

A: "Gosto de trabalhar com equações e fórmulas."

B: "Prefiro ver diagramas ou esquemas para compreender um processo."

A pontuação é automática se o questionário for preenchido online, mas também pode ser calculada manualmente. Não existem respostas "corretas"; o resultado gera um perfil de aprendizagem que é apresentado num gráfico ou numa tabela.

O perfil obtido através deste questionário fornece o estilo de aprendizagem preferido do utilizador. Os objetivos de aprendizagem do utilizador são comparados com os metadados do recurso, calculando o Índice de Adequação e, assim, exibindo o conteúdo mais apropriado com base nos objetivos registados.

Com este perfil, pode ser aplicado o modelo de Felder-Silverman, que facilita a educação inclusiva, ajudando a projetar atividades variadas, evitando favorecer sempre o mesmo tipo de aluno e melhorando a motivação e o desempenho. Em contextos de formação profissional (FPE), é especialmente útil porque a FPE combina teoria e prática, e os alunos são muito diversos em termos de idade e experiência, permitindo um equilíbrio entre a aplicação prática, a reflexão, a teoria e a aplicação no mundo real.



Neste sentido, a IA é uma ferramenta muito útil para facilitar a sua aplicação, pois permite que o conteúdo seja oferecido em múltiplos formatos (visual, verbal, prático), facilitando percursos de aprendizagem personalizados de acordo com os estilos de aprendizagem individuais. Por exemplo, a partir do mesmo conteúdo educativo, a IA pode gerar um vídeo explicativo (para alunos com aprendizagem visual), um texto resumido (verbal), um caso prático interativo (ativo) ou um guia passo a passo (sequencial).

5.4 Exemplos práticos e ferramentas para professores de FP

- **Plataformas de aprendizagem adaptativa (ex.: DreamBox ou Adaptemy):**
 - Utilização: Adapta as aulas em tempo real. Na formação profissional em mecânica, pode, por exemplo, gerar diagramas interativos dimensionados ao nível cognitivo, com opções de alto contraste para os recursos visuais.
 - Inclusão: Integra a voz e o texto para a diversidade sensorial, facilita a aprendizagem autónoma e personalizada e reduz o fosso entre os alunos com diferentes ritmos de aprendizagem.
- **Tutores inteligentes (ex.: Carnegie Learning ou Squirrel AI):**
 - Utilização: Oferece feedback personalizado. Por exemplo, na formação profissional em hotelaria, sugere receitas adaptadas a restrições alimentares culturais ou alergias.
 - Exemplo Prático: Sugestão para a IA: "Personalize um exercício de contabilidade para um aluno com dislexia na formação profissional em Gestão: utilize gráficos e áudio."
 - Benefícios: Feedback personalizado e sem julgamentos, reforço da autonomia e da confiança, e apoio específico a dificuldades como a dislexia, a PHDA ou as barreiras linguísticas.
- **Análise preditiva (ex.: Century Tech):**
 - Utilização: Prevê e personaliza com base em dados, identificando precocemente as necessidades de inclusão antes que ocorra o insucesso escolar.
 - Plano Personalizado: Pode sugerir especificações como a substituição de instruções em texto por formatos multimédia (vídeos curtos com narração e legendas, ou diagramas de código interativos em vez de blocos de texto); oferecer exercícios gamificados com feedback de voz imediato, reduzindo a frustração e aumentando a motivação; ou propor funcionalidades adicionais, como extensões de browser com leitores de código de IA.

➤ Objectivos: Prevenção do abandono escolar, intervenção precoce e personalizada, aumento da motivação e atenção equitativa para todos os alunos.

- **Ferramentas de acessibilidade** (ex.: Read&Write ou Immersive Reader):

➤ Utilização: Permite adaptar os materiais existentes sem os criar de raiz. • Exemplos práticos: Leitura em voz alta de manuais técnicos, simplificação de textos complexos, tradução automática para outras línguas, destaque inteligente e resumo automático.

➤ Contributo para a inclusão: Acessibilidade cognitiva e linguística, apoio a alunos com dificuldades de leitura ou de linguagem e maior autonomia nos estudos.

- **Criação de materiais inclusivos com IA generativa** (por exemplo, chatbots, Canva ou Genially):

➤ Utilização: Materiais acessíveis desde a conceção, como infografias claras e visuais, vídeos explicativos adaptados, atividades interativas com diferentes níveis e fichas de trabalho com linguagem simples e recursos visuais.

➤ Benefícios: Design Universal para a Aprendizagem (DUA), redução de barreiras desde o início e maior participação.

5.5 Implicações pedagógicas e éticas

Como vimos, a integração da IA na formação profissional promove a inclusão ao adaptar as simulações técnicas aos ritmos de aprendizagem individuais, mas tal não está isento de riscos, como a potencial exclusão digital que ameaça a equidade nas escolas rurais ou públicas; nem isento de considerações éticas, como questões relacionadas com a privacidade e o enviesamento da IA.



É importante notar que a maioria das aplicações da IA na educação são consideradas de alto risco e requerem uma regulamentação rigorosa. Especificamente, os sistemas de IA são considerados de alto risco se:

- Determinarem o acesso ou distribuam indivíduos entre diferentes instituições de ensino e formação profissional.
- Avaliarem os indivíduos com base em testes aplicados como condição para admissão ou como parte da sua formação.

5.5.1 Implicações pedagógicas

Do ponto de vista pedagógico, a IA na formação profissional oferece opções educativas que aceleram a aprendizagem prática em módulos inclusivos, mas algumas considerações devem ser tidas em conta:

- **Tutoria personalizada e progresso individual**

A IA oferece feedback imediato e explicações adaptadas, ideais para módulos de formação profissional com ritmos de aprendizagem variados. Por exemplo, num curso de soldadura, um sistema de IA atuando como tutor virtual (por exemplo, baseado em chatbots) responde a questões de segurança em tempo real, adaptando as explicações aos estilos de aprendizagem (visual para alunos com dificuldades de aprendizagem sensoriais), permitindo que um aluno com PHDA progrida sem esperar pelo grupo.

- **Desenvolvimento de competências práticas inclusivas**

Na formação profissional, a IA personaliza simulações (por exemplo, realidade virtual para procedimentos de saúde), promovendo a autonomia em alunos com deficiência motora. No entanto, este deve ser integrado em avaliações práticas no mundo real para que a inclusão não se limite ao ambiente virtual.

- **Equilíbrio com a interação humana**

A IA não substitui o contacto humano, que é crucial na formação profissional para o desenvolvimento de competências socioemocionais (trabalho em equipa, empatia no local de trabalho, etc.). Por isso, é essencial manter um equilíbrio entre a personalização e a interação humana. A educação exige o desenvolvimento de competências sociais e emocionais que são adquiridas através do contacto direto com os educadores e colegas. Na educação inclusiva, os professores devem facilitar abordagens híbridas, por exemplo, tutoria com IA para prática individual combinada com workshops presenciais para colaboração, evitando assim o isolamento de alunos com autismo social.

5.5.2 Implicações Éticas

Para além das vantagens e benefícios que a IA pode trazer ao processo de ensino e aprendizagem, não podemos ignorar os riscos que representa. Estes riscos centram-se em três aspetos: privacidade, equidade e discriminação.

- **Privacidade e Segurança dos Dados**

A IA recolhe dados de desempenho para personalização, mas a estrita conformidade com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) da União Europeia é essencial. No ensino profissional (EPP), onde são tratados os currículos e os dados de experiência profissional, isto é crucial. Por exemplo, deve ser evitado o armazenamento de perfis de alunos com necessidades

educativas especiais (NEE) sem consentimento explícito, bem como o uso do anonimato nas análises preditivas para proteção contra vulnerabilidades.

- **Equidade de Acesso**

Nem todos os centros de EPP possuem tecnologia normalizada. Em centros rurais ou com poucos recursos, a IA pode levar à exclusão devido à falta de acesso. Para evitar isto, podem ser promovidos modelos híbridos (offline/online) ou utilizados financiamentos (como os do programa europeu NEXTGenerationEU), garantindo que os alunos provenientes de meios desfavorecidos têm acesso a tutoria de IA através de aplicações móveis gratuitas.

- **Exclusão e discriminação algorítmica**

A IA pode perpetuar desigualdades se não for treinada de forma diversificada. Assim, os algoritmos priorizam frequentemente perfis "padrão", marginalizando pessoas com deficiência ou de grupos minoritários. Por conseguinte, é importante treinar a IA com dados inclusivos e até mesmo avaliar as ferramentas com listas de verificação de inclusão (como a da UNESCO) antes de as utilizar.



6. Aplicações inclusivas da IA para alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE)

Não há nada de artificial ou inteligente na inteligência artificial em comparação com a mente humana; é uma ferramenta que construímos. Se queremos que ela beneficie a humanidade, devemos garantir que é orientada por valores humanos, concebida para melhorar — e não substituir — a dignidade humana.

Fei-Fei Li (Codiretora do Instituto da Universidade de Stanford)

A inteligência artificial oferece novas oportunidades para avançar para uma Educação e Formação Profissional (EFP) mais inclusiva, equitativa e centrada na pessoa. No contexto europeu, onde a diversidade dos alunos é uma realidade crescente, a utilização pedagógica da IA permite reduzir as barreiras à aprendizagem, promover a autonomia e apoiar percursos de aprendizagem personalizados, especialmente para os alunos com necessidades educativas especiais (NEE).

Neste capítulo, iremos focar-nos na forma como a IA — e em particular a IA generativa — pode ser utilizada como ferramenta de apoio para que os professores adaptem conteúdos, melhorem a acessibilidade, criem recursos educativos inclusivos e ofereçam apoio individualizado, sempre numa perspetiva ética e sob supervisão humana. Analisaremos também mecanismos para a deteção precoce de necessidades, estratégias de personalização e os principais riscos associados à utilização destas tecnologias, destacando a importância do discernimento profissional do professor como garantia de uma inclusão genuína.

O objetivo é fornecer orientações práticas para ajudar os professores do ensino profissional a integrar a IA de forma responsável, promovendo o Design Universal para a Aprendizagem (DUA) e garantindo que nenhum aluno fica para trás no seu processo de aprendizagem.



6.1 Adaptação de conteúdos e acessibilidade

A Inteligência Artificial, e especialmente a Inteligência Artificial Generativa (IAG), tem um potencial significativo para melhorar a acessibilidade e a personalização dos conteúdos educativos na Formação Profissional. A sua aplicação permite a eliminação das barreiras à aprendizagem e promove a participação ativa dos alunos com necessidades educativas especiais (NEE), contribuindo para ambientes de aprendizagem mais equitativos e centrados na pessoa.

No entanto, a integração da IA na educação deve basear-se numa mentalidade centrada no ser humano (*Human-Centered Mindset*), que priorize a dignidade, a autonomia e o bem-estar dos alunos. Esta abordagem promove a inclusão, a equidade e o respeito pela diversidade linguística e cultural, em conformidade com a [Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência](#) e o [Regulamento de Inteligência Artificial da União Europeia](#), que classifica diversas aplicações educativas como de "alto risco" quando afetam a avaliação institucional, a orientação ou os processos de tomada de decisão.

No contexto da formação profissional europeia, caracterizada por um corpo discente bastante heterogéneo (jovens em transição para o mercado de trabalho, estudantes em processo de requalificação profissional, estudantes de origem migrante e pessoas com deficiência, entre outros), a IA atua como um facilitador fundamental para a adaptação dos conteúdos a necessidades específicas. Assim, a sua utilização adequada pode contribuir para a redução das desigualdades, o fomento da aprendizagem independente e o reforço da solidariedade na sala de aula.

As aplicações baseadas em IA melhoram a acessibilidade através de ferramentas de suporte essenciais, incluindo:

- Leitores de ecrã e sistemas de conversão de texto em voz e de voz em texto.
- Sistemas de tradução automática que promovem a inclusão linguística.
- Geradores de conteúdos multimodais que combinam texto, imagens, áudio e vídeo, permitindo múltiplas formas de representação do conhecimento.

Estas funcionalidades permitem aos professores oferecer o mesmo conteúdo em diferentes formatos, alinhando com os princípios do Design Universal para a Aprendizagem (DUA) e atendendo a vários estilos cognitivos e competências funcionais. Do ponto de vista das políticas educativas europeias, recomenda-se que a utilização da IA seja direcionada para o acesso inclusivo aos programas educativos, com especial atenção aos grupos mais vulneráveis, como os alunos com deficiências sensoriais, motoras ou cognitivas, bem como aqueles que enfrentam barreiras culturais ou linguísticas. Neste contexto, o papel dos professores é essencial para garantir a utilização pedagógica, ética e supervisionada destas tecnologias, assegurando que a IA complementa — e nunca substitui — a orientação humana.

6.2 Aplicações da IA Generativa para deficiências sensoriais e físicas



Os modelos de Inteligência Artificial Generativa, baseados em técnicas de aprendizagem profunda, têm um potencial significativo para apoiar os alunos com necessidades educativas específicas, gerando conteúdos originais e adaptados em tempo real. No campo da Formação Profissional, onde convergem a aprendizagem teórica, processual e prática, estas tecnologias permitem a transformação dos formatos tradicionais e oferecem múltiplos caminhos para o conhecimento, reforçando os princípios do Design Universal para a Aprendizagem (DUA).

Para os alunos com deficiência auditiva, uma das aplicações mais consolidadas é a geração automática de legendas e transcrições em tempo real. Ferramentas como o [Whisper \(OpenAI\)](#), o [Google Cloud Speech-to-Text](#) e o [Deepgram](#) permitem a conversão de explicações orais em texto durante as aulas ou workshops práticos. Por exemplo, num programa de formação profissional na área da hotelaria, uma simulação de atendimento ao cliente pode incorporar legendas sincronizadas com o diálogo, facilitando o acompanhamento das instruções sem depender do canal auditivo. Esta abordagem não só melhora a acessibilidade sensorial, como é particularmente útil em ambientes ruidosos, típicos de muitas oficinas de formação profissional, oferecendo múltiplos meios de representação.

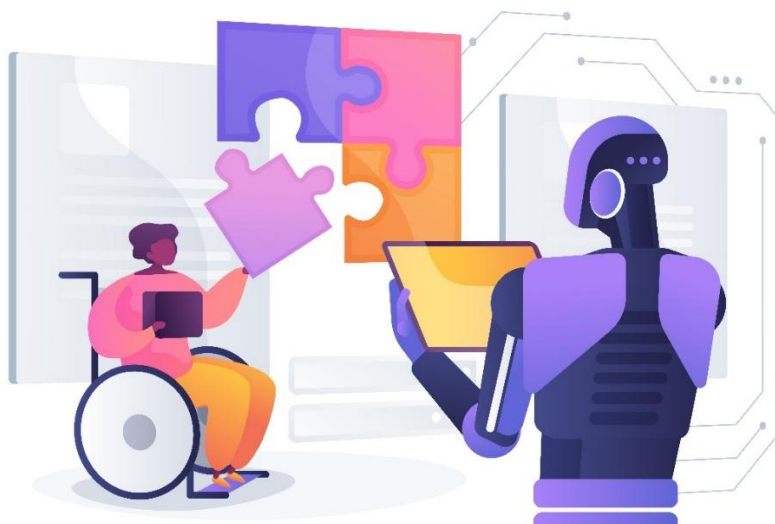
Para os alunos com deficiência visual ou baixa visão, os gráficos com inteligência artificial (IAGen) permitem a geração de descrições narradas de imagens, diagramas ou vídeos utilizando plataformas como o [Microsoft Azure AI](#) ou o [Descript](#). Num módulo de mecânica industrial, por exemplo, a IA pode descrever verbalmente um diagrama técnico (“*O pistão move-se verticalmente dentro do cilindro, com uma junta de 2 mm de espessura*”) e é compatível com leitores de ecrã como o NVDA. Estas descrições podem ser personalizadas com instruções inclusivas (por exemplo, “*Descreva o diagrama de forma clara e evite o jargão técnico*”), alargando as funcionalidades de ferramentas como o Google Lens e promovendo uma compreensão mais acessível de processos complexos.

A conversão de idiomas e o suporte multimodal são outro aspeto fundamental. Os sistemas de conversão de texto em voz (TTS) e de conversão de voz em texto (STT) permitem que as instruções escritas sejam adaptadas para o formato áudio e vice-versa, facilitando o acesso à aprendizagem a indivíduos com deficiências motoras, dificuldades de fala ou de leitura. Ferramentas como o [ElevenLabs](#) ou o Google Translate com IA contextual podem transformar conteúdo técnico em áudio simplificado. Na formação profissional em gestão, por exemplo, uma instrução como “*Converta este relatório*”

financeiro num ficheiro áudio com pausas e vocabulário básico" cria um recurso acessível para os alunos com dislexia, ligando-se também aos estilos de aprendizagem descritos no modelo de Felder-Silverman, especialmente os perfis sensoriais e verbais.

Da mesma forma, a aprendizagem impulsionada pela IA (IAGen) permite adaptações específicas para alunos com deficiências cognitivas ou aqueles que se encontram no espectro do autismo, através da criação de percursos de aprendizagem estruturados e progressivos. Em áreas como a saúde ou a assistência social, a IA pode gerar sequências visuais passo a passo para procedimentos técnicos, aproveitando ferramentas como o [Canva com IA](#) ou geradores de infográficos como o [Bylo AI](#), [Infographics](#) ou [Edraw](#), e incorporando elementos gamificados para alunos com PHDA. Estas estratégias ajudam a reduzir a sobrecarga cognitiva e são complementadas por sistemas de análise preditiva (por exemplo, IBM Watson), que facilitam a identificação precoce das necessidades e a personalização dos percursos de aprendizagem.

Apesar do seu elevado potencial, é importante salientar que a utilização da IA em contextos inclusivos requer uma implementação cuidadosamente supervisionada. Os centros de formação profissional devem avaliar aspetos como a acessibilidade local das ferramentas (especialmente nas zonas rurais da UE), a sua conformidade com o quadro regulamentar europeu e a sua validação pelas autoridades educativas nacionais ou da UE. As legendas ou audiodescrições geradas por plataformas não especializadas podem conter imprecisões, particularmente na terminologia técnica, o que pode causar confusão aos alunos com necessidades educativas especiais. Por esta razão, recomenda-se a realização de testes-piloto em salas de aula inclusivas antes da adoção generalizada, bem como a aplicação de listas de verificação e orientações internacionais, como as [propostas pela UNESCO](#) para a utilização responsável da IA na educação. Neste processo, os professores desempenham um papel central como garantes da qualidade pedagógica, da equidade e da autonomia dos alunos, assegurando que a tecnologia funcione como um verdadeiro apoio e não como um novo fator de exclusão.



6.3 Adaptação e criação de recursos educativos (DUA)

A IA é essencial para a criação e adaptação de conteúdos, permitindo aos professores e às equipas de planeamento curricular gerar materiais que vão ao encontro das necessidades e preferências individuais dos alunos. Desta forma, a IA possibilita a aplicação prática do DUA, oferecendo múltiplos meios de representação, expressão e engajamento, sem estigmatizar os alunos com necessidades educativas especiais. Neste sentido, [o relatório da Agência Europeia para as Necessidades Especiais e a Educação Inclusiva](#) sublinha que estes tipos de ferramentas digitais melhoram significativamente a acessibilidade em contextos de educação inclusiva, especialmente na formação profissional. Além disso, o [Plano de Acção para a Educação Digital da Comissão Europeia \(2021-2027\)](#) promove explicitamente estas adaptações como base para uma educação inclusiva e personalizada.

Numa perspetiva operacional, a IA permite:

1. Geração de conteúdos on-demand

Através de instruções pedagógicas descritivas, a IA pode adaptar ou criar materiais educativos em diversos formatos. Por exemplo, num curso de formação profissional em Ciência da Computação: “Gere um tutorial de programação em Python para um aluno com baixa visão, incluindo comentários áudio e diagramas descritivos.” Ferramentas como o ChatGPT ou o Gemini permitem a criação de sequências de atividades inclusivas, reduzindo a carga letiva e promovendo a personalização com base na aprendizagem automática.

