



Co-funded by the  
European Solidarity Corps  
of the European Union



# TECH TO TEACH

Ref. No: 2021-1-TR01-KA220-SCH-000032769

## Guia para Professores "Tech to Teach

2023



Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta publicação reflecte apenas as opiniões do autor e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita da informação nele contida.



Co-funded by the  
European Solidarity Corps  
of the European Union

## CONTEÚDO

Lista de tabelas.....	4
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>5</b>
<b>TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: DECIDIR QUAIS AS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS ADEQUADAS E INTEGRÁ-LAS NA AULA .....</b>	<b>5</b>
1.1 Introdução .....	6
1.2. Conjuntos de competências no ensino 4.0 .....	7
1.3. Ensino e aprendizagem na educação 4.0 .....	8
1.4. A tecnologia que está a ser desenvolvida ou aplicada ao ensino 4.0 .....	9
1.5. Geração Sempre Ligada/Nativos Digitais e as suas necessidades de aprendizagem .....	12
1.6. Introdução à aprendizagem ativa baseada na tecnologia .....	14
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>18</b>
<b>MELHORAR AS COMPETÊNCIAS BÁSICAS DOS ALUNOS ATRAVÉS DA SUA PARTICIPAÇÃO ACTIVA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM (TBAL) .....</b>	<b>18</b>
2.1 Introdução .....	19
2.2 Reforço das competências de base .....	21
2.3 Utilização da tecnologia para facilitar estratégias de aprendizagem ativa .....	26
2.3.1 Integração da tecnologia na aprendizagem baseada em problemas .....	28
2.3.2 Tirar partido da tecnologia para a aprendizagem baseada em projectos .....	30
2.3.3 Melhorar a aprendizagem baseada na investigação com a tecnologia .....	34
2.4 Avaliação na aprendizagem ativa baseada na tecnologia .....	38
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>43</b>
<b>UTILIZAÇÃO EFECTIVA DAS NOVAS TECNOLOGIAS .....</b>	<b>43</b>
3.1 Introdução .....	44
3.2.Explorar a robótica na educação.....	56
3.3 Adotar a educação para a codificação .....	57
3.4 Considerar os prós e os contras da utilização da tecnologia na conceção da aprendizagem ativa em contextos escolares e extra-escolares .....	58
3.4.1.1 O papel positivo da tecnologia na aprendizagem: defender as TBAL .....	59
3.1.2 O lado negro da tecnologia: Resultados negativos da utilização da tecnologia na educação.....	65
3.1.3 Ponderar os prós e os contras da tecnologia: Colmatar o fosso geracional e melhorar a motivação e a participação dos alunos.....	70
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>74</b>

<b>COOPERAÇÃO TRANSNACIONAL - AS NOSSAS EXPERIÊNCIAS GLOBAIS .....</b>	<b>74</b>
<b>4.1 Introdução .....</b>	<b>75</b>
<b>4.2 Criação de parcerias internacionais .....</b>	<b>76</b>
<b>4.3 Partilha de experiências e boas práticas .....</b>	<b>78</b>
<b>4.4 Superar os desafios .....</b>	<b>80</b>
<b>4.5 Capacitar os professores através do desenvolvimento profissional.....</b>	<b>82</b>
<b>4.6 Avaliação dos progressos e do impacto .....</b>	<b>83</b>
<b>4.7 Olhando para o futuro: Aumentar o impacto e a sustentabilidade.....</b>	<b>84</b>
<b>4.8 Conclusão.....</b>	<b>86</b>