2. Variedade de Formatos Adaptados

O mesmo conteúdo pode ser transformado em propostas de atividades, questionários, resumos áudio ou apresentações interativas. Por exemplo, num curso de formação profissional em comércio internacional, a IA pode gerar materiais bilingues e culturalmente sensíveis (por exemplo, “Traduzir e simplificar este estudo de caso de marketing para estudantes imigrantes, incorporando exemplos de diversidade étnica”), promovendo a equidade social e a inclusão linguística.

3. Ajuste Cognitivo e Personalização dos Níveis de Complexidade

A IA facilita a adaptação do vocabulário, a geração de analogias e a reformulação de conceitos complexos. Ao integrar o modelo Felder-Silverman, os alunos com perfis visuais e sensoriais em cursos de formação profissional em eletricidade podem aceder a diagramas interativos em vez de textos densos, com opções de zoom e alto contraste para alunos com deficiência visual. Esta flexibilidade permite atender a diferentes estilos de aprendizagem sem fragmentar a turma.

4. Sistemas de Recomendação Incluídos

Os algoritmos de IA podem sugerir características personalizadas e construir percursos de aprendizagem adaptativos. Plataformas como a [Adaptemy](#) ou a [Knewton](#) analisam dados de progresso para recomendar, por exemplo, simulações acessíveis ou ambientes virtuais para estudantes com mobilidade reduzida em cursos de formação profissional na construção civil, promovendo a aprendizagem independente e a colaboração entre pares.

Na prática diária, os professores de formação profissional podem utilizar orientações éticas para garantir a diversidade e evitar preconceitos (por exemplo, “Assegurar uma representação equilibrada do género e da origem cultural nos exemplos”). Esta abordagem transforma a sala de aula num espaço equitativo, onde a IA atua como cocriadora de recursos educativos sob supervisão humana.

6.4 Tutoria virtual e apoio individualizado

A tutoria virtual e o feedback automatizado são duas aplicações de inteligência artificial que geraram um impacto pedagógico significativo na educação, transformando a forma como os alunos recebem apoio e feedback.

Seguindo a classificação vista na secção 2.1, a tutoria virtual representa uma aplicação de IA fraca (ou específica), que opera com autonomia limitada e sempre sob a supervisão do professor. A sua implementação na formação profissional (FPE) promove a inclusão, oferecendo um apoio contínuo e adaptativo, alinhado com uma abordagem *human-centered* que prioriza a equidade, a diversidade linguística e cultural e o respeito pelos ritmos individuais de aprendizagem. No entanto, a sua utilização deve equilibrar os benefícios tecnológicos com a insubstituível empatia humana, especialmente para os alunos vulneráveis.

Nos módulos práticos de FPE, onde é exigida uma combinação de teoria, prática independente e ritmos de estudo flexíveis, os assistentes virtuais e os chatbots baseados em modelos de linguagem alargados (LLMs) atuam como “co-professores”. Desta forma, podem detetar as necessidades precocemente, ajustar as intervenções e oferecer apoio personalizado, reduzindo a carga de trabalho dos professores e permitindo-lhes dedicar mais tempo a interações em grupo e a estratégias inclusivas. Esta abordagem está alinhada com os objetivos europeus de digitalização da educação, como os delineados no [Plano de Ação para a Educação Digital 2021-2027](#) da Comissão Europeia, que promove a utilização das tecnologias digitais para melhorar a qualidade, a acessibilidade e a personalização do ensino.

Os sistemas de tutoria virtual baseados em IA integram-se com os Sistemas de Gestão da Aprendizagem (LMS), como o Moodle ou o Google Classroom, estando também disponíveis em dispositivos móveis, facilitando o acesso fora do horário escolar. As suas principais funcionalidades incluem:

- **Feedback imediato e contínuo**

Os assistentes virtuais e os chatbots com inteligência artificial fornecem tutoria e feedback em tempo real. Por exemplo, num módulo de formação profissional em informática, um chatbot com IA integrada pode analisar e corrigir o código enquanto os alunos programam, sugerindo melhorias passo a passo e fornecendo explicações claras. Relatórios internacionais, como [os da OCDE](#), indicam que o feedback imediato das ferramentas de IA pode melhorar a retenção de conhecimentos em 20 a 30% em ambientes educativos inclusivos, com benefícios notáveis para os alunos com necessidades educativas cognitivas especiais através de adaptações personalizadas.

- **Disponibilidade 24 horas por dia, 7 dias por semana**

A tutoria virtual está disponível 24 horas por dia, o que é especialmente valioso para estudantes em transição de carreira, com horários irregulares ou com obrigações familiares. Num módulo de formação profissional na área da saúde, por exemplo, um assistente de IA como o [Carnegie Learning](#) pode oferecer explicações sobre protocolos clínicos mesmo à meia-noite, adaptando o nível de complexidade para alunos com dificuldades de leitura, incorporando resumos visuais e exercícios de síntese.

- **Resolução de questões complexas em linguagem natural**

Graças à utilização de técnicas de aprendizagem profunda, estes sistemas podem processar consultas em linguagem natural e responder com explicações detalhadas, exemplos contextualizados e recursos multimédia. Por exemplo, num curso de formação profissional para mecânicos, um pedido num modelo generativo como o Gemini (por exemplo, “*Explicar o ciclo de Otto com um diagrama interativo para um aluno com PHDA*”) pode gerar uma animação gamificada com pausas opcionais e texto simplificado, facilitando a compreensão de conceitos técnicos complexos. Os [relatórios da OCDE](#) indicam ainda que 70 a 75% dos educadores relatam um maior envolvimento em tarefas práticas ao utilizarem sistemas interativos de IA que estimulam a motivação e reduzem a frustração.

Para além destas funcionalidades, a tutoria virtual pode ser integrada em sistemas de recomendação e análise de progresso para oferecer percursos de apoio individualizados, sugerindo recursos de reforço, atividades alternativas ou estratégias de estudo com base em dados de desempenho. Isto contribui para um apoio educativo mais proativo e personalizado, sem substituir a orientação e o julgamento profissional do corpo docente.

6.4.1 Exemplos de sugestões específicas para a tutoria online em Formação Profissional

- Sugestões de Apoio Individualizado e Compreensão do Conteúdo:
*Seja um tutor online de um curso de formação profissional em mecânica.
Explique o ciclo de Otto utilizando uma linguagem clara, frases curtas e exemplos da oficina.
Inclua um esboço detalhado e um resumo de 5 pontos.
Adapte a explicação a um aluno com dislexia.*

- Sugestões para o Detalhamento da Tarefa (PHDA / Dificuldades Executivas):
*Divida esta atividade em pequenos passos numerados.
Adicione uma estimativa de tempo para cada etapa.
Inclua lembretes breves e uma mensagem motivadora no final.
Adapte a explicação aos alunos com PHDA.
Atividade: [inserir atividade]*

- Sugestões para Tutoria Prática em Módulos Profissionais:
*Simule uma situação de atendimento ao cliente num restaurante.
Seja cliente e oriente o aluno passo a passo.
Corrija os erros num tom positivo.
Ofereça alternativas caso o aluno encontre dificuldades.
Inclua uma autoavaliação simples no final.*

- Sugestões para a Adaptação Cognitiva e Estilos de Aprendizagem Felder-Silverman:
*Adapte este conteúdo para um perfil de aprendizagem visual e sensorial.
Substitua os parágrafos longos por diagramas.
Inclua exemplos concretos.
Utilize linguagem técnica básica.
Conteúdo: [colar o texto]*

- Sugestões para Reforço Personalizado:
*Analise estas dificuldades do aluno: [descreva ou acrescente informação sobre o aluno].
Proponha um plano de reforço de 1 semana com:
- atividades diárias curtas
- formato visual
- exercícios práticos
- feedback positivo
Adaptar o nível para Formação Profissional em [área profissional].*

- Sugestões para a Acessibilidade Visual:
Converta este conteúdo em:

- *áudio explicativo*
- *texto simplificado*
- *descrições detalhadas das imagens*
Evite o jargão técnico.
Conteúdo: [colar o texto]

- *Sugestões para a Acessibilidade Auditiva:*
Transforme esta explicação oral num texto claro com frases curtas.
Inclua legendas simuladas e palavras-chave destacadas.
Conteúdo: [cole]

- *Sugestões para a inclusão cultural e linguística:*
Simplifique este conteúdo para os alunos imigrantes.
Inclua exemplos de diversas culturas.
Evite expressões locais.
Adicione um glossário básico.
Conteúdo: [cole]

- *Sugestões éticas para a tutoria online:*
Reveja este material educativo.
Assegure a diversidade em termos de género, origem cultural e competências.
Elimine os estereótipos.
Sugira melhorias inclusivas.
Texto: [cole ou anexe o documento]

- *Sugestões para a tutoria de acompanhamento:*
Atue como tutor de formação profissional.
Crie um breve relatório de progresso do aluno com base nestes dados: [cole].
Inclua:
- *pontos fortes*
- *áreas para melhoria*
- *recomendações práticas*
Utilize linguagem motivadora.

6.5 Mecanismos de individualização e avaliação de necessidades

Os mecanismos de individualização e avaliação de necessidades baseados na inteligência artificial representam uma dimensão fundamental para alcançar uma educação mais inclusiva, personalizada e equitativa na Formação Profissional. Estas ferramentas utilizam a análise de dados, a aprendizagem automática e modelos preditivos para compreender como cada aluno aprende e para orientar intervenções pedagógicas adaptadas às suas necessidades específicas. Em contraste com as avaliações tradicionais, que são geralmente pontuais e sumativas, estes sistemas

monitorizam continuamente o progresso e oferecem recomendações que enriquecem tanto o trabalho docente como o apoio aos alunos.

No cerne destes mecanismos estão os algoritmos de aprendizagem adaptativa, que constroem um perfil dinâmico de cada aluno com base na sua interação com a plataforma educativa, nos seus padrões de resposta e no seu ritmo de progresso. Estes algoritmos podem inferir pontos fortes, pontos fracos e preferências de aprendizagem, ajustando o conteúdo, as sequências de atividades e as estratégias pedagógicas quase em tempo real.



Estes mecanismos incluem:

- **Análise e adaptação do desempenho**

Os sistemas de IA recolhem dados de desempenho (como o tempo gasto numa tarefa, taxas de erro, sequência de respostas ou decisões em simulações) e utilizam *machine learning* para modelar características individuais. Com base nesta informação, as plataformas ajustam o nível, o ritmo e o formato do conteúdo, oferecendo percursos de aprendizagem mais alinhados com as necessidades identificadas.

Exemplo prático: Uma plataforma adaptativa como a [Squirrel AI Learning](#) utiliza algoritmos de IA para analisar exercícios concluídos e recomendar percursos de aprendizagem personalizados, sugerindo explicações mais visuais para os alunos com preferências sensoriais ou sequências estruturadas para os alunos com necessidades executivas.

- **Identificação de pontos fortes e fracos**

Os modelos preditivos permitem a extração de padrões de desempenho que destacam não só as áreas de dificuldade, mas também os pontos fortes individuais. Esta dupla perspetiva enriquece a tutoria e facilita o planeamento de um apoio mais preciso e oportuno. As [evidências empíricas](#) sugerem que os tutores inteligentes que conseguem identificar precocemente as dificuldades de aprendizagem contribuem para melhorar a persistência dos alunos e reduzir o risco de abandono escolar. Embora os números exatos variem consoante o estudo e o contexto, a investigação educacional indica reduções significativas de risco quando é implementado um apoio personalizado e baseado em dados.

Exemplo prático: Aplicações como o Knewton ou o Smart Sparrow conseguem detetar que um grupo de alunos apresenta dificuldades recorrentes com as competências de comunicação intercultural. Com base nisso, podem sugerir situações simuladas, diálogos com traduções contextualizadas ou atividades práticas específicas que vão ao encontro dessa necessidade.

- **Avaliação automatizada e precisa**

Outra dimensão destes mecanismos é a avaliação automatizada, que não só corrige exercícios ou questionários, como também incorpora métricas de acessibilidade (compatibilidade com leitores de ecrã, formatos multimodais, etc.) para garantir que o feedback é acessível e significativo para os alunos com necessidades educativas especiais (NEE). Estudos realizados por organizações como o [Joint Research Centre](#) da Comissão Europeia indicaram que as avaliações baseadas em IA podem aumentar a precisão da adaptação educativa em 15% a 25% para os alunos com NEE, desde que a calibração local seja realizada e os possíveis enviesamentos sejam monitorizados. Discutiremos este tipo de avaliação em detalhe no Capítulo 8 deste Manual.

- Exemplo prático: Em módulos práticos, como a redação de relatórios ou estudos de caso, as ferramentas de IA podem fornecer feedback imediato e detalhado, libertando os professores de parte da carga de correção e permitindo-lhes dedicar mais tempo à orientação qualitativa e humana.

Assim, a tutoria assistida por IA oferece aplicações específicas para os alunos mais vulneráveis, tais como:

- **Diagnóstico Conversacional**

A IA utiliza a linguagem natural para identificar necessidades causadas por problemas psicológicos, sociais ou emocionais. Na formação profissional, um chatbot como o Woebot (adaptado para fins educacionais) deteta o stress em módulos práticos, oferecendo um apoio proativo (por exemplo, "Identifica sinais de ansiedade num aluno de soldadura e sugere pausas guiadas"). No entanto, este deve ser complementado por profissionais, como veremos na secção seguinte.

- **Modelos de Apoio ao Enriquecimento**

Ferramentas como os tutores inteligentes facilitam a aprendizagem diferenciada, potenciando as capacidades humanas. Por exemplo, para os alunos com deficiência auditiva, gera transcrições de conversas em tempo real. O objetivo é o desenvolvimento intelectual, alinhado com a Convenção da ONU, promovendo a autonomia em ambientes de apoio.

6.5.1 Ferramentas específicas para a análise preditiva e aprendizagem adaptativa

- **[Squirrel AI Learning](#):**

Uma plataforma de tutoria inteligente e adaptativa que monitoriza o progresso individual, identifica lacunas de conhecimento e ajusta o conteúdo educativo de acordo com a compreensão do aluno. Utiliza algoritmos avançados de análise de

dados para personalizar os percursos de aprendizagem e promover a equidade educativa.

- **[Century Tech:](#)**

Combina inteligência artificial com princípios da neurociência para criar percursos de aprendizagem personalizados, oferecer recomendações e monitorizar o progresso em tempo real, auxiliando os professores a identificar áreas que necessitam de apoio e a ajustar as intervenções.

- **[Knewton:](#)**

O seu mecanismo tecnológico analisa continuamente o desempenho dos alunos em atividades práticas e de avaliação, identificando pontos fortes e lacunas de conhecimento, e ajustando as recomendações de conteúdos, atividades e exercícios de reforço.

- **[Smart Sparrow:](#)**

Oferece ferramentas de autoria visual com componentes de arrastar e largar para criar conteúdos ricos e interativos, dando aos professores controlo pedagógico sobre como a aprendizagem se adapta. O sistema pode fornecer feedback personalizado com base nas respostas, tempos de interação e tentativas de resolução, oferecendo vídeos, dicas, gráficos ou material adicional precisamente quando os alunos precisam. Através de painéis e relatórios, os professores podem observar como os alunos navegam pelo conteúdo, onde param, que conceitos lhes causam dificuldades e como progridem, fornecendo dados valiosos para a intervenção docente.

- **[ALEKS:](#)**

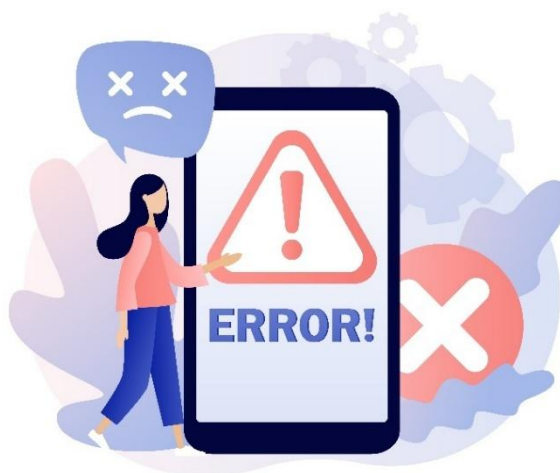
Um sistema adaptativo de avaliação e aprendizagem baseado no progresso por domínio de competências. O seu mecanismo adaptativo determina o próximo conceito a ser praticado com base no domínio real do aluno. É normalmente utilizado em matemática, química e disciplinas quantitativas.

Ferramenta	Vantagens	Desvantagens	Usos típicos
Squirrel AI Learning	Personalize rotas em tempo real. Relatórios detalhados por aluno. Suporte multilingue e cultural.	Mais focado no conteúdo académico. Requer boa conectividade e investimento.	Identificação de lacunas conceptuais. Reforço direcionado do conteúdo teórico.
Century Tech	Recomendações em tempo real. Painéis de controlo claros para professores.	Requer formação inicial para os professores. Depende da ligação à internet.	Acompanhamento do progresso. Planeamento de itinerários personalizados.

	Incentiva o envolvimento dos alunos.		
Knewton	Identificar os pontos fortes e fracos. Ajustar as sequências de aprendizagem. Bom apoio em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).	Depende do conteúdo externo. As evidências variam consoante o contexto.	Identificar lacunas de conhecimento. Personalizar o ritmo de estudo.
Smart Sparrow	O instrutor mantém total controlo sobre o conteúdo e as adaptações. Fornece análises detalhadas. Promove a aprendizagem prática através de atividades interativas e simulações integradas.	Difícil de operar para pessoal inexperiente. Requer um investimento inicial de tempo para desenvolver unidades adaptáveis de alta qualidade. Custos de licenciamento elevados.	Criação de cursos digitais adaptativos, especialmente para conteúdos conceptuais ou procedimentos complexos. Praticar competências técnicas antes da prática física.
ALEKS	Avaliação precisa por domínio. Percurso de aprendizagem baseados em competências. Altamente eficaz em matemática e ciências.	Menos multimédia. Pouco foco nas competências transferíveis.	Diagnóstico inicial. Monitorização do domínio do conteúdo.

6.6 Riscos da IAGen e necessidade de supervisão humana

A Inteligência Artificial Generativa oferece oportunidades importantes para melhorar a inclusão, a personalização e a acessibilidade na Formação Profissional. No entanto, a sua integração em contextos educativos —especialmente quando envolve alunos com NEE— também acarreta riscos que exigem uma implementação responsável, crítica e permanentemente supervisionada por pessoas.



Desde a perspectiva do quadro regulador europeu, muitas aplicações educativas de IA são consideradas de alto risco, particularmente aquelas relacionadas com a avaliação dos alunos, a atribuição de itinerários formativos ou a tomada de decisões automatizadas. [O Regulamento Europeu de IA \(AI Act\)](#) estabelece a obrigação de garantir transparência, rastreabilidade, proteção de dados e supervisão humana efetiva, especialmente quando estas tecnologias afetam coletivos vulneráveis.

Um dos riscos principais é **a falta de juízo pedagógico e empatia humana**. Embora os sistemas de IA possam oferecer respostas rápidas e personalizadas, carecem da compreensão emocional profunda que caracteriza a interação educativa presencial. A relação docente–aluno continua a ser essencial para o desenvolvimento de competências sociais, comunicativas e socioemocionais, especialmente relevantes na FP. Estudos revistos pela [Harvard Graduate School of Education](#) assinalam que uma proporção significativa de interações tutoriais com IA (cerca de 40 %) não consegue captar matizes emocionais complexos, o que reforça a recomendação de adotar modelos híbridos, combinando tutoria virtual com acompanhamento humano.

Relacionado com isto, existe **o risco de diagnóstico errado**, especialmente quando se utilizam sistemas de “diagnóstico conversacional” para inferir dificuldades cognitivas, emocionais ou sociais. A evidência científica neste âmbito continua a ser limitada, e uma interpretação automatizada incorreta pode conduzir a apoios inadequados ou a decisões pedagógicas mal orientadas. Por este motivo, qualquer sinal gerado pela IA deve ser entendido como indicativo, nunca conclusivo, e sempre validado por profissionais da educação ou orientação.

Outro aspeto crítico é **a reprodução ou amplificação de enviesamentos**. Os modelos de IAGen são treinados com grandes volumes de dados que podem refletir desigualdades sociais, estereótipos culturais ou barreiras históricas. Na FP, isto pode traduzir-se em exemplos pouco inclusivos, expectativas reduzidas em relação a alunos com NEE ou recomendações pedagógicas desalinhas com a diversidade da sala de aula. Além disso, a tendência de alguns sistemas para gerar respostas homogêneas pode favorecer um efeito de “[câmara de eco](#)”, limitando a exposição dos alunos a perspetivas diversas e dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico e independente.

A isto soma-se **a fiabilidade do conteúdo gerado**. A IAGen pode produzir respostas plausíveis mas incorretas, especialmente em âmbitos técnicos próprios da FP (mecânica, eletricidade, saúde ou informática). No caso dos alunos com NEE, estas imprecisões podem ter um impacto maior, ao aumentar a confusão ou consolidar aprendizagens erradas. Por esta razão, todo o material gerado por IA deve ser revisto e validado pelos professores antes do seu uso na sala de aula ou em tutorias virtuais.

A privacidade e proteção de dados constitui igualmente um eixo central. Muitas ferramentas de IA processam informação sensível sobre rendimento, comportamento ou necessidades educativas. É imprescindível cumprir estritamente o RGPD, evitar introduzir dados pessoais identificáveis em plataformas externas e priorizar soluções institucionais aprovadas pelas autoridades educativas. Assim mesmo, os alunos e as suas

famílias devem ser informados de forma clara sobre quais dados são recolhidos, com que finalidade e como são protegidos.

Existe também o risco de uma **dependência excessiva da automatização**. Embora a tutoria virtual e os sistemas adaptativos possam melhorar o acesso à aprendizagem, não podem substituir o acompanhamento humano nem o contexto relacional da sala de aula. Na FP, onde a aprendizagem prática, o trabalho colaborativo e a socialização profissional são fundamentais, uma sobreutilização da IA poderia favorecer o isolamento, especialmente em estudantes com dificuldades sociais ou comunicativas.

Por tudo isto, a supervisão humana é um imperativo pedagógico e ético. As instituições educativas devem monitorizar o funcionamento destas ferramentas, fomentar a verificação da informação gerada e promover dinâmicas híbridas que combinem IA com oficinas presenciais e tutoria direta. Na prática, isto implica que o corpo docente:

- Mantenha sempre a responsabilidade final das decisões educativas.
- Reveja e valide os conteúdos gerados por IA.
- Ajude os alunos a contrastar respostas duvidosas.
- Evite que a tutoria virtual substitua o contacto humano, especialmente em NEE.
- Utilize prompts éticos e estratégias ativas para prevenir enviesamentos.

7. Personalização da aprendizagem

A inteligência artificial pode ajudar a personalizar a aprendizagem e oferecer a cada aluno uma educação adaptada às suas necessidades

Andreas Schleicher (Diretor de Educação da OCDE)



Desde um ponto de vista educativo, a personalização da aprendizagem é um dos principais contributos da inteligência artificial ao ensino, como já pudemos ver em capítulos anteriores. Mediante a análise contínua de dados de aprendizagem e o uso de modelos adaptativos, a IA permite desenhar experiências formativas mais ajustadas a cada estudante, favorecendo a equidade, a inclusão e o desenvolvimento de competências profissionais.

Em termos pedagógicos, a personalização apoiada por IA baseia-se na recolha e interpretação de informação procedente de múltiplas fontes: resultados de atividades, tempos de resposta, padrões de erro, preferências de formato, interações em plataformas digitais ou progressão em competências. A partir destes dados, os sistemas de IA constroem perfis dinâmicos de aprendizagem que permitem adaptar conteúdos, sequências didáticas, níveis de dificuldade e estratégias de acompanhamento.

Na FP, esta capacidade resulta especialmente valiosa para atender à heterogeneidade da sala de aula: alunos jovens, pessoas adultas em reconversão laboral, estudantes de origem migrante ou com necessidades educativas específicas. A IA pode facilitar itinerários formativos flexíveis, propondo reforços para quem necessita, atividades de aprofundamento para quem avança mais rápido e formatos acessíveis para quem apresenta barreiras sensoriais, cognitivas ou linguísticas. Deste modo, a personalização alinha-se com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), ao oferecer múltiplos meios de representação, expressão e compromisso.

Ensino Tradicional	Aprendizagem Adaptativa
Mesmo ritmo para todos os estudantes	Ritmo flexível e conteúdo ajustado a cada aluno/a
Avaliação no final do processo	Avaliação contínua e em tempo real
O docente dirige todo o processo	O estudante assume um papel ativo com apoio da IA

Vamos ver neste capítulo o que é esta aprendizagem adaptativa e como aplicá-la na formação graças à IA.

7.1 O que são as rotas de aprendizagem adaptativas

As rotas de aprendizagem adaptativas são itinerários formativos dinâmicos desenhados com o apoio de sistemas de inteligência artificial que ajustam, de forma contínua, os conteúdos, atividades e ritmos de aprendizagem em função do progresso, das necessidades, dos interesses e das características individuais dos alunos. Formam parte da abordagem conhecida como aprendizagem adaptativa, uma metodologia educativa que utiliza dados e tecnologia para personalizar a experiência formativa de cada estudante.

A diferença das abordagens tradicionais, permitem:

- Avançar segundo o domínio de conteúdos.
- Reforçar áreas fracas com recursos específicos.
- Oferecer conteúdos alternativos segundo estilos de aprendizagem, preferências ou necessidades educativas.

Em essência, trata-se de «caminhos» ou itinerários formativos que não seguem uma ordem fixa e universal, mas que se adaptam dinamicamente ao perfil do estudante: as suas forças, fraquezas, preferências e ritmo de progresso. Imagina um GPS para a aprendizagem: em lugar de uma rota única para todos, o sistema avalia o teu ponto de partida (conhecimentos prévios) e destino (objetivos de aprendizagem), e recalcula o caminho se encontrares obstáculos (como dificuldades num tema) ou avança rápido (saltando módulos desnecessários).

Isto alcança-se mediante sistemas informáticos que analisam dados em tempo real, como respostas a avaliações, tempo dedicado a tarefas ou interações com o conteúdo. Portanto, baseiam-se no princípio de que nem todos aprendem igual nem ao mesmo tempo, e utilizam dados e inteligência artificial (IA) para adaptar os conteúdos, atividades e avaliações. Esta aproximação contrasta com a formação tradicional, que é linear e «de tamanho único», onde todos os participantes avançam ao mesmo passo, independentemente das suas necessidades. Segundo [especialistas em neurociência educativa](#), a aprendizagem adaptativa respeita como funciona o cérebro humano, evitando a sobrecarga cognitiva e fomentando a neuroplasticidade (a capacidade do cérebro para formar novas conexões).

7.1.1 Benefícios das rotas de aprendizagem adaptativas

- **Maior eficiência da aprendizagem**, ao otimizar o tempo de formação e ativar apoios precoces quando surgem dificuldades.

- **Incremento da motivação e da retenção**, ao conectar os conteúdos com a relevância pessoal e o progresso visível, favorecendo uma aprendizagem mais profunda e duradoura. De facto, há [estudos](#) que afirmam que os sistemas adaptativos tendem a melhorar a retenção do conhecimento ao preencher lacunas informativas, fomentar aprendizagem ativa e reduzir a carga cognitiva, o que favorece aprender e recordar melhor a longo prazo.
- **Atenção efetiva à diversidade**, ao permitir distintos ritmos, formatos e níveis de complexidade, em coerência com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).
- **Apoio específico aos alunos com NEE**, mediante adaptações de ritmo, modalidade (visual, auditiva, prática) e nível cognitivo.
- **Reforço da aprendizagem autónoma**, graças a recomendações personalizadas e feedback contínuo.
- **Melhor tomada de decisões docentes**, ao oferecer informação estruturada sobre o progresso e as necessidades do grupo.

7.1.2 Componentes chave de uma rota de aprendizagem adaptativa

Uma rota de aprendizagem adaptativa baseada em IA costuma articular-se em torno dos seguintes elementos:

- **Diagnóstico inicial**

Avaliação de conhecimentos prévios (teste, inquérito ou atividade prática) e, quando possível, preferências ou estilos de aprendizagem (visual, prático, etc.). Não se trata de uma prova punitiva, mas de um diagnóstico orientativo que estabelece o ponto de partida do itinerário.

- **Perfil dinâmico do aluno**

Modelo que se atualiza continuamente com dados de progresso, ritmo, erros recorrentes e interações, e que serve de base para as decisões adaptativas.

- **Ramo principal de conteúdos**

Sequência base de unidades ou módulos, habitualmente organizados em microconteúdos (microlearning de 5–15 minutos) que podem recombinar-se segundo as necessidades do estudante.

- **Desvios adaptativos**

Conteúdos ou atividades adicionais que se ativam em função do rendimento, do interesse ou do nível de domínio. Usando IA e regras predefinidas, o sistema decide o que mostrar, em que ordem e a que profundidade. Factores como o desempenho em quizzes, o tempo investido ou mesmo o grau de envolvimento

do estudante guiam os ajustes. Se se detetam dificuldades persistentes, oferecem-se recursos de reforço (vídeos, esquemas, exercícios práticos); se os alunos demonstram competência, podem avançar ou aceder a propostas de aprofundamento.

- **Feedback automatizado e personalizado**

Retroalimentação imediata que orienta os alunos, reforça conquistas e proporciona explicações adicionais quando é necessário, além de gerar informação útil para os professores.

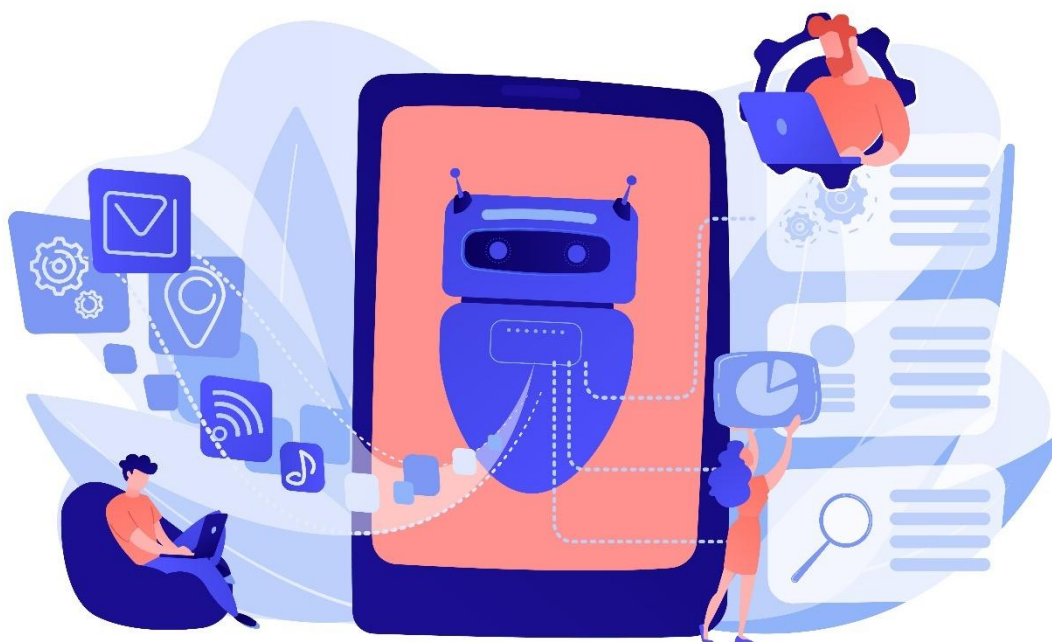
- **Avaliação final personalizada**

Prova, projeto ou atividade de competências ajustada à evolução real do estudante ao longo da rota.

- **Supervisão humana e ajuste pedagógico**

Revisão contínua por parte dos professores, que valida as recomendações da IA, introduz ajustes e garante uma atenção educativa integral, especialmente no caso dos alunos com NEE.

Através destas rotas, a IA atua como um “tutor digital” que observa como aprende o estudante e ajusta a experiência educativa em tempo real, mas não se deve esquecer que devem conceber-se como um apoio ao trabalho docente, nunca como um substituto do critério profissional. A IA pode sugerir caminhos e detetar necessidades, mas cabe aos professores acompanhar, contextualizar e assegurar que cada itinerário respeite os direitos, a dignidade e o potencial de cada estudante.



7.2 Papel da IA na personalização

Como vimos anteriormente, a Inteligência Artificial constitui o motor principal que torna possíveis as rotas de aprendizagem adaptativas, transformando uma abordagem educativa tradicional —linear e homogênea— numa dinâmica, personalizada e centrada no estudante.

Em essência, a IA atua como um “tutor invisível”: não só observa e responde ao progresso dos alunos, mas antecipa necessidades, otimiza itinerários e ajusta continuamente a experiência de aprendizagem. Nos contextos de Formação Profissional europeus —caracterizados por uma grande diversidade de perfis (jovens, pessoas em requalificação, alunos migrantes ou estudantes com NEE) e por uma forte orientação prática— esta capacidade resulta especialmente valiosa. A IA permite passar de um modelo de “tamanho único” para trajetórias formativas flexíveis, relevantes e alinhadas com os ritmos, interesses e objetivos profissionais de cada pessoa.

Desde um ponto de vista técnico-pedagógico, estas rotas constroem-se mediante algoritmos de *machine learning*, processamento de linguagem natural (PLN) e análise de dados educativos, que processam informação em tempo real para criar itinerários ajustados ao perfil único de cada estudante. Esta intervenção da IA na personalização da aprendizagem realiza-se, principalmente, através de quatro grandes funções interconectadas:

1. Análise do progresso dos alunos

A IA não se limita a registar classificações: realiza uma análise multidimensional do comportamento da aprendizagem para construir um perfil dinâmico do estudante. Entre as variáveis mais habituais encontram-se:

- ✓ Acertos e erros, identificando padrões que permitem distinguir entre falhas pontuais e dificuldades conceptuais persistentes.
- ✓ Tempos de dedicação, detetando possíveis sinais de sobrecarga cognitiva ou, pelo contrário, de domínio prévio de conteúdos.
- ✓ Participação e envolvimento dos alunos, a partir de interações com vídeos, atividades práticas, simulações ou fóruns.

2. Predição de necessidades e prevenção de dificuldades

Para além da análise reativa, os sistemas adaptativos utilizam modelos preditivos para antecipar possíveis obstáculos futuros. Se os alunos mostram dificuldades recorrentes em conceitos intermédios, a IA pode prever que estes afetarão módulos mais avançados e ativar automaticamente itinerários de reforço.

3. Recomendação inteligente de recursos

A IA atua como um curador educativo, sugerindo vídeos, leituras, simulações ou atividades práticas de acordo com o nível, estilo de aprendizagem e

contexto cultural do aluno. Semelhante aos sistemas de recomendação de plataformas digitais, mas com um propósito pedagógico, combina:

- ✓ análise de perfis individuais,
- ✓ comparação com as trajetórias de aprendizagem de alunos semelhantes,
- ✓ e avaliação do conteúdo disponível.

Assim, um aluno com preferência pela aprendizagem visual num programa de formação profissional em marketing pode receber infográficos ou vídeos curtos, enquanto outro com um estilo de aprendizagem mais ativo pode ter acesso a simulações ou desafios práticos. Para alunos com NEE, estas recomendações integram critérios de acessibilidade (legendas, áudio, linguagem simplificada ou apoios visuais), reforçando o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Um [relatório da IBM](#) indica que estas recomendações aumentam a conclusão de rotas em 50%, tornando a aprendizagem relevante e menos complexa, respeitando a capacidade cognitiva limitada do cérebro.

4. Feedback personalizado e tutoria integrada

Mediante chatbots e assistentes inteligentes, a IA oferece retroalimentação imediata e adaptada ao nível do estudante. Não só assinala erros, como explica o raciocínio passo a passo, propõe exemplos alternativos e responde a dúvidas em linguagem natural, por exemplo, “explica-me de novo o conceito de *blockchain* como se tivesse 10 anos”.

Nos percursos de aprendizagem adaptativos, este feedback é frequentemente combinado com elementos de gamificação (insígnias, progresso visual, conquistas, etc.), o que ajuda a manter a motivação, especialmente em módulos exigentes ou altamente técnicos. Além disso, alguns sistemas conseguem detetar sinais de frustração ou desmotivação durante a interação e ajustar o tom das suas respostas em conformidade.

7.3 Como adaptar o conteúdo com prompts efetivos

A base para que a Inteligência Artificial Generativa ajude os professores a adaptar materiais educativos de forma rápida e flexível está no uso de prompts bem desenhados. Um prompt eficaz não consiste unicamente em “pedir algo à IA”, mas em descrever com clareza o contexto educativo, o perfil dos alunos, o objetivo de aprendizagem e as adaptações necessárias.

Para adaptar conteúdos na FP mediante IA, recomenda-se estruturar os prompts em torno de cinco elementos:

- **Especificar o contexto formativo**

Indica sempre o ciclo, módulo e nível. Isto ajuda a IA a ajustar a terminologia, a profundidade e os exemplos à área profissional relevante. Exemplo: “Estou a lecionar o módulo de Instalações Elétricas num Grau Médio de FP.”

- **Definir o objetivo de aprendizagem**

Explica que competência ou resultado de aprendizagem deseja trabalhar. Isto evita respostas genéricas e concentra a discussão em resultados específicos. Exemplo: “O objetivo é que os alunos compreendam o funcionamento básico de um circuito em série e sejam capazes de o montar.”

- **Descrever o perfil dos alunos**

Inclua informação relevante: idade aproximada, contexto cultural, necessidades educativas especiais, estilos de aprendizagem ou nível prévio. Isto é essencial para adaptar o conteúdo a um grupo específico de alunos. Por exemplo: “O grupo inclui alunos com dislexia e estilos de aprendizagem muito práticos; preferem exemplos visuais e atividades passo a passo.” Solicitar adaptações específicas: Indica claramente o tipo de acessibilidade, como simplificação de linguagem ou apoios visuais.

- **Solicitar adaptações específicas**

Indique claramente o tipo de acessibilidade ou personalização necessária, seja linguagem simplificada, suporte visual, áudio, sequências guiadas, analogias e exemplos práticos, exemplos contextualizados ou versões multilingues. Por exemplo: “Adapte o conteúdo utilizando linguagem simples, inclua diagramas visuais e forneça uma explicação áudio.”

- **Pedir formatos concretos e reutilizáveis**

Solicite recursos práticos para a sala de aula, como fichas de exercícios, infográficos, rubricas, atividades interativas, guiões de vídeo ou simulações. Por exemplo: “Crie uma ficha de exercícios com 3 exercícios práticos, um resumo visual e uma rubrica de avaliação básica.”

Exemplo completo de prompt:

“Sou docente de FP no módulo de Atendimento ao Cliente de um Grau Médio de Marketing. Necessito de uma atividade para alunos diversos, incluindo estudantes com dislexia e baixo nível de espanhol.

Objetivo: praticar situações de reclamações.

Cria um recurso com:

– diálogos simples,

– versão em leitura fácil,

- apoio visual,
- áudio dos diálogos,
- e uma atividade de role-play.

Usa exemplos culturalmente diversos e um tom profissional.”

Outra consideração importante é **adaptar o conteúdo da prompt ao nível educativo dos alunos**. Para os alunos mais avançados, o conteúdo deve incluir explicações mais detalhadas, utilizando uma linguagem mais técnica e aprofundada, adequada ao seu nível. Neste caso, a IA pode gerar versões avançadas de um tópico, adicionando mais informação e explorando áreas mais complexas. Assim, uma vez criada a atividade, podemos solicitar à IA que inclua uma série de termos mais técnicos. Por exemplo, se estivermos a trabalhar num módulo de Atendimento ao Cliente, podemos solicitar que este inclua técnicas de gestão de reclamações e de resolução de conflitos, como comunicação assertiva, soluções win-win, técnicas de desescalamento ou reformulação empática.



7.4 Exemplos práticos de uso da IA em personalização

De seguida, apresentamos três exemplos desenvolvidos por Emilio Ruiz Hidalgo, professor da Escola Nuestra Señora del Rosario em Rota (Cádiz, Espanha), especializado em Inteligência Artificial aplicada à educação. Estes exemplos utilizam três ferramentas diferentes em módulos distintos de formação profissional para implementar percursos de aprendizagem adaptativos.