## Lista de tabelas

TABELA 1. NOVAS TECNOLOGIAS E PROCESSOS NA INDÚSTRIA 4.0 .....	6
QUADRO 2. AS 10 PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS .....	7
TABELA 3. METODOLOGIAS ACTIVAS .....	9
TABELA 4. TECNOLOGIA QUE ESTÁ A SER DESENVOLVIDA OU APLICADA NA EDUCAÇÃO 4.0 .....	9
TABELA 5. LISTA DE VÍDEOS SOBRE COMO ENVOLVER OS ALUNOS NAS SUAS AULAS EM LINHA .....	16
TABELA 6. CONSELHOS PARA MODERAR AS ACTIVIDADES DE APRENDIZAGEM NAS AULAS EM LINHA .....	17
TABELA 7. EXEMPLO DE ACTIVIDADES DE ENSINO COM RECURSO À TECNOLOGIA PARA COMPETÊNCIAS DE LEITURA .....	22
TABELA 8. EXEMPLO DE ACTIVIDADES DE ENSINO COM RECURSO À TECNOLOGIA PARA COMPETÊNCIAS DE ESCRITA .....	24
TABELA 9. EXEMPLO DE ACTIVIDADES DE ENSINO COM RECURSO À TECNOLOGIA PARA COMPETÊNCIAS DE NUMERACIA .....	25
QUADRO 10. EXEMPLOS DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS QUE FACILITAM A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS ...	29
QUADRO 11. EXEMPLO DE ALGUMAS FERRAMENTAS POPULARES E VERSÁTEIS PARA PLANEAMENTO DE PROJECTOS, CRIAÇÃO DE MULTIMÉDIA E APRESENTAÇÕES .....	30
QUADRO 12. EXEMPLOS DE BASES DE DADOS DE INVESTIGAÇÃO EM LINHA, FERRAMENTAS DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS E PLATAFORMAS DE APRENDIZAGEM INTERACTIVAS .....	35
QUADRO 13. DIFERENÇAS ENTRE AVALIAÇÃO FORMATIVA E SUMATIVA .....	40
TABELA 14. QUALIFICAÇÕES DOS PROFESSORES .....	44
TABELA 15. CONSELHOS PARA OS PROFESSORES QUE PRETENDEM ADAPTAR AS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO .....	47
TABELA 16. INTEGRAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM AMBIENTES EDUCATIVOS* .....	50
TABELA 17. GUIA DO EDUCADOR PARA POTENCIAR A APRENDIZAGEM ATIVA BASEADA NA TECNOLOGIA .....	58
TABELA 18. VANTAGENS DO TBAL NOS CONTEXTOS ESCOLAR E EXTRAESCOLAR .....	62
TABELA 19. FERRAMENTAS E RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO FACILITADORES DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO .....	64
TABELA 20. DESAFIOS ASSOCIADOS À UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO .....	66

# **CAPÍTULO 1**

**TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: DECIDIR QUAIS AS FERRAMENTAS  
TECNOLÓGICAS ADEQUADAS E INTEGRÁ-LAS NA AULA**

## 1.1 Introdução

Com a Revolução Digital no século XXI, o termo "Indústria 4.0", originalmente criado na Alemanha, foi difundido pelo Fórum Económico Mundial (FEM) para descrever as tendências em termos de tecnologias e processos. Essas tecnologias e processos podem ser vistos na Tabela 1.

Sistemas ciber-físicos	Internet das coisas	Conceção de produtos gerados por computador	Fábrica inteligente e fábrica inteligente
Computação em nuvem	Inteligência artificial	Sensores e locais inteligentes	Robôs autónomos
Biotecnologia	<b>INDÚSTRIA 4.0</b>		Nanotecnologia
Simulação	Realidade virtual	Realidade aumentada	Impressão 3D
Gémeo digital	Drones	Grandes volumes de dados	Cadeia de blocos

Tabela 1. Novas tecnologias e processos na Indústria 4.0

O Ministério da Educação e Investigação da Alemanha sublinhou que na Indústria 4.0 "equipamentos, máquinas e componentes individuais trocam continuamente informações" ao longo da cadeia de valor (Tikhonova & Raitskaya, 2023).

## 1.2. Conjuntos de competências no ensino 4.0

A Indústria 4.0 exige profissionais que sejam adaptáveis à mudança, proficientes na aquisição de novos conhecimentos e no aprimoramento de suas habilidades. As abordagens educacionais para profissionais dentro desse paradigma devem evoluir, incorporando novos modelos de ensino e aprendizagem que enfatizem as habilidades interdisciplinares (Kipper et al., 2021). Uma das listas de conjuntos de competências é apresentada pelo WEF com o título "As 10 competências de que necessita para prosperar na Quarta Revolução Industrial: Top skills in 2020" (Fórum Económico Mundial, 2016), que pode ser vista na Tabela 2.

Resolução de problemas complexos	Pensamento crítico	Criatividade	Gestão de pessoas
Coordenação com outros	<b>10 PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS</b>		Inteligência emocional
Julgamento e tomada de decisões	Orientação para os serviços	Negociação	Flexibilidade cognitiva

Tabela 2. As 10 principais competências

Vários investigadores introduzem também uma série de competências, como a autogestão, a flexibilidade, a adaptabilidade, a capacidade de comunicação, a iniciativa, o trabalho colaborativo, o trabalho em equipa, a colaboração interdisciplinar, a resolução de problemas, a criatividade, o dar e receber feedback, a liderança e outras capacidades (Kipper et al., 2021; Chigbu et al., 2023; Karpenko et al., 2021; Teo et al., 2021).