7.4.1 Exemplo prático 1: Módulo de FP Administrativo

Contexto

- Ciclo de formação profissional: Gestão Administrativa (Nível Intermédio ou Avançado).
- Módulo profissional: Comunicação Empresarial e Atendimento ao Cliente / Processamento de Documentação Contabilística.
- Duração estimada: 3 horas no bloco "Faturação".
- Ferramenta: *Smart Sparrow* (plataforma para a criação de aulas com lógica adaptativa).

Objetivo Geral

Capacitar os alunos para criar faturas completas e precisas, compreendendo os seus elementos, estrutura e regulamentos, utilizando um ambiente adaptativo que se ajusta ao seu nível de competências.

Objetivos Específicos

1. Identificar os elementos obrigatórios de uma fatura.
2. Calcular corretamente o valor tributável, o IVA e o imposto sobre o rendimento.
3. Aplicar descontos, acréscimos e condições de pagamento.
4. Criar uma fatura eletrónica em formato padrão.
5. Refletir sobre erros comuns na documentação contabilística.

Estrutura Adaptativa no *Smart Sparrow*

1. Avaliação Inicial. O aluno responde a um breve questionário de 10 questões sobre conceitos básicos de faturação (IVA, imposto sobre o rendimento, numeração). Atividade em formato de questionário com feedback automático.
2. Ramificação Principal. Com base nos resultados, o *Smart Sparrow* redireciona automaticamente o aluno para um de três caminhos utilizando um mecanismo de ramificação adaptativa.
3. Rotas de Aprendizagem.

- Rota A – Reforço. Para alunos com menos de 50% de respostas corretas: microlições interativas sobre elementos de faturas e cálculos guiados passo a passo. Atividades com exemplos, arrastar e largar e feedback imediato.
- Rota B – Padrão. Para alunos com entre 50% e 80% de respostas corretas: resolução de exercícios práticos com suporte visual e validação dos resultados. Atividade com uma simulação de fatura editável.
- Rota C – Avançado. Para alunos com mais de 80% de respostas corretas: simulação completa de uma empresa que emite e recebe faturas, incluindo retenções e notas de crédito. A atividade aqui é um cenário de " Smart Office S.L." com tomada de decisão autónoma.

4. Avaliação Final. Todos os alunos completam um projeto final no qual criam uma fatura completa. Isto é feito utilizando uma rubrica integrada com critérios automatizados.

5. Feedback Personalizado. O *Smart Sparrow* gera feedback específico com base nos erros detetados. Sistema de feedback adaptativo.

Exemplo de um Fluxo de Aprendizagem no *Smart Sparrow*

1. Ecrã 1 – Boas-vindas e Objetivos: São explicados os critérios de sucesso.
2. Ecrã 2 – Teste Diagnóstico: 10 questões com feedback imediato.
3. 3.º Ecrã 3 – Decisão Automática:
 - Se < 50% → CAMINHO A (Reforço)
 - Se 50–80% → CAMINHO B (Padrão)
 - Se > 80% → CAMINHO C (Avançado)
4. Ecrãs 4–8 – Conteúdo Adaptado: Cada percurso oferece atividades interativas (vídeos, exercícios, simulações).
5. Ecrã 9 – Avaliação Final: Simulação de criação de fatura com dados variáveis.
6. Ecrã 10 – Feedback e Encerramento: Recomendações personalizadas e a opção de repetir a simulação.

Conteúdo por Nível

- Nível de Reforço: Conceitos base (NIF, numeração, conceito, matéria coletável). Atividade: Identificar as partes de uma fatura arrastando os rótulos.

- Nível Padrão: Cálculo de impostos, descontos e acréscimos. Atividade: Preencher uma fatura utilizando um modelo editável.
- Nível Avançado: Casos especiais: faturas retificativas, autofaturas, transações intracomunitárias. Atividade: Simulação de tomada de decisão (escolher o tipo de fatura e justificá-lo).

Avaliação

- Avaliação inicial (10%) – questionário automatizado.
- Percurso de aprendizagem adaptativa (40%) – progresso e resultados no Smart Sparrow.
- Projeto final (40%) – fatura totalmente processada e corrigida automaticamente.
- Reflexão final (10%) – breve autoavaliação sobre as aprendizagens e as dificuldades.

Critérios

- Precisão nos cálculos (40%)
- Correção formal e regulamentar (30%)
- Utilização adequada da ferramenta (20%)
- Capacidade reflexiva (10%)

Papel do professor

- Monitoriza o progresso utilizando os painéis analíticos do Smart Sparrow.
- Intervém apenas nos pontos em que o sistema deteta bloqueios recorrentes.
- Facilita fóruns de discussão para analisar erros comuns.

Resultados esperados

Ao terminar a atividade, os alunos deverão:

- Dominar todo o processo de criação de faturas.
- Compreender a utilidade dos sistemas adaptativos na sua aprendizagem.
- Desenvolver a autonomia e a autogestão da aprendizagem.

Cada aluno progride ao seu próprio ritmo e recebe feedback automático do sistema (por exemplo, mensagens de um chatbot do Moodle).

7.4.2 Exemplo prático 2: FP Eletricidade

Contexto

- Ciclo de Formação Profissional: Instalações Eléctricas e Automáticas.
- Módulo Profissional: Instalações Eléctricas de Interiores ou Princípios de Eletricidade.
- Duração estimada: 3-4 horas na unidade “Interpretação de Esquemas Eléctricos”.
- Ferramenta: *Knewton Alta* (plataforma de aprendizagem adaptativa baseada em IA).

Objetivo Geral

Desenvolver a capacidade de interpretar símbolos eléctricos e elaborar esquemas básicos utilizando um ambiente adaptativo que ofereça microlições ou simulações baseadas nos erros cometidos.

Objetivos Específicos

1. Reconhecer os símbolos normalizados para instalações eléctricas.
2. Interpretar corretamente esquemas unifilares e multifilares.
3. Aplicar critérios de ligação e representação gráfica a esquemas eléctricos.
4. Resolver exercícios práticos de interpretação de circuitos.
5. Reforçar as conceções erradas identificadas através de microlições dinâmicas.

Estrutura Adaptativa no *Knewton*

1. Avaliação Inicial: Um questionário de 15 itens sobre a identificação de símbolos eléctricos (interruptor, comutador, ligação à terra, dispositivo de corrente residual, etc.). O sistema analisa as respostas corretas e incorretas para estabelecer o nível inicial.
2. Atribuição Automática de Nível: Com base nos resultados, o *Knewton* gera um percurso de aprendizagem personalizado com os seguintes níveis: Básico – Intermédio – Avançado.

3. Rotas de Aprendizagem Adaptativos:

- Rota A (Básico): Revisão de conceitos com microlições interativas sobre cada símbolo e a sua função. Recursos explicativos + autoavaliação guiada.
- Rota B (Intermédio): Exercícios de associação de símbolos às suas aplicações em esquemas. Atividades de autocorreção e exemplos práticos.
- Rota C (Avançado): Simulação do projeto de um circuito de iluminação completo. Atividade laboratorial virtual guiada.

4. Feedback contínuo: Após cada secção, o Knewton fornece feedback personalizado com sugestões automáticas. Por exemplo: “Reveja os símbolos dos mecanismos de comutação antes de continuar.”

5. Avaliação final. Teste prático de interpretação de projeto elétrico + breve reflexão. Resultados quantitativos + feedback qualitativo.

Exemplo de fluxo de aprendizagem em Knewton

1. Ecrã 1 – Introdução: breve apresentação sobre a importância da simbologia elétrica nos planos.
2. Ecrã 2 – Diagnóstico inicial: questionário com imagens de símbolos e perguntas tipo “seleciona a função correta”.
3. Ecrã 3 – Adaptação automática:
 - Se o aluno falha em mais de 5 símbolos → Rota A (Básico).
 - Se acerta entre 8 e 12 → Rota B (Intermédio).
 - Se acerta mais de 12 → Rota C (Avançado).
4. Ecrã 4 – Desenvolvimento de conteúdo: microlições ou simulações segundo o nível.
5. Ecrã 5 – Avaliação final adaptada: interpretação de um plano elétrico com feedback imediato.
6. Ecrã 6 – Relatório final: resumo de resultados, áreas a melhorar e sugestões de reforço.

Conteúdos por nível

- Básico. Simbologia de componentes elétricos (interruptores, fusíveis, lâmpadas, tomadas). Microlições com imagem + texto + perguntas rápidas.

- Intermédio. Aplicações da simbologia em esquemas unifilares e multifilares. Associação de símbolos com a sua localização em planos.
- Avançado. Desenho de um circuito real: iluminação, tomada de corrente e proteção. Simulação interativa de cablagem virtual com verificação automática.

Avaliação

- Reconhecimento de simbologia (30%). Diagnóstico inicial e acompanhamento adaptativo.
- Interpretação correta de esquemas (40%). Exercícios e simulações em Knewton.
- Aplicação prática (desenho de circuito) (20%). Prova final de desenho guiado.
- Autoavaliação e reflexão (10%). Relatório final gerado pelo estudante.

Papel do docente

- Supervisiona os painéis de progresso gerados pelo Knewton.
- Reforça mediante tutorias personalizadas os estudantes com dificuldades recorrentes.
- Integra os resultados na classificação global do módulo.

Resultado esperado

Ao finalizar a atividade, os alunos:

- Reconhece a simbologia elétrica com precisão.
- Interpreta planos e esquemas elétricos de forma autónoma.
- Compreende como os sistemas adaptativos ajustam a aprendizagem segundo erros ou acertos.
- Melhora a sua eficiência no desenho e leitura de circuitos elétricos reais.

7.4.3 Exemplo 3: Atendimento ao Cliente com ChatGPT

Contexto

- Ciclo formativo: Gestão Administrativa / Comércio e Marketing / Serviços ao Consumidor.
- Módulo profissional: Atendimento ao Cliente.

- Duração estimada: 2-3 horas dentro da unidade “Comunicação e resolução de conflitos com o cliente”.
- Ferramenta: ChatGPT (modelo conversacional de IA).

Objetivo geral

Treinar os alunos em competências de comunicação e gestão de clientes difíceis, mediante simulações conversacionais personalizadas com ChatGPT que se ajustam em dificuldade e contexto segundo as respostas do estudante.

Objetivos específicos

1. Aplicar técnicas de comunicação eficaz e escuta ativa.
2. Resolver conflitos de atendimento ao cliente em distintos níveis de complexidade.
3. Desenvolver empatia, autocontrolo e argumentação profissional.
4. Analisar os próprios estilos de resposta e melhorar o atendimento personalizado.
5. Gerar relatórios reflexivos sobre as simulações realizadas.

Estrutura adaptativa com ChatGPT

- Diagnóstico inicial. O estudante realiza uma breve prova ou questionário sobre estilos de comunicação. O ChatGPT analisa o perfil comunicativo (assertivo, passivo, agressivo).
- Simulação inicial. O aluno conversa com um “cliente difícil” simulado pelo ChatGPT. A IA ajusta tom, vocabulário e nível de conflito segundo a atitude do aluno.
- Adaptação dinâmica. Durante a conversa, o ChatGPT identifica padrões: interrupções, respostas empáticas ou reativas. Se detetar um erro, muda a dificuldade (mais insistente, mais emocional ou mais técnico).
- Feedback imediato. Ao finalizar a interação, o ChatGPT proporciona um relatório automático. Avalia pontos fortes, pontos fracos e oferece conselhos personalizados.
- Relatório final e reflexão. O estudante analisa o seu próprio desempenho e propõe melhorias. O docente avalia mediante rubrica e revisão do relatório IA.

Exemplo de fluxo de atividade no ChatGPT

1. Ecrã 1 – Apresentação de contexto: “És responsável pelo serviço pós-venda de uma empresa de telefonia. Um cliente insatisfeito liga porque a sua fatura tem um sobrecusto inesperado.”
2. Ecrã 2 – Início de simulação: ChatGPT representa o cliente com um tom educado, mas incomodado.
 - Se o aluno responde com calma e empatia, o cliente relaxa.
 - Se responde defensivamente, o sistema aumenta o nível de tensão.
3. Ecrã 3 – Adaptação do cenário:
 - Nível 1 (básico): cliente indeciso ou confundido → necessita de informação clara.
 - Nível 2 (médio): cliente frustrado → exige compensação imediata.
 - Nível 3 (avançado): cliente agressivo → põe em dúvida a profissionalidade do empregado.
4. Ecrã 4 – Feedback automatizado: ChatGPT gera um relatório estruturado:
 - Aspectos positivos: “Mostraste empatia e ofereceste soluções claras.”
 - Aspectos a melhorar: “Evita justificar-te antes de ouvir completamente o cliente.”
 - Recomendações: “Usa frases de validação como ‘compreendo como se sente’.”
5. Ecrã 5 – Relatório final do aluno: O estudante reflete sobre o aprendido: “Compreendi a importância de manter a calma e reconhecer a emoção do cliente antes de oferecer uma solução.”

Adaptações por nível de desempenho

- Nível Básico. Dificuldade leve. Cliente amável com problema simples. Escuta ativa e confirmação de dados.
- Nível Intermédio. Cliente insatisfeito mas razoável. Resolução do conflito mediante negociação.
- Nível Avançado. Cliente agressivo ou irónico. Aplicação de técnicas de desescalada emocional.

Avaliação

- Comunicação verbal e tom profissional (30%). Transcrição da simulação.
- Resolução de conflitos (30%). Relatório automático do ChatGPT.
- Empatia e autocontrolo (20%). Registo de reações durante a simulação.
- Reflexão e melhoria pessoal (20%). Relatório final do estudante.

Papel do docente

- Desenha os prompts ou cenários iniciais adaptados ao nível de FP.
- Supervisiona as transcrições e analisa a evolução dos alunos.
- Complementa a retroalimentação do ChatGPT com observações humanas.
- Integra as simulações no ambiente Moodle ou web do curso.

Resultado esperado

Ao finalizar a atividade, os alunos:

- Demonstra domínio no atendimento profissional e resolução de conflitos.
- Compreende como a IA pode atuar como um treinador comunicativo.
- Melhora a sua segurança, empatia e linguagem profissional.
- Dispõe de um relatório personalizado que pode incluir no seu portfólio de competências.

8. Automatização e eficiência da avaliação

O feedback só é útil se estimular o aluno a pensar.

Dylan William (educador galês)

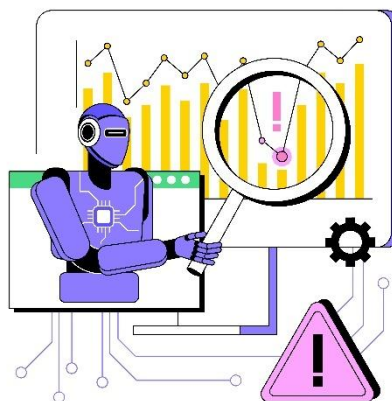
A avaliação constitui um pilar fundamental na Formação Profissional, já que não só certifica a aprendizagem, mas também orienta o desenvolvimento de competências técnicas e profissionais. Nos últimos anos, a Inteligência Artificial abriu novas possibilidades para transformar este processo, permitindo avançar para modelos de avaliação mais ágeis, personalizados e centrados no progresso dos alunos.

A automatização da avaliação mediante IA facilita a correção de atividades, a análise do desempenho e a geração de feedback imediato, reduzendo a carga administrativa dos professores e libertando tempo para o acompanhamento pedagógico. Ao mesmo tempo, estas tecnologias tornam possível um acompanhamento mais preciso da aprendizagem, identificando dificuldades precoces e apoiando itinerários formativos adaptativos, especialmente relevantes em contextos de FP caracterizados pela diversidade de perfis e ritmos.

Neste capítulo vamos ver como a IA pode contribuir para uma avaliação mais eficiente e inclusiva, abordando desde os fundamentos da automatização até às ferramentas mais utilizadas, os seus benefícios e limitações, o papel dos assistentes virtuais de feedback e a gestão inteligente do progresso. Finalmente, analisam-se as tendências emergentes que marcarão o futuro da avaliação automatizada na FP europeia, sempre a partir de uma abordagem *human-centered*, onde a tecnologia complementa —mas não substitui— o critério profissional do docente.

8.1 O que é a automatização da avaliação

A automatização da avaliação consiste em utilizar sistemas digitais e Inteligência Artificial para criar provas autocarregáveis, oferecer feedback imediato e analisar o rendimento global dos alunos. Esta abordagem vai além dos questionários tradicionais de resposta fechada: graças a técnicas como o machine learning e o processamento de linguagem natural (PLN), atualmente é possível avaliar também respostas abertas, exercícios técnicos digitais ou atividades práticas simuladas, integrando estes processos em plataformas LMS e ambientes de aprendizagem híbridos.



Em Formação Profissional (FP), onde parte da aprendizagem se realiza em ambientes digitais ou mistos e se trabalha com volumes crescentes de evidências de aprendizagem (projetos, exercícios, simulações), a automatização converte-se numa ferramenta chave para gerir de forma eficiente estes processos sem sacrificar a qualidade pedagógica. Além disso, esta abordagem é fundamental para adaptar a aprendizagem a ritmos individuais, beneficiando especialmente estudantes com NEE, como dificuldades de aprendizagem ou barreiras linguísticas. Assim, podemos dizer que esta automatização promove a equidade, além de alcançar uma avaliação mais eficiente e personalizada, já que ajusta a dificuldade das provas em tempo real e deteta padrões de erro para reforçar áreas fracas sem estigmatizar.

É importante ressaltar que não se trata de substituir os professores, mas de libertá-los de tarefas repetitivas (correção, classificação de resultados, deteção básica de erros) para reforçar o acompanhamento pedagógico, a tutoria individualizada e o desenvolvimento de competências profissionais complexas. Segundo [um relatório da EDUTECH](#) sobre Inteligência Artificial e Educação, a IA reduz o tempo de correção e análise em 47% em ambientes FP, permitindo personalização para estudantes com necessidades especiais (por exemplo, deteção de lacunas para intervenções precoces).

Não é a única evidência científica da sua utilidade. Uma [revisão científica](#) recente de sistemas de IA aplicados à avaliação e feedback educativo analisou 77 estudos e concluiu que estes sistemas melhoram significativamente a eficiência, consistência e personalização da avaliação quando são utilizados com critérios pedagógicos adequados. Além disso, descobriu que as ferramentas automatizadas correlacionam-se fortemente com a avaliação humana (por exemplo, correlação alta entre classificações automáticas e humanas para ensaios estruturados), e que o feedback automatizado demonstra efeitos positivos sobre o rendimento académico e a perceção da aprendizagem dos estudantes.

Na FP, esta capacidade é especialmente relevante porque permite:

- ✓ Obter resultados quase imediatos após uma atividade.
- ✓ Aplicar critérios de avaliação de forma uniforme.
- ✓ Proporcionar feedback personalizado no momento em que o erro ocorre.
- ✓ Escalar processos de avaliação em grupos numerosos ou em modalidades blended/online.

8.1.1 Automatização e equidade na FP

Um dos valores acrescentados mais importantes da avaliação automatizada é o seu potencial para promover a equidade. Neste sentido, os sistemas baseados em IA podem:

- ✓ Ajustar dinamicamente a dificuldade das provas.
- ✓ Identificar padrões de erro recorrentes.

- ✓ Recomendar atividades de reforço sem estigmatizar os alunos.
- ✓ Ativar adaptações automáticas (por exemplo, ampliação de tempo, simplificação da linguagem ou mudança de formato).

Por exemplo, um estudante com TDAH pode receber mais tempo para completar uma prova ou perguntas apresentadas em blocos mais curtos; um aluno/a migrante pode aceder a explicações complementares na sua língua materna; e um estudante com dificuldades persistentes numa área concreta pode ser redirecionado automaticamente para recursos específicos.

8.1.2 Exemplos práticos de automatização da avaliação

- **Correção de tarefas objetivas e semiestruturadas**

Sistemas que avaliam questionários, exercícios de escolha múltipla, correspondências ou respostas curtas segundo critérios definidos.

- **Avaliação de respostas abertas**

Modelos generativos que comparam de forma automatizada respostas escritas baseadas em critérios semânticos e contextuais, alcançando correlação com avaliadores humanos em tarefas de compreensão detalhada.

- **Feedback em programação ou procedimentos técnicos**

Plataformas educativas que integram modelos IA para analisar código ou procedimentos simulados oferecem feedback sobre erros comuns e sugestões de melhoria, agilizando a prática autónoma.

Por exemplo, imaginemos um quiz num módulo de Administração. O sistema deteta que um estudante comete erros repetidos em cálculos financeiros. De forma automática, pode gerar um relatório para o docente, oferecer ao aluno/a um vídeo explicativo breve sobre juro composto, propor exercícios escalonados (de básicos a aplicados), e apresentar os conteúdos no idioma preferencial do estudante.



Este tipo de intervenção precoce converte a avaliação num processo formativo contínuo, não apenas num mecanismo de certificação.

8.2 Principais ferramentas

As ferramentas de IA facilitam a criação, correção e análise de avaliações, integrando-se em plataformas como Moodle ou Google Classroom. Aqui destacam-se opções acessíveis para FP na UE, com ênfase na personalização:

Socrative

Plataforma de avaliação formativa que permite criar provas autocalificáveis com análise em tempo real.

Vantagens:

- ✓ Feedback imediato para os alunos.
- ✓ Relatórios detalhados por estudante e por grupo.
- ✓ Visualização em tempo real que permite ao docente ajustar a explicação durante o processo.
- ✓ Muito ligeira e fácil de usar em aula presencial ou híbrida.

Inconvenientes:

- ✗ Limitada para avaliar competências complexas ou projetos longos.
- ✗ Menos orientada para personalização profunda.

Usos típicos em FP:

- ★ Verificações rápidas de compreensão.
- ★ Avaliação formativa no início ou fecho de sessões práticas.
- ★ Detecção precoce de erros conceptuais.

Google Forms com IA (Google Workspace)

Ferramenta de criação de formulários e questionários com correção automática, agora apoiada por funções de IA para gerar perguntas, resumir respostas e criar feedback.

Vantagens:

- ✓ Integração direta com Google Sheets para criar dashboards adaptativos.
- ✓ Correção automática e respostas personalizadas.
- ✓ Muito acessível para centros que já usam Google Workspace.
- ✓ Fácil criação de avaliações multilingues.

Inconvenientes:

- ✗ Capacidade limitada para análise pedagógica avançada sem complementos externos.
- ✗ Não inclui adaptabilidade profunda por defeito.

Usos típicos em FP:

- ★ Testes teóricos.

- ★ Autoavaliações.
- ★ Recolha de evidências de práticas.
- ★ Acompanhamento básico do progresso.

Classkick

Ferramenta de avaliação formativa em tempo real que permite aos professores ver o trabalho dos alunos enquanto o realizam.

Vantagens:

- ✓ Feedback visual imediato do docente.
- ✓ Permite intervir durante a atividade, não apenas no final.
- ✓ Muito útil para alunos com necessidades visuais ou que requerem apoio guiado.
- ✓ Análise automática do progresso.

Inconvenientes:

- ✗ Menos focada em avaliação sumativa.
- ✗ Depende bastante da supervisão ativa dos professores.

Usos típicos em FP:

- ★ Atividades guiadas passo a passo.
- ★ Resolução de exercícios técnicos em direto.
- ★ Apoio individual durante práticas digitais.

Gradescope

Plataforma de classificação assistida por IA para tarefas complexas (ensaios, exames digitalizados, projetos).

Vantagens:

- ✓ Automatiza rubricas.
- ✓ Agrupa respostas similares.
- ✓ Deteta padrões de erro.
- ✓ Muito potente para avaliações práticas digitalizadas.

Inconvenientes:

- ✗ Requer configuração inicial detalhada.
- ✗ Curva de aprendizagem moderada.

Usos típicos em FP:

- ★ Correção de projetos.
- ★ Avaliação de relatórios técnicos.

- ★ Exames escritos ou digitalizados.

Kahoot!

Plataforma de avaliação gamificada com geração de perguntas mediante IA e análise de padrões de resposta.

Vantagens:

- ✓ Alta motivação e participação dos alunos.
- ✓ Análise automática de erros comuns.
- ✓ Muito eficaz para ritmos lentos graças à abordagem lúdica.

Inconvenientes:

- ✗ Menos adequada para avaliar competências profundas.
- ✗ Risco de superficialidade se for usada sem desenho pedagógico.

Usos típicos em FP:

- ★ Revisão de conteúdos.
- ★ Ativação de conhecimentos prévios.
- ★ Avaliação formativa rápida.

MyLab (Pearson)

Plataforma de avaliação contínua por disciplinas (finanças, matemática, saúde, eletricidade, etc.), com rotas adaptativas integradas.

Vantagens:

- ✓ Feedback personalizado por matéria.
- ✓ Adaptação automática do nível.
- ✓ Grande banco de atividades técnicas.
- ✓ Integra analíticas detalhadas.

Inconvenientes:

- ✗ Dependência do ecossistema Pearson.
- ✗ Custo de licenças.

Usos típicos em FP:

- ✗ Avaliação contínua por competências técnicas.
- ✗ Reforço automático em áreas fracas.
- ✗ Preparação de provas profissionais.

Cognii

Ferramenta para avaliar perguntas abertas e proporcionar retroalimentação personalizada em linguagem natural.

Vantagens:

- ✓ Gera feedback formativo que guia o aluno a melhorar a sua resposta.
- ✓ Útil para avaliações reflexivas ou fundamentadas.

Inconvenientes:

- ✗ Pode requerer revisão docente em contextos técnicos complexos.
- ✗ Menos efetiva sem critérios de avaliação bem definidos.

Usos típicos em FP:

- ★ Avaliação de ensaios, análises críticas ou respostas construídas.

Learnosity

Suite flexível para avaliação digital que permite integrar questionários interativos, exames e análise de dados.

Vantagens:

- ✓ Permite desenhar avaliações ricas e variadas com IA.
- ✓ Inclui ferramentas para criação de conteúdo e retroalimentação.

Inconvenientes:

- ✗ Pode requerer integração técnica com plataformas LMS.

Usos típicos em FP:

- ★ Avaliações mistas (teóricas e práticas) com análise integrada de resultados.

Timely Grader

Ferramenta de avaliação automatizada que ajuda na correção rápida de tarefas e exames.

Vantagens:

- ✓ Reduz tempo de correção docente.
- ✓ Simples de usar para avaliações clássicas.

Inconvenientes:

- ✗ Funcionalidade mais limitada comparada com ferramentas mais completas.

Usos típicos em FP:

- ★ Avaliação de controlos curtos ou exames de resposta estruturada.

[MagicSchool](#)

Plataforma com múltiplas ferramentas IA para criar avaliações, exames e exercícios com autocorreção e feedback.

Vantagens:

- ✓ Automatiza criação e correção de exercícios e proporciona retroalimentação.
- ✓ Pode poupar muitas horas semanais aos professores.

Inconvenientes:

- ✗ Abrange funções amplas (além da avaliação pura), o que pode gerar curva de aprendizagem.

Usos típicos em FP:

- ★ Criação de questionários.
- ★ Gestão de atividades de aula.
- ★ Avaliação formativa.

[Mexty.AI](#)

Plataforma de autoria impulsionada por IA que permite gerar conteúdo educativo e avaliações adaptadas a níveis ou estilos de aprendizagem.

Vantagens:

- ✓ Permite criar atividades e provas personalizadas automaticamente.
- ✓ Integra-se com LMS populares.

Inconvenientes:

- ✗ Não está centrada exclusivamente em avaliação.
- ✗ Requer adaptação para usos avaliadores.

Usos típicos em FP:

- ★ Geração de conteúdos e atividades com avaliação integrada em cursos digitais.

[Quizgecko](#)

Gerador IA de flashcards e quizzes com repetição espaçada.

Vantagens:

- ✓ Converte textos em questionários automaticamente.
- ✓ Ideal para reforço de memória.
- ✓ Muito útil para alunos com dificuldades de retenção.

Inconvenientes:

- ✗ Centrado em conteúdos teóricos.
- ✗ Não substitui avaliação de competências.

Usos típicos em FP:

- ★ Estudo autónomo.
- ★ Preparação de exames.
- ★ Reforço conceptual.

Megaprofe

Plataforma espanhola de geração de tests mediante IA, orientada a docentes e alinhada com a normativa europeia.

Vantagens:

- ✓ Criação rápida de exames e rubricas adaptadas.
- ✓ Cumprimento RGPD.
- ✓ Para professores espanhóis, conta com interface no seu idioma e, além disso, está alinhada com o currículo escolar espanhol.

Inconvenientes:

- ✗ Menor ecossistema que plataformas internacionais.
- ✗ Funcionalidade centrada principalmente na geração de provas.

Usos típicos em FP:

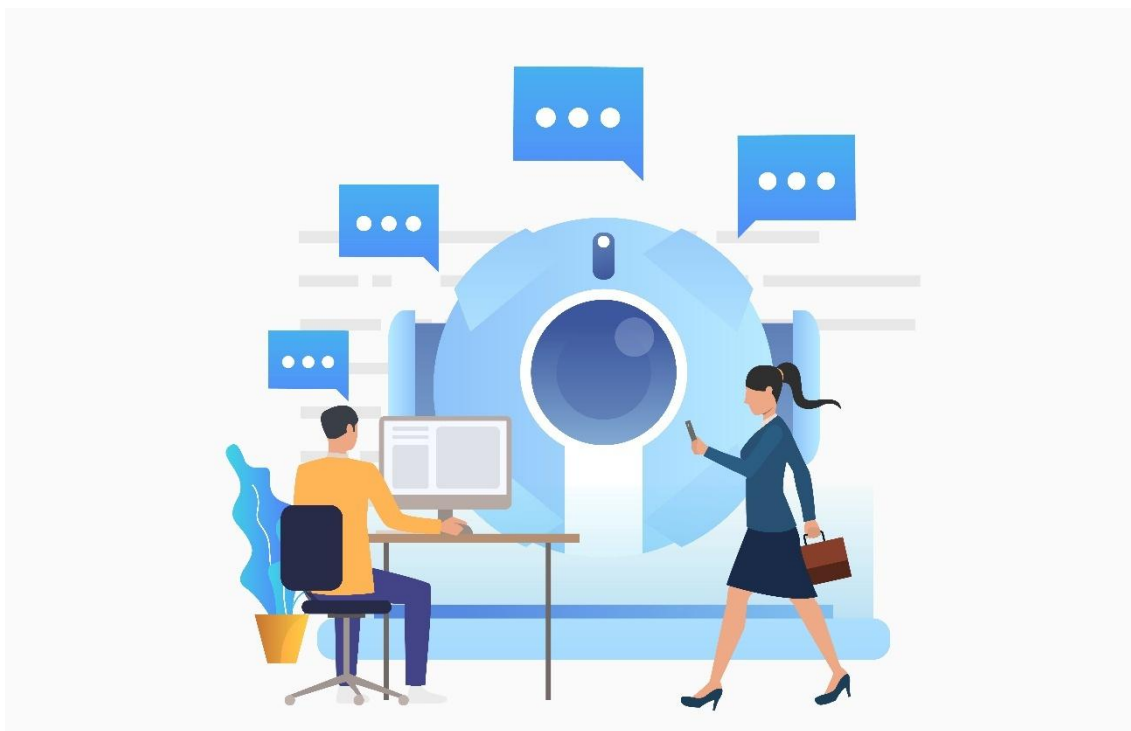
- ★ Criação de exames inclusivos.
- ★ Avaliações iniciais ou finais.
- ★ Adaptação rápida de provas.

Ferramenta	Vantagens	Inconvenientes	Usos típicos em FP
<i>Socrative</i>	Feedback imediato; relatórios por aluno/grupo; análise em tempo real; muito fácil de usar.	Limitada para projetos longos; pouca adaptatividade profunda.	Avaliação formativa rápida; deteção de erros conceptuais; fecho de sessões.
<i>Google Forms com IA</i>	Correção automática; integração com	Análise pedagógica avançada limitada sem complementos.	Tests teóricos; autoavaliações; recolha de

	Sheets; criação rápida; multilingue.		evidências; acompanhamento básico.
<i>Classkick</i>	Feedback visual em direto; apoio guiado; útil para NEE visuais; progresso automático.	Menos adequada para avaliação sumativa; requer supervisão ativa	Exercícios guiados; práticas digitais; apoio individual em tempo real.
<i>Gradescope</i>	Automatiza rubricas; agrupa respostas; deteta padrões; potente para projetos.	Configuração inicial complexa; curva de aprendizagem.	Correção de projetos; relatórios técnicos; exames digitalizados.
<i>Kahoot!</i>	Alta motivação; gamificação; análise de erros comuns.	Pode ser superficial se não for bem desenhada; limitada para competências profundas.	Revisões; ativação de conhecimentos; avaliação rápida.
<i>MyLab (Pearson)</i>	Feedback por matéria; rotas adaptativas; banco amplo de atividades técnicas.	Dependência do ecossistema Pearson; licenças.	Avaliação contínua técnica; reforço automático; preparação profissional.
<i>Cognii</i>	Feedback personalizado; útil para avaliações fundamentadas.	Requer revisão pericial; pouco efetiva sem critérios bem definidos.	Avaliação de ensaios, análises críticas ou respostas construídas.
<i>Learnosity</i>	Avaliações variadas e analíticas; inclui criação de conteúdo e feedback.	Integração técnica.	Avaliação completa.
<i>Timely Grader</i>	Correção eficiente em pouco tempo; uso simples.	Funções mais básicas.	Avaliação de exames curtos.
<i>MagicSchool</i>	Automatiza e retroalimenta; poupança de tempo.	Curva de aprendizagem.	Criação de questionários e atividades de aula..
<i>Mexty.AI</i>	Avaliação integrada com autoria; fácil integração com outras ferramentas.	Não especializada para avaliações, necessária adaptação.	Conteúdos personalizados.
<i>Quizgecko</i>	Gera quizzes a partir de textos; repetição espaçada; útil para memória.	Centrado em teoria; não avalia competências práticas.	Estudo autónomo; reforço conceptual; preparação de exames.
<i>Megaprofe</i>	Gera tests e rubricas; cumpre RGPD; alinhado com currículo espanhol.	Ecossistema mais reduzido; centrado em criação de provas.	Exames inclusivos; avaliações iniciais/finais; adaptação rápida.

8.3 Vantagens e desafios da avaliação automatizada com IA

Como já vimos, a avaliação automatizada apresenta uma série de benefícios pedagógicos, entre os quais se inclui a melhoria da eficiência do processo avaliador, com uma maior consistência e transparência dos critérios, a possibilidade de oferecer retroalimentação imediata e personalizada e de apoiar itinerários de aprendizagem adaptativos, ou o facto de libertar tempo ao docente para outro tipo de tarefas de alto valor pedagógico. No entanto, estas vantagens não devem ocultar que o seu uso também coloca uma série de desafios que devem ser geridos adequadamente para assegurar resultados precisos e equitativos.



8.3.1 Principais vantagens

✓ **Retroalimentação imediata e contínua**

Os sistemas de IA permitem corrigir provas em tempo real e oferecer explicações personalizadas após cada resposta. Na FP, isto resulta especialmente útil em módulos técnicos (eletricidade, informática, administração, saúde), onde a aprendizagem se apoia na prática repetida. Deste modo, os alunos não têm de esperar dias para conhecer os seus erros: recebem indicações instantâneas que favorecem a autorregulação da aprendizagem e reduzem a frustração, algo fundamental para estudantes com dificuldades cognitivas, TDAH ou barreiras linguísticas.

✓ **Personalização do ritmo e nível**

A avaliação automatizada ajusta a dificuldade das perguntas segundo o desempenho prévio, reforçando conteúdos quando deteta erros recorrentes, acelerando o progresso quando se demonstra domínio, e propondo formatos alternativos (visual, áudio, interativo) para alunos com NEE. Isto liga-se diretamente às rotas de aprendizagem adaptativa que vimos no capítulo anterior.

✓ **Deteção precoce de dificuldades**

A análise de padrões (tempo de resposta, taxas de erro, conceitos falhados) permite identificar necessidades antes que apareça o insucesso académico. Isto facilita intervenções preventivas, encaminhamentos para apoios específicos e ajustes metodológicos rápidos por parte dos professores. Todas estas ações são especialmente relevantes para alunos em risco de abandono ou com trajetórias educativas descontínuas.

✓ **Redução da carga administrativa dos professores**

A correção automática, geração de relatórios e visualização de resultados libertam uma parte significativa do tempo docente, que pode ser reinvestido noutras tarefas educativas importantes como tutorias presenciais, acompanhamento emocional ou desenho de atividades práticas inclusivas.

✓ **Maior equidade e coerência na avaliação**

As rubricas automatizadas aplicam critérios homogéneos, reduzindo a variabilidade subjetiva em provas objetivas. Além disso, permitem introduzir adaptações automáticas (mais tempo, linguagem simplificada, formatos acessíveis, etc.), alinhadas com as políticas inclusivas da UE.

✓ **Escalabilidade**

A automatização permite escalar processos que seriam proibitivamente dispendiosos em termos de tempo se fossem feitos manualmente, por exemplo, em cursos com muitos estudantes, módulos com provas frequentes ou ciclos de FP híbridos que combinam teoria e prática.

8.3.2 Principais desafios

✗ **Limitações para avaliar competências complexas**

A IA funciona bem com respostas fechadas, problemas estruturados e exercícios técnicos, mas tem dificuldades para valorizar adequadamente outro tipo de conceitos como pensamento crítico, criatividade, ética profissional ou competências sociais. Em muitos ciclos de FP, como os relativos à Saúde ou Integração Social, essas competências têm uma importância fundamental que,

na maioria dos casos, está fora do alcance da Inteligência Artificial no momento de avaliar.

× **Precisão limitada e alucinações**

Para além das limitações anteriores, a IA também pode gerar respostas incorretas ou pouco precisas, já que não compreendem a informação do mesmo modo que uma pessoa, mas geram respostas baseadas em padrões estatísticos aprendidos de grandes volumes de dados. Como consequência, podem produzir conteúdos aparentemente coerentes, mas objetivamente incorretos, incompletos ou inventados. Este fenómeno conhece-se como alucinação (hallucination). Estas são frequentes quando o enunciado é ambíguo ou pouco específico ou quando se solicitam dados técnicos muito concretos, como normativas, valores numéricos ou procedimentos profissionais. Isto é especialmente delicado em ciclos de FP técnicos ou numéricos (eletricidade, saúde, mecânica, prevenção de riscos laborais, contabilidade, etc.). Uma resposta errada sobre, por exemplo, um protocolo clínico, uma ligação elétrica ou um cálculo financeiro pode gerar aprendizagens incorretas e até situações potencialmente perigosas.

× **Risco de enviesamentos algorítmicos**

Se os modelos foram treinados com dados não representativos, podem prejudicar indiretamente determinados perfis (alunos migrantes, com NEE ou trajetórias não normativas). Não esqueçamos que a IA aprende com os dados existentes, e que, se não forem supervisionados adequadamente, estes podem perpetuar enviesamentos históricos e erros nas avaliações e retroalimentações. Por isso, o Regulamento Europeu de IA classifica muitas aplicações educativas como de “alto risco”, exigindo transparência, rastreabilidade e supervisão humana obrigatória.

× **Possível desumanização do processo educativo**

Um uso excessivo de avaliação automatizada pode reduzir o contacto pedagógico, o que é especialmente problemático para alunos vulneráveis que necessitam de referência adulta, motivação e apoio emocional. A IA, em caso algum, pode substituir a empatia nem a compreensão contextual dos professores.

× **Dependência tecnológica e fosso digital**

Nem todos os centros de FP nem todos os estudantes dispõem do mesmo acesso a dispositivos ou conectividade. Sem um planeamento adequado, a avaliação automatizada pode ampliar desigualdades existentes. Também não se deve esquecer que a maioria das ferramentas são pagas ou limitam muito as suas funcionalidades na versão gratuita, pelo que a sua implementação pode ver-se muito limitada em centros sem nível económico suficiente.

× Privacidade e proteção de dados

Estas ferramentas gerem informação sensível sobre rendimento, comportamento e necessidades educativas. Não se deve esquecer que é imprescindível cumprir o RGPD e garantir a minimização de dados, o consentimento informado dos alunos, o armazenamento seguro e um uso pedagógico claro.

8.4 Assistentes virtuais de retroalimentação



Os assistentes virtuais de retroalimentação são sistemas baseados em Inteligência Artificial —habitualmente apoiados em modelos de linguagem, análise de dados e aprendizagem automática— desenhados para oferecer comentários automáticos, personalizados e contínuos sobre o desempenho dos alunos. Atuam como um apoio permanente ao processo formativo, proporcionando orientação imediata, explicações adaptadas e sugestões de melhoria, e funcionando como um complemento ao acompanhamento dos professores.

Ao contrário dos sistemas tradicionais de correção automática, estes assistentes não se limitam a indicar se uma resposta está correta ou incorreta. Analisam padrões de erro, estilo de resposta, ritmo de trabalho e nível de domínio, e geram feedback formativo: explicam o porquê das falhas, propõem estratégias alternativas e recomendam recursos específicos.

Por exemplo, num Grau Médio de Marketing, dentro do módulo de Comunicação Empresarial, um bot baseado em modelos de linguagem integrado no Moodle (ou plataformas similares como Coursebox AI) pode analisar respostas a um caso sobre gestão de queixas. Se um estudante responde: “O primeiro passo é defender a empresa”. O assistente pode devolver: “Quase! A abordagem correta é começar com escuta ativa para empatizar com o cliente. Por exemplo: ‘Compreendo a sua frustração, conte-me mais’. Queres simular uma conversa com um cliente virtual para praticar?” Além disso, para alunos com necessidades específicas (por exemplo, dislexia), o mesmo feedback pode ser oferecido em áudio ou mediante apoios visuais, reforçando a acessibilidade.

Na FP europeia, os assistentes virtuais de retroalimentação trazem benefícios em vários níveis:

1. Feedback imediato e formativo

Permitem que os alunos recebam orientação em tempo real durante questionários, atividades digitais ou simulações. Por exemplo, num módulo de Administração, o assistente pode detetar um erro recorrente em cálculos financeiros e explicar passo a passo o procedimento correto, oferecendo exemplos adicionais ajustados ao nível do estudante.

2. Resolução de dúvidas frequentes e acompanhamento contínuo

Os bots educativos respondem a perguntas em linguagem natural, oferecem sugestões automáticas e acompanham os alunos durante a avaliação ou o estudo autónomo. Esta disponibilidade 24/7 é especialmente útil na FP, onde muitos estudantes conciliam formação com trabalho ou outras responsabilidades.

3. Reforço personalizado de competências técnicas e transversais

O sistema identifica áreas fracas e propõe atividades específicas (microexercícios, simulações, vídeos curtos ou esquemas visuais). Na FP de Eletricidade, por exemplo, após várias falhas em esquemas de ligação, o assistente pode recomendar um diagrama interativo antes de permitir avançar. Em módulos mais comunicativos, como Atendimento ao Cliente, pode sugerir reformulações empáticas ou práticas guiadas.

4. Apoio à aprendizagem autónoma e inclusiva

Estes assistentes podem adaptar o formato do feedback (texto simplificado, áudio, pictogramas ou explicações multilingues), beneficiando alunos com dislexia, TDAH, barreiras linguísticas ou baixa visão, em linha com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

5. Detecção precoce de dificuldades

Mediante a análise do comportamento (tempo de resposta, número de tentativas, tipo de erros), geram alertas para os professores quando detetam risco de estagnação ou abandono, facilitando intervenções precoces e mais humanas.

Na prática educativa aparecem diferentes soluções que incorporam estas funções:

- [Coursebox AI](#): gera feedback conversacional 24/7 adaptado ao conteúdo do curso, especialmente útil na FP com horários flexíveis.
- [Magic School AI](#): oferece múltiplos assistentes orientados para a retroalimentação personalizada, com prompts éticos e abordagem inclusiva para docentes.
- [Eklavya](#): incorpora chatbots educativos com monitorização em direto, deteção de semelhanças e reforço imediato.

Como referência do impacto potencial, [um caso de estudo universitário](#) (Universidade de Toronto, 2024) mostrou que um assistente virtual tipo All Day TA respondeu a mais de 12.000 consultas num semestre, com um aumento aproximado de 25% nos indicadores de motivação dos alunos, evidenciando a capacidade destes sistemas para escalar o apoio educativo.

8.5 Painéis de acompanhamento ou *dashboards*

Dentro da ajuda que a IA oferece para monitorizar, analisar e acompanhar de forma contínua a evolução académica e de competências de cada estudante, uma das ferramentas mais úteis são os painéis de acompanhamento ou *dashboards*. Através da análise de dados educativos em tempo real, estes painéis mostram-nos múltiplos indicadores, como:



- ✓ Taxa de acertos e erros por competência ou unidade.
- ✓ Tempo gasto por pergunta ou atividade.
- ✓ Padrões de resposta do grupo.
- ✓ Detecção de itens mal desenhados ou com possíveis enviesamentos.

Mediante técnicas de análise preditiva e aprendizagem automática, estes dados traduzem-se em recomendações automáticas para os alunos e em alertas precoces para os professores. Assim, estes painéis facilitam aos professores de FP a tomada de decisões pedagógicas baseadas em evidências, o que se conhece como abordagem de data-driven teaching, permitindo reforçar conceitos complexos, redesenhar atividades pouco efetivas ou identificar rapidamente estudantes com dificuldades de acompanhamento, incluindo aqueles com necessidades educativas especiais.

Por exemplo, numa plataforma como Brightspace, um *dashboard* de um módulo de Eletricidade pode mostrar: “Grupo B (15 % de alunos com necessidades especiais): 40% de erros em simbologia elétrica; tempo médio por atividade +20%. Recomendação automática: atribuir microlições visuais e ativar alerta de tutoria personalizada.” A partir desse mesmo painel, o docente pode gerar com um clique um relatório em PDF com gráficos de progresso e previsões de risco, apoiando o planeamento de reforços presenciais.

Este tipo de painéis tem múltiplas aplicações práticas num curso de FP:

- **Acompanhamento individualizado e prevenção do abandono**

A IA identifica estagnações antes de se converterem em abandono, algo especialmente relevante em ciclos técnicos como Mecânica, Eletricidade ou Saúde.

- **Ajuste dinâmico de rotas de aprendizagem**

Em combinação com itinerários adaptativos, reforça áreas fracas, acelera conteúdos dominados e propõe formatos alternativos (visual, prático, sequencial), alinhando-se com o DUA e modelos como Felder-Silverman.

- **Visualização clara do progresso**

Tanto alunos como professores dispõem de vistas acessíveis do estado das competências, favorecendo a autorregulação e o estabelecimento de objetivos realistas.

- **Apoio à inclusão educativa**

Para estudantes com NEE ou barreiras linguísticas, a gestão inteligente permite adaptações discretas e contínuas (ritmo, formato, tipo de avaliação), integradas de forma natural no ambiente digital.

Diversos [estudos](#) em ambientes europeus de VET indicam que o uso sistemático de analítica de aprendizagem e painéis personalizados pode reduzir o abandono em cerca de 15%, ao facilitar intervenções precoces e rotas adaptativas baseadas em dados agregados de milhares de estudantes.

Estas funcionalidades aparecem integradas, total ou parcialmente, em aplicações como:

- [Brightspace](#): analítica preditiva para FP, com deteção precoce de lacunas e recomendações automáticas.
- [Blackboard Learn](#): *dashboards* com rubricas assistidas por IA que analisam padrões de resposta para favorecer a equidade.
- [MyLab](#) (Pearson): apresenta painéis por competências técnicas.
- [EssayGrader](#): análise de relatórios e ensaios técnicos, com resumos e sugestões personalizadas.



8.6 Exemplos práticos de avaliação automatizada

A seguir, mostramos três exemplos de diferentes módulos de Formação Profissional que usam ferramentas diferentes para levar a cabo uma avaliação automatizada.

8.6.1 Exemplo 1: Avaliação automatizada com Socrative

Contexto

- Ciclo formativo: Administração e Finanças (Grau Superior).
- Módulo profissional: Comunicação Empresarial e Atendimento ao Cliente.
- Duração estimada: 3 horas dentro da unidade “Gestão de reclamações e qualidade do serviço”.
- Ferramenta principal: Socrative, complementada com Google Forms IA para análise de resultados.

Objetivo do exemplo

Desenhar e aplicar uma avaliação automatizada que permita medir os conhecimentos dos alunos sobre o atendimento ao cliente, oferecendo retroalimentação imediata e dados de progresso úteis para o docente.

Objetivos específicos

1. Aplicar ferramentas IA na criação de avaliações digitais.
2. Oferecer feedback imediato e personalizado segundo as respostas.
3. Analisar resultados e detetar áreas de melhoria a partir dos dados gerados.
4. Reduzir a carga de correção docente mediante processos automatizados.

Estrutura da atividade

1. Preparação da prova. O docente desenha um questionário com 15 perguntas (tipo test e resposta curta). Para isso pode usar Socrative Teacher ou Google Forms IA.
2. Configuração automática. Introduzem-se as respostas corretas e as mensagens de retroalimentação para cada item. Pode usar-se a função “Feedback automático” do Socrative ou “Chave de respostas” do Google Forms.

3. Execução da avaliação. Os alunos completam a prova online a partir do computador ou telemóvel. Pode ser feito com Socrative Student ou com o link direto do formulário.
4. Correção imediata. O sistema classifica automaticamente e gera um relatório global e por estudante que aparece no painel de resultados do Socrative / Google Sheets vinculado.
5. Análise de resultados. O docente interpreta os dados e deteta padrões de erro. Para isso, usa um dashboard de resultados ou gráficos IA no Forms.
6. Retroalimentação individual. Cada estudante recebe comentários personalizados sobre os seus acertos e erros, com mensagens automáticas e um correio de resumo da tentativa.

Exemplo de aplicação passo a passo

1. Desenho do questionário em Socrative: O professor cria uma prova intitulada “Avaliação sobre gestão de reclamações” com 15 perguntas.
 - Tipos de perguntas: escolha múltipla, verdadeiro/falso e resposta curta.
 - Adicionam-se explicações personalizadas para cada erro.
 - Exemplo:
 - Pergunta: “Qual é o primeiro passo para atender uma queixa do cliente?”
 - Resposta correta: “Ouvir ativamente e registar a informação.”
 - Feedback automático: “Lembra-te que ouvir sem interromper é fundamental para identificar o problema.”
2. Realização da prova: Os alunos acedem com o seu código de turma a partir dos seus dispositivos. O sistema calcula os resultados em tempo real e mostra a pontuação individual.
3. Retroalimentação e análise:
 - Cada aluno recebe a sua nota e um resumo dos seus erros com explicações.
 - O docente visualiza o painel de turma, onde aparecem:
 - Média geral.
 - Perguntas com maior índice de erro.

- Alunos com baixo rendimento para reforço posterior.

4. Reforço automatizado: Através do Google Forms IA, os alunos com menos de 70% de acertos são redirecionados automaticamente para um formulário de revisão com mini-lições e três novas perguntas adaptadas.

Conteúdos avaliados

- Técnicas de atendimento e comunicação com o cliente.
- Passos para gerir queixas e reclamações.
- Critérios de qualidade no serviço.
- Atitudes profissionais em situações de conflito.

Avaliação do exemplo

- Desenho técnico do questionário. Estrutura do test e feedback configurado, através de Socrative / Google Forms.
- Aplicação correta da IA. Ativação de autocorreção e retroalimentação automática. Realiza-se com a própria configuração do formulário.
- Análise de dados. Relatório exportado do sistema com resultados mediante *dashboard* do Socrative / Google Sheets.
- Melhoria contínua. Proposta de ajustes baseados em erros comuns elaborada com o relatório final do docente.

Papel do docente

- Desenha a avaliação automatizada e revê a precisão do feedback.
- Analisa os resultados para adaptar o ensino às necessidades do grupo.
- Reforça os alunos que requeiram apoio, usando os relatórios do sistema.
- Garante a equidade e fiabilidade da avaliação automatizada.

Resultado esperado

Ao finalizar a atividade, os alunos:

- Compreendem o seu nível de domínio dos conteúdos.
- Recebem feedback imediato e personalizado.

- Melhoram a sua aprendizagem a partir dos dados gerados.

E o docente alcança uma avaliação mais eficiente, analítica e formativa, baseada em evidências reais.

8.6.2 Exemplo 2: Avaliação automatizada com Kahoot! + Mylab

Contexto:

- Ciclo formativo: Instalações Elétricas e Automáticas (Grau Médio).
- Módulo profissional: “Princípios de Eletricidade”.
- Duração estimada: 4 horas.
- Ferramenta principal: Kahoot! + MyLab para simulações virtuais.

Objetivo:

Avaliar simbologia e desenho de circuitos com gamificação, adaptada para inclusão (por exemplo, estudantes com dislexia recebem elementos visuais interativos).

Estrutura adaptativa (interativa: fluxo em plataforma com ramificações):

1. Diagnóstico inicial (10 min): Quiz Kahoot! com 15 itens sobre símbolos elétricos (por exemplo, interruptor ou diferencial). A IA analisa e cria rota dependendo do número de acertos. Se os acertos forem inferiores a 60%, irão para a rota básica; se superarem 80%, para a rota avançada. O questionário pode ser adaptado com imagens grandes e voz para melhorar a acessibilidade.
2. Desenvolvimento interativo (2 horas): MyLab gera uma simulação de circuito (por exemplo, “Conecta a iluminação: Arrasta símbolos”). Isto gera feedback passo a passo: por exemplo, “Erro em tomada de terra: Segundo norma UNE, deve ir ao diferencial. Queres ver animação?” (Possibilidade de gamificação, com badges por acertos; também possibilidade de repetição espaçada para reforço). Para ritmos lentos, pode adicionar-se pausa automática.
3. Retroalimentação contínua (30 min): Kahoot! mostra leaderboard anónimo. A IA pode sugerir: “Reveja mecanismos de comutação com microlição interativa”.
4. Avaliação final (45 min): Simulação completa de plano. A IA classifica, por exemplo: 40% precisão, 30% aplicação, 20% reflexão, 10% ética.
5. Análise e fecho (15 min): Dashboard: “Grupo com necessidades especiais: +15% melhoria visual; recomendar tutoria”.

Conteúdos por nível:

- Básico: Símbolos básicos (interruptores, tomadas, etc.) com arrastar-e-soltar.
- Intermédio: Esquemas unifilares com validação IA.
- Avançado: Desenho de circuito real (iluminação + proteção) com decisões autónomas.

Avaliação:

50% simulação interativa, 30% feedback adaptativo, 20% relatório pessoal (por exemplo, “A minha área de melhoria: cálculos elétricos”).

Papel do docente:

Supervisionar *dashboards*; facilitar debates sobre erros comuns.

8.6.3 Exemplo 3: Avaliação automatizada com Classkick + ChatGPT

Contexto:

- Ciclo formativo: Grau Médio Comércio.
- Módulo profissional: “Atendimento ao Cliente”.
- Duração estimada: 2,5 horas.
- Ferramenta: Classkick + ChatGPT para role-playing.

Objetivo:

Avaliar comunicação em vendas com simulações conversacionais, personalizadas para barreiras emocionais ou linguísticas.

Estrutura da atividade:

1. Test inicial: Realizar com Classkick 10 perguntas sobre estilos de cliente.
2. Simulação: ChatGPT como “cliente difícil” (por exemplo, queixoso). A IA ajusta o tom baseado nas respostas.
3. Feedback: Por exemplo: “Boa empatia, mas melhora o fecho: Sugestão interativa”.

4. *Dashboard*: Padrões (por exemplo, “20% do grupo necessita de reforço em negociação”).

Possíveis adaptações:

- Vozes sintéticas para não leitores.
- Resultados multilingues para alunos migrantes.

Resultado:

Atividades deste tipo melhoram 25% as competências transversais (soft skills) dos alunos, como destacam [alguns estudos](#).

8.7 Tendências futuras da avaliação automatizada com IA

A avaliação automatizada com Inteligência Artificial encontra-se ainda numa fase de rápida evolução. Nos próximos anos, o seu desenvolvimento irá além da simples correção de provas, avançando para modelos integrais de acompanhamento da aprendizagem que combinarão analítica preditiva, personalização profunda e interação multimodal. Assim, a união da tecnologia avançada com as melhores práticas pedagógicas guia-nos para sistemas mais precisos, inclusivos e adaptativos, melhorando a equidade, a eficiência e a qualidade educativa.

Entre as principais linhas de evolução destacam-se:

- **Avaliação contínua e baseada em competências**

A IA tenderá a substituir progressivamente os modelos pontuais de exame por sistemas de avaliação contínua que recolhem evidências ao longo de todo o processo formativo. Sensores digitais, simulações, atividades práticas e microavaliações alimentarão perfis de competências dinâmicos, permitindo certificar não só conhecimentos teóricos, mas habilidades profissionais reais (por exemplo, resolução de incidentes, comunicação com clientes ou execução segura de procedimentos técnicos).

Na FP, isto facilitará uma avaliação mais alinhada com os padrões do mercado de trabalho europeu e com quadros como EQF, microcredenciais e aprendizagem modular.

- **Integração de dados multimodais**

Os futuros sistemas combinarão texto, voz, imagem, vídeo e até dados procedentes de simuladores ou realidade virtual. Isto permitirá avaliar competências práticas de forma mais rica: desde como um estudante manipula

um equipamento num ambiente virtual até como comunica com um cliente simulado. Para alunos com NEE, esta multimodalidade ampliará as vias de demonstração da aprendizagem, reforçando o DUA.

- **Avaliação adaptativa avançada**

Os avanços tecnológicos melhorarão a capacidade da IA para se ajustar em tempo real ao desempenho dos alunos, adaptando não só o nível de dificuldade mas também a metodologia de avaliação segundo o seu estilo de aprendizagem. Assim, um aluno mais visual receberá avaliações com gráficos e diagramas, enquanto um mais analítico obterá problemas baseados em descrições ou raciocínios escritos.

- **Personalização preditiva avançada**

A IA evoluirá da adaptação reativa para modelos preditivos mais sofisticados. Isto antecipará o desempenho dos alunos, de maneira que não só detetará dificuldades quando estas já aparecem, mas antecipará trajetórias de risco e proporá intervenções antes que se produzam bloqueios. Isto inclui recomendações automáticas de ritmos, formatos de avaliação e apoios específicos, fortalecendo a prevenção do abandono na FP.

- **Assistentes avaliadores conversacionais**

Os assistentes virtuais passarão de oferecer feedback pontual a manter diálogos pedagógicos contínuos com os alunos: explicarão critérios de avaliação, guiarão autoavaliações e ajudarão a construir portefólios de competências. Em vez de se limitarem a classificar, atuarão como mediadores da aprendizagem reflexiva.

- **Avaliação de competências interpessoais e competências transversais**

Atualmente, a IA mostra-se eficaz a avaliar conhecimentos teóricos e conceptuais, mas falha no momento de classificar outro tipo de competências como a comunicação, o pensamento crítico ou a criatividade. O desenvolvimento de tecnologias capazes, por exemplo, de analisar a argumentação e a qualidade das ideias em apresentações orais através do reconhecimento de voz permitirá uma abordagem mais integral da avaliação.

- **Combinação com tecnologias imersivas**

A integração de ferramentas imersivas como a realidade virtual ou a realidade aumentada permitirá avaliar os alunos com base em cenários simulados, permitindo experiências mais práticas e contextualizadas. Por exemplo, simular uma prática de bloco operatório para ciclos de saúde proporcionará uma avaliação além dos conhecimentos teóricos, fortalecendo competências práticas em contextos realistas ajustados ao seu desempenho profissional.

- **Avaliação gamificada**

Como vimos noutros apartados, a gamificação é uma ferramenta poderosa para motivar e envolver os alunos. Assim, a integração das avaliações em ambientes gamificados, onde podem aprender e ser avaliados à medida que jogam, aumentará a motivação e o compromisso dos estudantes ao receber formação de maneira lúdica e interativa.

- **Maior foco em ética, transparência e explicabilidade**

Impulsionado pelo Regulamento Europeu de IA e pelas diretrizes da Comissão Europeia, crescerá a procura de sistemas avaliativos explicáveis: os professores e os alunos deverão poder compreender por que razão uma IA atribui uma pontuação ou recomenda um reforço. Reforçar-se-ão mecanismos de auditoria de enviesamentos, proteção de dados e supervisão humana, especialmente em aplicações consideradas de alto risco. Isto acarreta associado um aumento da confiança na tecnologia educativa, garantindo o seu uso responsável e equitativo.

- **Avaliação inclusiva por desenho**

As futuras plataformas incorporarão a acessibilidade como padrão: ajustes automáticos de tempo, formatos alternativos, linguagem simplificada e suporte multilíngue estarão integrados desde o início, beneficiando estudantes com deficiência, barreiras linguísticas ou trajetórias educativas diversas.

- **Menor tarefa manual de personalização**

Atualmente, os sistemas de avaliação automatizada requerem um grande trabalho manual prévio para adaptar o sistema ao contexto educativo em que se aplique. No entanto, a capacidade da IA generativa de aprender autonomamente com as respostas dos estudantes facilitará a otimização do processo. Assim, serão possíveis avaliações mais dinâmicas e adaptativas à medida que a IA vá aprendendo.

- **Papel renovado dos professores**

Longe de ficar deslocado, o docente de FP assumirá um papel mais estratégico: desenhador de experiências de aprendizagem, intérprete de dados educativos e garante da abordagem humana. A IA encarregar-se-á de tarefas repetitivas e analíticas; os professores aportarão contexto, juízo profissional, empatia e orientação vocacional.

9. Ética e riscos do uso da IA na sala de aula

A criação de uma IA bem-sucedida será o maior evento na história da nossa civilização. Ou o pior. Simplesmente não sabemos.

É por isso que devemos estar conscientes dos perigos, identificá-los, empregar as melhores práticas e preparar-nos para as suas consequências.

Stephen Hawking (Físico teórico e cosmólogo)

Como vimos ao longo deste Manual, a incorporação da Inteligência Artificial na Formação Profissional abre oportunidades importantes para personalizar a aprendizagem, melhorar a inclusão e otimizar os processos educativos. No entanto, também coloca desafios éticos e riscos que exigem uma reflexão crítica e uma atuação responsável por parte dos professores e das instituições educativas.



Por isso, queremos dedicar este último capítulo a abordar os principais desafios éticos associados ao uso da IA na sala de aula de FP, focando-nos na proteção dos alunos, na preservação da equidade e na manutenção da agência humana em ambientes cada vez mais automatizados. Desde os enviesamentos algorítmicos até à privacidade dos dados, passando pela transparência dos sistemas e pelo risco de dependência tecnológica, analisam-se as questões que podem afetar diretamente a qualidade educativa e a igualdade de oportunidades.

Em coerência com a abordagem human-centered promovida pela União Europeia e com base em documentos como o Regulamento Europeu de IA, este capítulo oferece um quadro de referência prático para ajudar os professores a integrar a IA de forma ética, segura e pedagogicamente sólida na sua sala de aula. O objetivo não é limitar a inovação, mas garantir que a tecnologia atue como um apoio ao desenvolvimento humano, respeitando a diversidade dos alunos de FP e reforçando o papel do docente como garante da aprendizagem, da inclusão e do pensamento crítico.

9.1 Quadro ético e riscos mais frequentes na FP

À medida que a Inteligência Artificial se torna cada vez mais presente nas nossas vidas, cresce também a necessidade de estabelecer um quadro ético de acordo com ela. Nesse sentido, a União Europeia é pioneira ao estabelecer medidas e normativas que protejam uma abordagem claramente centrada no ser humano (*Human-Centered Mindset*), que

dê prioridade aos direitos humanos, à inclusão, à não discriminação e à diversidade linguística e cultural. Exemplo disso são o [Quadro Europeu de Competências Digitais para Educadores](#) (DigCompEdu), as [diretrizes da Comissão Europeia sobre IA fiável](#), e, sobretudo, o [Regulamento \(UE\) 2024/1689 sobre Inteligência Artificial](#) (AI Act), que estabelece que a IA deve estar ao serviço do bem-estar humano e não tornar-se um mecanismo que perpetue desigualdades estruturais.

Esta abordagem adquire uma relevância particular na FP, onde os alunos são altamente heterogêneos (jovens, pessoas adultas em reconversão laboral, alunos migrantes ou com deficiências, etc.) e onde muitas decisões educativas têm um impacto direto nas trajetórias profissionais e vitais. Deste modo, a IA pode transformar positivamente estes ambientes, mas também amplificar riscos se não for desenhada e utilizada de forma ética.

Assim, um sistema IA que classifica simulações em mecânica poderia excluir alunos com NEE motoras ao não adaptar inputs (por exemplo, controlos por voz). O AI Act exige gestão de riscos: Identificar ameaças (Art. 9), mitigar diversidade de dados (Art. 10) e monitorizar pós-implementação (Art. 61). Para a FP, isto implica transparência, isto é, documentar como o algoritmo avalia competências práticas, permitindo apelos humanos.

Do ponto de vista europeu, uma IA educativa responsável deve ser:

- ✓ Centrada na pessoa, apoiando —nunca substituindo— o juízo profissional do docente.
- ✓ Justa e inclusiva, evitando discriminações por género, origem, deficiência ou nível socioeconómico.
- ✓ Transparente e explicável, permitindo compreender como se geram recomendações, avaliações ou alertas.
- ✓ Segura e respeitosa com a privacidade, cumprindo estritamente o RGPD.
- ✓ Responsável, com mecanismos claros de supervisão humana e prestação de contas.

9.1.1 Sistemas de IA de “alto risco” em educação e FP

O AI Act classifica como sistemas de alto risco as aplicações de IA que podem afetar significativamente os direitos fundamentais das pessoas. No âmbito educativo consideram-se de alto risco, entre outros, os sistemas que:

- Determinam o acesso ou distribuem os alunos por diferentes instituições educativas ou itinerários formativos.
- Avaliam as pessoas mediante provas utilizadas como condição para aceder ou progredir dentro da sua educação ou formação profissional.

Isto inclui, por exemplo, os algoritmos que atribuem módulos ou especialidades baseando-se em provas automatizadas; os sistemas recomendadores que priorizam determinados perfis para estágios em empresa; ou as ferramentas que classificam simulações técnicas (mecânica, saúde, eletricidade) sem contemplar adaptações para alunos com NEE.

A [Comissão Europeia assinala](#) que uma parte significativa das aplicações educativas atuais — especialmente as preditivas e avaliativas — entram nesta categoria de alto risco, estimando-se que entre 50 % e 70 % deste tipo de ferramentas requerem avaliações prévias de conformidade para garantir equidade e proteção dos alunos.

9.1.2 Riscos mais frequentes na prática de FP

A par deste quadro normativo, existem riscos recorrentes que os professores devem conhecer:

- **Dependência excessiva da automatização**

Delegar na IA decisões pedagógicas chave pode enfraquecer o papel do docente e empobrecer o acompanhamento humano, essencial na FP.

- **Enviesamentos algorítmicos e reprodução de desigualdades**

Os modelos aprendem com dados históricos que podem refletir discriminações prévias. Se não forem corrigidos, podem prejudicar sistematicamente determinados coletivos. Nalguns projetos-piloto europeus detetaram-se impactos enviesados que afetavam 20–30 % dos alunos diversos.

- **Falta de transparência**

A opacidade de certos sistemas dificulta a validação de resultados e a sua explicação aos alunos.

- **Riscos para a privacidade e a segurança dos dados**

A recolha massiva de informação académica e comportamental aumenta a exposição a usos indevidos se não forem aplicadas salvaguardas estritas.

- **Erros e alucinações da IA**

A IAGen pode produzir informação incorreta com aparência de veracidade, gerando aprendizagens erradas se não existir supervisão docente.

- **Redução da agência dos alunos**

Rotas excessivamente dirigidas podem limitar a autonomia e a capacidade do estudante para tomar decisões sobre a sua própria aprendizagem.

Nos seguintes apartados analisaremos com mais profundidade alguns destes riscos.

9.2 Enviesamentos algorítmicos e reprodução de desigualdades

Um dos principais desafios éticos associados ao uso da Inteligência Artificial na educação é o aparecimento de enviesamentos algorítmicos. Estes enviesamentos não surgem porque a tecnologia seja intencionalmente injusta, mas sim porque os sistemas de IA aprendem a partir de dados históricos e padrões existentes que, em muitos casos, refletem desigualdades sociais prévias relacionadas com género, origem cultural, deficiência, nível socioeconómico ou orientação profissional.

Como norma geral, a IA tende a reproduzir qualquer tipo de tratamento discriminatório presente nos dados de treino. Se estes conjuntos de dados não forem representativos —por exemplo, se forem maioritariamente eurocêtricos ou ignorarem a diversidade cultural e migratória presente na UE— os algoritmos amplificam essas limitações, reproduzindo sobretudo os padrões historicamente dominantes.

Estes enviesamentos podem ser gerados em diferentes fases do ciclo de vida de um sistema de IA:

- **Enviesamentos nos dados**

Populações sub-representadas ou sobre-representadas afetam diretamente as estimativas e classificações do sistema.

- **Enviesamentos de desenho**

Quando os critérios de “sucesso” ou rendimento se definem a partir de uma perspetiva homogénea, ignorando a diversidade de estilos de aprendizagem ou contextos socioculturais.

- **Enviesamentos de uso**

Mesmo ferramentas tecnicamente corretas podem gerar desigualdades se forem aplicadas sem adaptações pedagógicas nem supervisão humana.

O resultado pode ser a criação de efeitos de “profecia autorrealizável”: os alunos rotulados como de baixo rendimento recebem menos oportunidades de aprendizagem avançada, confirmando posteriormente a previsão inicial. Este fenómeno afeta especialmente estudantes com NEE ou pertencentes a grupos vulneráveis, intensificando desigualdades e gerando estigmatização.

No âmbito da FP, isto pode traduzir-se em situações como:

- ✘ Discriminação indireta de género em ciclos tradicionalmente masculinizados (eletricidade, mecânica, manutenção industrial, etc.).
- ✘ Penalização dos alunos com deficiência em avaliações baseadas exclusivamente em canais sensoriais específicos.
- ✘ Recomendações formativas que orientam sistematicamente determinados perfis para opções menos qualificadas.

- ✘ Materiais gerados por IAGen que refletem uma visão cultural homogênea ao produzir conteúdos que refletem a visão mais comum ou dominante do mundo. Isto implica o risco de impor normas pedagógicas maioritárias e limitar a exposição dos alunos a perspetivas diversas, empobrecendo o pensamento crítico e a pluralidade cultural, invisibilizando realidades diversas.

Por exemplo, um tutor virtual em FP de Hotelaria poderia sugerir unicamente “receitas padrão” sem contemplar variantes culturais ou restrições alimentares, marginalizando os alunos multiculturais. Do mesmo modo, um sistema que avalia principalmente respostas escritas pode subvalorizar estudantes com dislexia ou barreiras linguísticas, apesar de demonstrarem altas competências práticas.

9.2.1 Estratégias para prevenir a reprodução de desigualdades

1. Supervisão humana sistemática

Nenhuma recomendação algorítmica deve ser aplicada automaticamente. As decisões relevantes devem ser sempre validadas pelo critério profissional do docente. Como temos repetido durante este Manual, a IA não chegou para substituir o docente, mas sim para apoiar o seu trabalho, pelo que o papel humano do docente continua a ser fundamental.

2. Diversificação de evidências de aprendizagem

Combinar analíticas de IA com observação direta, projetos práticos, portefólios e tutorias ajuda a contrariar enviesamentos derivados de uma única fonte de dados, além de reduzir a dependência deste tipo de sistemas.

3. Uso crítico de previsões

Os alertas de risco devem ser entendidos como sinais orientativos, não como diagnósticos definitivos. De novo, é fundamental o aspeto humano do docente para usar os dados da IA com senso comum.

4. Transparência e literacia em IA

Explicar aos alunos como funcionam estas ferramentas fomenta a sua autonomia e reduz a dependência tecnológica. Se os alunos (e os professores) entenderem como a IA chega a elaborar os seus resultados, conseguirão de maneira mais fácil e eficaz detetar os seus erros e prevenir os seus riscos.

5. Desenho inclusivo de atividades

Aplicar princípios de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e oferecer múltiplas formas de demonstrar competências reduz o impacto de enviesamentos associados a formatos únicos.

9.3 Preservação da equidade na educação



A equidade educativa é um dos princípios fundamentais da Formação Profissional na União Europeia e um eixo central no uso responsável da Inteligência Artificial na sala de aula. À diferença da igualdade — que implica oferecer o mesmo a toda a gente—, a equidade reconhece que os alunos partem de situações distintas e requerem apoios diferenciados para alcançar objetivos comuns.

Neste sentido, como temos visto ao longo do Manual, a IA pode tornar-se uma poderosa aliada para reduzir fossos de

aprendizagem, gerando materiais de qualidade e personalizados segundo as necessidades dos alunos. Mas, de igual modo, se não for utilizada com critérios pedagógicos claros, pode converter-se num amplificador dos fossos educativos existentes, sobretudo em contextos vulneráveis ou com acesso limitado à tecnologia.

Assim, há que ter em conta que nem todos os centros educativos nem todos os alunos têm o mesmo acesso a dispositivos tecnológicos nem a conectividade de internet. Deste modo, o uso de ferramentas IA pode ter um impacto negativo na educação de pessoas que vivam em áreas rurais ou de baixos recursos, sem acesso a internet estável ou a dispositivos que possam aproveitar este tipo de ferramentas. Assim mesmo, há que ter em conta outros dois aspetos: as IAs generativas costumam estar treinadas em ambientes digitais, o que pode gerar recursos pouco adaptados a contextos culturais ou linguísticos específicos (por exemplo, a IA pode gerar conteúdo assumindo que o destinatário tem conhecimentos ou um contexto urbano, resultando em materiais difíceis de entender ou de aceder para alunos de ambientes rurais); e o custo económico deste tipo de ferramentas, já que, embora algumas tenham uma opção gratuita, para aproveitar o seu potencial é necessário um desembolso ao qual alguns centros educativos não podem fazer frente.

Por outro lado, existe o risco de cair no que se chama uma “equidade aparente”, ou seja, confundir personalização algorítmica com equidade real. Já vimos que, bem implementada, a IA pode detetar necessidades invisíveis mediante a análise precoce de padrões, personalizar apoios sem estigmatizar ou facilitar a aprendizagem a alunos com NEE ou barreiras linguísticas. No entanto, alguns destes sistemas adaptativos podem baixar sistematicamente o nível de exigência a certos perfis, rotular os alunos em trajetórias limitadas ou oferecer conteúdos simplificados de forma permanente em vez de apoios temporais. Isto leva a uma situação em que cada estudante recebe algo distinto, mas não necessariamente o que necessita para progredir. Nestes casos, a IA não reduz o fosso, consolida-o.

Por exemplo, se um sistema recomenda tarefas menos complexas de maneira contínua a um aluno com dificuldades iniciais, pode impedi-lo de aceder a competências avançadas, afetando diretamente a sua empregabilidade futura.

9.3.1 Princípios chave para preservar a equidade com IA na FP

Para evitar estes riscos, o uso educativo da IA deve apoiar-se em princípios claros:

1. Expectativas altas para todos os alunos

A personalização nunca deve traduzir-se em expectativas reduzidas. Os apoios devem ser escalonados, com o objetivo explícito de que todos os alunos alcancem os resultados de aprendizagem do currículo.

2. Adaptações como ponte, não como destino

As medidas adaptativas (conteúdos simplificados, mais tempo, formatos alternativos, etc.) devem conceber-se como transitórias, orientadas para a autonomia progressiva.

3. Decisões relevantes sempre com mediação humana

Atribuições de itinerários, recomendações profissionais ou avaliações chave devem contar com supervisão docente. A IA informa; o corpo docente decide. Em última instância, nenhum sistema automatizado pode substituir o juízo profissional do docente nem o seu conhecimento do contexto pessoal dos alunos.

4. Transparência pedagógica

Os alunos têm direito a saber por que recebem determinados conteúdos ou apoios. Isto fortalece a sua agência e evita perceções de tratamento desigual.

5. Desenho inclusivo desde o início

Aplicar princípios de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), com múltiplas formas de aceder ao conteúdo, de demonstrar competências, e de motivação e participação.

6. Contrastar a informação

Preservar a equidade implica interpretar criticamente os dados e contrastar as recomendações algorítmicas com a realidade da sala de aula e da oficina. O corpo docente deve, acima de tudo, defender ativamente oportunidades de aprendizagem de qualidade para todos, assegurando que a IA amplia horizontes em vez de os estreitar.

9.4 Privacidade, segurança de dados e transparência

O uso de ferramentas de IA na Formação Profissional implica necessariamente o tratamento de grandes volumes de dados dos alunos: resultados de avaliação, tempos de ligação, padrões de comportamento, preferências de aprendizagem e até indicadores cognitivos ou emocionais inferidos. No caso dos alunos com NEE, esta circunstância agrava-se, já que estes dados podem chegar a incluir informação especialmente sensível. Por isso, a privacidade, a segurança da informação e a transparência não são aspetos técnicos secundários, mas pilares éticos e legais do uso da IA na sala de aula.

9.4.1 Quadro legal obrigatório

No contexto europeu, estas obrigações estão baseadas principalmente em:

- [O Regulamento Geral de Proteção de Dados](#) (RGPD, Regulamento UE 2016/679).
- [O Regulamento \(UE\) 2024/1689](#) (AI Act).
- [A Carta de Direitos Fundamentais da UE](#).

A estes deve somar-se a normativa específica de cada país. Em Portugal, por exemplo, isto é regulado pela [Lei 58/2019 da proteção de dados pessoais](#).

Estes quadros estabelecem que os alunos devem manter o controlo sobre os seus dados pessoais e compreender como se utilizam os sistemas automatizados que influenciam a sua aprendizagem. Por isso, qualquer centro que implemente IA deve poder justificar:

- ✓ Que dados são recolhidos.
- ✓ Com que finalidade educativa concreta.
- ✓ Durante quanto tempo são armazenados.
- ✓ Quem tem acesso.
- ✓ Como podem os alunos exercer os seus direitos de acesso, retificação ou eliminação.

9.4.2 Privacidade: minimizar, proteger e justificar o uso de dados

Para proteger a privacidade dos alunos, um dos princípios básicos é a minimização de dados, isto é, apenas devem ser recolhidos aqueles estritamente necessários para a finalidade educativa.

Isto implica perguntar-se, por exemplo:

- É imprescindível registar cada interação do estudante?
- Necessitam-se de dados cognitivos ou emocionais para melhorar a aprendizagem?
- Durante quanto tempo se conservam os históricos académicos?

As plataformas de IA educativa costumam recolher dados de resultados de provas, tempo dedicado a atividades, registos de interação com assistentes virtuais e produções escritas ou gravações de voz, entre outra informação do utilizador. Se estes dados não forem geridos adequadamente, podem produzir-se consequências graves como o uso secundário com fins comerciais (agravado se não se dispõe da versão premium de muitas plataformas) e a exposição de informação sensível em falhas de segurança.

Os centros de FP gerem informação altamente sensível: processos académicos, relatórios de orientação e, em alguns casos, dados médicos ou psicológicos associados a NEE. Uma recolha ou gestão inadequada pode comprometer não só a privacidade imediata, mas também o futuro pessoal e laboral dos alunos.

Além disso, muitos fornecedores de sistemas de IA incentivam implicitamente a cedência de dados: o desenho destas plataformas baseia-se na extração contínua de informação, frequentemente sem que o utilizador esteja plenamente consciente da sua reutilização. [Estudos recentes](#) indicam que até 80% dos utilizadores de chatbots introduzem informação sensível sem saber como será armazenada ou reaproveitada, o que aumenta a vulnerabilidade digital dos alunos.

Este risco é maior quando se utilizam ferramentas de IAGen abertas para tarefas educativas, introduzindo textos dos alunos, diagnósticos ou conversas privadas fora de ambientes institucionais controlados.



9.4.3 Segurança dos dados: uma responsabilidade partilhada

A segurança não depende apenas do fornecedor tecnológico, também é responsabilidade do centro educativo e dos professores. O AI Act exige que os sistemas educativos considerados de alto risco incorporem medidas técnicas e organizativas como:

- Cifragem de dados.
- Controlo de acessos por funções (roles).
- Registo de atividades.
- Auditorias periódicas.

Na prática docente, isto traduz-se em ações concretas:

- ✓ Não partilhar contas entre professores ou alunos.
- ✓ Não usar redes públicas para aceder a plataformas educativas sensíveis.
- ✓ Evitar descarregar relatórios com dados pessoais em dispositivos não protegidos.
- ✓ Comunicar qualquer incidente de segurança ao centro.

Especial atenção merece o uso de assistentes baseados em IAGen. Introduzir dados pessoais, relatórios de NEE ou trabalhos identificáveis dos alunos nestas ferramentas pode supor uma violação direta do RGPD.

9.4.4 Transparência: entender e explicar como decide a IA

A transparência é um princípio central do AI Act. Os alunos e os professores têm direito a saber quando estão a interagir com um sistema de IA e como este influencia decisões educativas relevantes, como avaliações automatizadas, recomendações de rotas formativas, alertas de risco de abandono ou feedback gerado por assistentes virtuais.

Isto implica:

- ✓ Informar claramente do uso de IA.
- ✓ Explicar em linguagem compreensível os critérios gerais do sistema.
- ✓ Dispor de documentação sobre como se treinam e validam os modelos.
- ✓ Garantir sempre a possibilidade de revisão humana.

Por exemplo, se um *dashboard* classifica um estudante como “em risco”, o docente deve poder conhecer que variáveis conduziram a essa conclusão (erros, tempo, participação, etc.) e não aceitar o resultado como uma “caixa negra” (black box). Do mesmo modo, os alunos devem poder solicitar explicações, corrigir dados errados e apelar de decisões automatizadas que afetem o seu progresso.

9.4.5 Medidas preventivas chave na aula de FP

Para um uso responsável da IA, recomendam-se as seguintes práticas:

- ✓ Aplicar a devida diligência no tratamento de dados pessoais.
- ✓ Priorizar ferramentas que cumpram explicitamente o RGPD e alojem dados na UE.
- ✓ Usar o anonimato mediante a identificação dos alunos através de pseudónimos (art. 25 RGPD) e evitar introduzir dados direta ou indiretamente identificáveis em sistemas de IA.
- ✓ Informar claramente os alunos de que não devem introduzir dados pessoais próprios nem de terceiros em ferramentas de IA (consentimento explícito, art. 7 RGPD).
- ✓ Estabelecer políticas claras de conservação e eliminação de dados.
- ✓ Garantir que os sistemas sejam transparentes sobre como se recolhem, usam, partilham e eliminam os dados.

Além deste cumprimento legal, o corpo docente também pode utilizar a transparência como um recurso educativo e analisar com os alunos como funcionam os algoritmos e para que serve que as diferentes plataformas recolham os nossos dados e, com isso, refletir sobre os limites da automatização. Isto reforça a competência digital crítica, uma habilidade essencial para a empregabilidade na Europa.

9.5 Proteção da agência humana e autonomia

A integração da IA na Formação Profissional deve partir de um princípio essencial: a tecnologia não pode substituir o juízo profissional nem a autonomia das pessoas. A sua função é apoiar e ampliar capacidades humanas, não substituí-las. No quadro europeu (AI Act), isto traduz-se na exigência de supervisão humana significativa para todos os sistemas educativos considerados de alto risco.

Preservar a agência humana implica garantir que tanto os alunos como os professores mantêm o controlo real sobre os processos de aprendizagem, avaliação e orientação profissional.



9.5.1 Risco de perda de competências

Um uso excessivamente automatizado da IA pode provocar uma atrofia progressiva de competências chave, não só nos alunos, mas também nos professores. Nos alunos, pode enfraquecer o pensamento crítico, a resolução de problemas e a autorregulação da aprendizagem, ao delegar sistematicamente na IA decisões e respostas. Enquanto que, nos professores, existe o risco de depender de recomendações algorítmicas sem exercer o próprio critério pedagógico.

Diversos [estudos](#) comparam este fenómeno com o ocorrido com as calculadoras ou certos softwares: quando se externalizam sistematicamente processos cognitivos complexos, reduz-se a prática de competências fundamentais. Na educação, isto pode traduzir-se em estudantes que “consomem” respostas em vez de aprenderem a construí-las.

Além disso, muitas ferramentas de IAGen tendem a oferecer soluções padronizadas. Se forem usadas sem mediação docente, podem limitar a exploração pessoal e a criatividade, reduzindo a riqueza da experiência formativa.

9.5.2 Critério profissional face ao algoritmo

Um dos pontos mais sensíveis na FP é a orientação educativa e profissional. Como já vimos anteriormente, delegar estas decisões em sistemas automatizados acarreta riscos elevados, como a reprodução de enviesamentos sociais ou culturais, simplificação excessiva de trajetórias vitais complexas ou potencial aumento de desigualdades.

Por este motivo, existe uma corrente crítica amplamente partilhada que desaconselha o uso de IA generativa como ferramenta principal de orientação. A tutorização e o acompanhamento profissional requerem vínculo humano, conhecimento contextual do estudante e experiência pedagógica, dimensões que nenhum algoritmo pode replicar.

Por exemplo, num ciclo de FP de Hotelaria, uma IA pode gerar receitas personalizadas, mas apenas a mediação dos professores pode adaptá-las culturalmente (por exemplo, respeitando alimentação halal ou kosher), avaliar necessidades socioemocionais, e introduzir ajustes sensoriais para alunos com deficiência auditiva ou cognitiva.

Do mesmo modo, uma recomendação algorítmica sobre que módulo frequentar ou que itinerário seguir deve ser sempre revista por um profissional e dialogada com o estudante.

Tal como foi abordado em capítulos anteriores, a tutoria baseada em IA deve complementar, nunca substituir, a interação humana. Isto é especialmente crítico em alunos com NEE (por exemplo, estudantes dentro do espectro autista), para quem o acompanhamento socioemocional presencial é insubstituível.

9.5.3 Fomento do desenvolvimento humano como finalidade

O uso da IA na FP não deve limitar-se a facilitar o acesso rápido à informação. O seu valor real aparece quando se orienta para o:

- ✓ Desenvolvimento intelectual.
- ✓ Empoderamento dos alunos.
- ✓ Reforço da autonomia.
- ✓ Potenciação de capacidades individuais.

Isto implica desenhar atividades onde os alunos sejam criadores, não apenas consumidores, de conteúdos. Por exemplo, utilizar a IA para co-desenhar projetos, elaborar propostas inclusivas ou resolver desafios práticos mediante prompts críticos.

No caso dos alunos com deficiências ou NEE, o objetivo deve ser sempre o empoderamento, garantindo que conservam o controlo sobre as suas rotas de aprendizagem e participam ativamente na tomada de decisões.

A IA deve enriquecer as trajetórias formativas, não estreitá-las.

9.5.4 Juízo humano insubstituível

Os professores devem manter a liderança sobre o desenho, implementação e avaliação do uso da IA na sala de aula. Isto inclui:

- ✓ Rever os resultados de sistemas de avaliação automatizada.
- ✓ Validar recomendações adaptativas.
- ✓ Detetar erros, enviesamentos ou interpretações incorretas.
- ✓ Garantir integridade, equidade e transparência.

Nenhum sistema automatizado deve substituir o juízo docente como educador e acompanhante do processo formativo. Na FP, onde a aprendizagem está estreitamente ligada à identidade profissional e ao futuro laboral, esta responsabilidade é ainda maior.



9.6 Recomendações específicas para a prática na sala de aula

O uso ético, inclusivo e responsável da Inteligência Artificial na Formação Profissional não depende unicamente de quadros normativos europeus, mas de decisões pedagógicas concretas na sala de aula e na oficina. Os professores atuam como garante principal de que a IA contribua para a aprendizagem, a equidade e o desenvolvimento humano, especialmente quando se trabalha com alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE).

A seguir, apresentam-se recomendações operativas e estratégicas dirigidas tanto aos professores como aos centros de FP.

- **Supervisão humana e critério profissional**

Para um uso responsável da IA com alunos diversos, torna-se imprescindível manter supervisão docente permanente sobre qualquer processo assistido por IA. Isso implica analisar os resultados de avaliações automatizadas antes de os validar, rever recomendações adaptativas e outputs gerados, e detetar possíveis enviesamentos ou erros técnicos.

A IA deve entender-se sempre como uma ferramenta complementar. Nunca deve substituir o juízo profissional dos professores nem o acompanhamento humano, especialmente relevante para alunos com NEE, onde a dimensão socioemocional é chave.

- **Inclusão e acessibilidade das ferramentas**

Antes de introduzir uma ferramenta de IA na sala de aula, deve-se avaliar se a sua acessibilidade é real e se adequa aos diferentes perfis cognitivos e sensoriais (leitores de ecrã, legendas, navegação simples, formatos alternativos, etc.), além da sua fiabilidade e grau de inclusão.

Se uma ferramenta não for acessível para todos os alunos, o centro deve proporcionar alternativas equivalentes. Da mesma forma, é essencial estabelecer mecanismos de financiamento sustentáveis que garantam o acesso dos alunos com deficiência ou necessidades especiais.

O princípio é claro: nenhuma inovação tecnológica deve gerar novas barreiras.

- **Cumprimento legal e proteção de dados**

Como vimos em secções anteriores, o uso educativo da IA está sujeito ao quadro jurídico europeu e nacional, especialmente ao Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), além de legislações nacionais, como a LOPDGDD no caso de Espanha. Na prática, isto implica:

- ✓ Utilizar exclusivamente ferramentas autorizadas pela autoridade educativa competente.
- ✓ Evitar introduzir dados pessoais ou identificáveis dos alunos.

- ✓ Aplicar anonimização ou pseudonimização sempre que seja possível.
- ✓ Informar explicitamente os alunos de que não devem introduzir dados próprios nem de terceiros.
- ✓ Garantir consentimento quando corresponda e supervisionar o uso segundo a idade dos alunos.
- ✓ Atuar com diligência devida no tratamento de qualquer dado gerado.

Os professores devem assegurar-se de que o uso da IA seja legal, seguro e acompanhado, e de que o centro disponha de protocolos claros.

- **Avaliação pedagógica prévia de cada ferramenta**

Antes de utilizar qualquer aplicação de IA, é recomendável analisar a sua relevância para os objetivos didáticos e avaliar o seu impacto inclusivo. Além disso, para o seu uso é necessário confirmar que os professores possuem a competência digital necessária para a utilizar corretamente e proporcionar instruções claras aos alunos, explicando tanto o que se pode fazer como o que não.

A incorporação de IA deve responder a um propósito pedagógico concreto, não à novidade tecnológica.

- **Uso crítico da informação e fomento do pensamento crítico**

Dado que a IA generativa pode produzir informação incompleta, enviesada ou incorreta, é fundamental educar no seu uso crítico, isto é, é necessário ensinar os alunos a contrastar sempre os resultados com fontes fiáveis e a pedir evidências, justificar respostas e questionar outputs.

Para isso, recomenda-se incluir nas tarefas uma secção de reflexão onde os alunos expliquem como utilizaram a IA, que partes foram geradas ou assistidas, que fontes externas empregaram para verificar a informação, e que possíveis enviesamentos detetaram. Esta rastreabilidade fortalece a honestidade académica e o desenvolvimento do pensamento crítico.

- **Validação humana da avaliação**

Qualquer avaliação assistida por IA deve ser revista pelos professores para garantir a integridade do processo, a equidade nos resultados e a transparência nos critérios.

Por isso, é necessário estabelecer linhas claras de responsabilidade e compreender que a decisão final corresponde sempre ao docente.

- **Empoderamento dos alunos e proteção da sua autonomia**

As atividades desenhadas com apoio de IA devem promover a participação ativa dos alunos e fomentar a criação, não apenas o consumo. Além disso, devem oferecer oportunidades reais de empoderamento, especialmente para estudantes com NEE. A IA deve ampliar horizontes, não rotular trajetórias.

- **Direitos de autoria e integração institucional**

Os professores devem abordar explicitamente a correta citação do conteúdo gerado por IA e a referência obrigatória de todas as fontes utilizadas. Além disso, devem promover nos seus alunos a reflexão sobre a autoria dos seus trabalhos.

A nível institucional, o uso de IA deve ser incluído no Plano Digital do Centro, estabelecendo critérios coletivos claros sobre ferramentas permitidas, tipos de tarefas, normas de uso e procedimentos de avaliação.



10. Decálogo de buenas prácticas para el profesorado

1 A IA apoia, os professores decidem

Utiliza a IA como ferramenta de apoio, nunca como substituto do critério profissional. As decisões chave (avaliação, orientação, itinerários) devem ser sempre humanas.

2 Desenha a partir da inclusão

Aplica o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA): oferece múltiplas formas de acesso, expressão e participação. Verifica se as ferramentas são acessíveis ou proporciona alternativas.

3 Protege os dados pessoais

Não introduzas informação identificável dos alunos. Usa apenas ferramentas autorizadas e em conformidade com o RGPD. Informa claramente os alunos sobre quais os dados que não devem ser partilhados.

4 Supervisiona sempre os resultados da IA

Revê outputs, avaliações automatizadas e recomendações adaptativas. Deteta enviesamentos, erros ou simplificações excessivas antes de os validar.

5 Fomenta o pensamento crítico, não o consumo automático

Desenha atividades onde os alunos contrastem informação, questionem resultados e justifiquem decisões. A IA deve ser objeto de análise, não apenas fonte de respostas.

6 Mantém expectativas altas para todos os alunos

A personalização não implica baixar objetivos. Usa apoios adaptativos como ponte para a autonomia, não como destino permanente.

7 Garante a rastreabilidade e a autoria

Pede aos alunos que expliquem como usaram a IA e que citem corretamente os conteúdos gerados. Reforça a honestidade académica.

8 Prioriza modelos híbridos

Combina IA com tutoria presencial, trabalho colaborativo e acompanhamento emocional. Especialmente importante na FP e nos alunos com NEE.

9 Empodera os alunos

Ensina a criar bons prompts, a avaliar respostas e a usar a IA como ferramenta criativa e profissional. Favorece a sua agência sobre a própria aprendizagem.

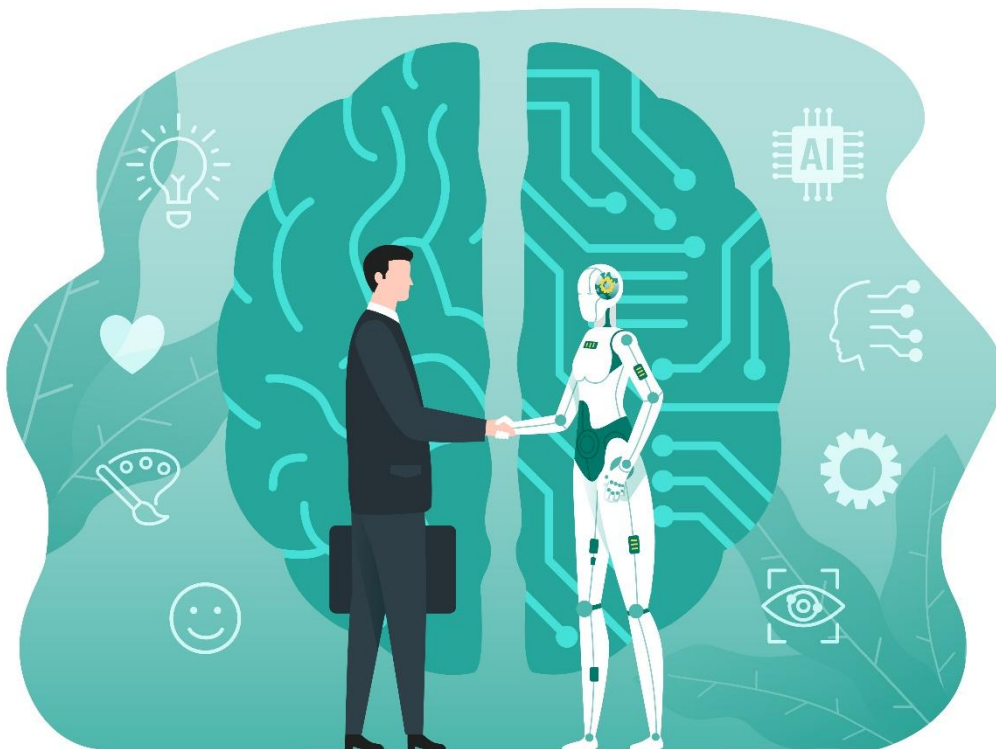
10 Avalia o impacto real e melhora continuamente

Começa com pilotos, recolhe feedback, analisa resultados e ajusta práticas. A inovação tecnológica só faz sentido se melhorar a aprendizagem, a inclusão e o bem-estar.

A Inteligência Artificial deve ampliar oportunidades, não reduzi-las.

Deve empoderar pessoas, não substituí-las.

E deve servir a educação, nunca dirigi-la.



Apêndice. Links de interesse

- **Site do Projeto GRAIL, com acesso a cursos de formação gratuitos.**
<https://aiforeducation.eu/>



The screenshot shows the homepage of the aiforeducation website. At the top left is the logo 'aiforeducation' with a star icon. Navigation links include 'Começar', 'Projeto', 'Cursos', and 'Meu perfil'. There are flags for the United Kingdom, Portugal, and Spain, and a search icon. The main heading is 'Projeto GRAIL' in large orange letters, followed by the subtitle 'Inteligência artificial a serviço da educação'. Below this is a paragraph in Portuguese describing the project's goals and funding. To the right is an illustration of a blue robot holding a book and a person pointing at a large screen displaying charts and graphs.

aiforeducation Começar Projeto Cursos
Meu perfil ▾

Projeto GRAIL

Inteligência artificial a serviço da educação

O projeto GRAIL (*Recursos Gerais para Aprendizagem em Inteligência Artificial*), financiado pelo programa Erasmus+ (KA210-VET), visa capacitar professores do Ensino e Formação Profissional (EFP) na utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) para melhorar o processo de ensino e aprendizagem e preparar os alunos para o mercado de trabalho atual.

O GRAIL é um projeto fundamental porque aborda a necessidade urgente de modernizar o ensino e a formação profissional, garantindo que tanto professores quanto alunos estejam preparados para um mundo cada vez mais digital e competitivo.

- **Webinar “IA na Educação”**



The graphic features a network of blue nodes and lines on a white background. It includes the 'sepie' logo, the European Union flag with the text 'Cofinanciado por la Unión Europea', a stylized brain and book icon with 'The GRAIL Project' text, and logos for 'IMAGINA', 'MERTOLA CAMARA MUNICIPAL', and 'FUNDACIA INTELLIGENT TECHNOLOGIES'. At the bottom, it says 'Proyecto Erasmus+ KA 210' and the website 'www.aiforeducation.eu'.

sepie

Cofinanciado por la Unión Europea

The GRAIL Project

IMAGINA
MERTOLA
CAMARA MUNICIPAL

FUNDACIA INTELLIGENT TECHNOLOGIES

Proyecto Erasmus+ KA 210

www.aiforeducation.eu

- Webinar “IA no ensino profissional: Personalizar a aprendizagem” (em espanhol com legendas)



- Webinar “A IA como inovação educativa: aplicações e oportunidades” (em polaco com legendas)



- **Webinar do evento Multiplier “Integrar a IA no Ensino Profissional: Transforme a sua sala de aula” (em polaco com legendas)**



- **Curso online “Rumo a uma educação mais inclusiva com IA”**
<https://aiforeducation.eu/courses/hacia-una-educacion-mas-inclusiva-con-la-ia/>
- **Curso online “Inteligência Artificial no Ensino Profissional: Personalizar a Aprendizagem”**
<https://aiforeducation.eu/courses/la-ia-en-vet-personaliza-el-aprendizaje/>
- **Curso online “A inteligência artificial como inovação educativa: aplicações e oportunidades”**
<https://aiforeducation.eu/courses/sztuczna-inteligencja-jako-innowacja-edukacyjna-zastosowania-i-mozliwosci/>
- **Manual do CEDEFOP sobre a utilização da IA e a transição digital no local de trabalho**
https://www.cedefop.europa.eu/files/6228_en.pdf