### 1.3. Ensino e aprendizagem na educação 4.0

Uma vez que a maioria das profissões começou a desaparecer devido às tecnologias relacionadas com a Indústria 4.0, os alunos no âmbito da Educação 4.0 devem preparar-se para a Indústria 4.0 e o Trabalho 4.0. O conceito de Educação 4.0 implica "aprendizagem autorregulada, pensamento crítico, competências de colaboração e trabalho em equipa apoiadas por conhecimentos digitais" (Thite et al., 2021).

Após esta Revolução Digital, a educação não se tem baseado apenas na sala de aula. Observa-se que a Educação 4.0 requer a utilização alargada de ferramentas TIC em contextos educativos (Oliveira et al., 2023). Além disso, surgiram muitos termos, tais como aprendizagem em linha, aprendizagem à distância, e-learning, m-learning, aprendizagem remota, aprendizagem mista, aprendizagem híbrida, aprendizagem hyflex, aprendizagem i-flex e aprendizagem bocrónica, etc. (Burns, 2021). Outros termos são a aprendizagem eletrónica (e-learning ou aprendizagem baseada na Internet), a aprendizagem auto-regulada, a aprendizagem baseada em projectos e a aprendizagem presencial revista para proporcionar uma combinação de interação presencial, remota e em linha (Oliveira et al., 2023).

É referido que a Educação 4.0 se baseia no "conceito de aprender fazendo, em que os alunos são incentivados a aprender e a descobrir coisas diferentes de formas únicas, com base na experimentação". (Almeida & Simões, 2019). Por isso, são necessárias metodologias ativas que visem centralizar o papel do aluno no processo educativo. As metodologias ativas referem-se a práticas educativas que permitem aos estudantes envolverem-se na reflexão, no questionamento e na busca do conhecimento, aplicando-o em contextos autênticos (Silva et al., 2021). Alguns exemplos de metodologias ativas estão listados na Tabela 3 (Santana & Lopes, 2020; Silva et al., 2021).

Tabela 3 Metodologias activas

Aprendizagem baseada em projectos	Aprendizagem baseada na colaboração	Aprendizagem baseada em problemas	Aprendizagem combinada
Aprendizagem baseada em jogos digitais	Aprendizagem criativa	Sala de aula invertida	Aprendizagem baseada na simulação

#### 1.4. A tecnologia que está a ser desenvolvida ou aplicada ao ensino 4.0

Oliveria et al. (2023) elaboraram sete categorias para as tecnologias desenvolvidas ou aplicadas para a Educação 4.0. Essas categorias e as tecnologias podem ser vistas na Tabela 4.

Tabela 4. Tecnologia que está a ser desenvolvida ou aplicada na Educação 4.0

1. Sistemas de aprendizagem			
Sistema de aprendizagem adaptativo	Sistema de gestão da aprendizagem	Sistema de aprendizagem baseado na tecnologia	Mathematica
Edmodo	Sistema de ensino híbrido inteligente	Aplicação de aprendizagem baseada no Android	Ferramenta de e-Learning baseada na Web Confirmar-A
Kahoot!	Ambiente virtual de aprendizagem apoiado	Software Twine	Aplicações para smartphones EduKits 4.0

	por um laboratório remoto		
Moodle	Sistema de aprendizagem	Aplicação Ku de aprendizagem móvel	Estrutura do sistema de aprendizagem
Schoology	Quizizz	Padlet	

## 2. Laboratórios e fábricas

Fábrica de aprendizagem	Laboratório de fabrico digital
Fábrica de Ensino	Laboratório remoto em ambientes de realidade virtual
Laboratório de formação	Simulação de fábrica 3D
Laboratório de Tecnologias da Indústria 4.0	Laboratório de Experiências de Eletrónica de Potência
Laboratório à distância	Laboratório Electro-Pneumático
Fábrica Virtual de Aprendizagem	Laboratório virtual baseado na Web
Laboratórios remotos e virtuais	

## 3. Tecnologias relacionadas com a simulação

Minecraft	Jogo de simulação
Sistema Integrado de Simulação	Aplicação de simulação 3D
Vídeos de 360 graus para simulação de realidade virtual	Aplicação de realidade aumentada
Tecnologia de realidade aumentada baseada em animação 3D	Métodos de formação baseados na realidade virtual
Versão dupla de uma câmara de medição RFID	Ferramentas para desenvolver a tecnologia dos gémeos digitais

Ambientes Digitais de Aprendizagem em Realidade Virtual e Aumentada

## 4. Inteligência Artificial

Técnicas de aprendizagem automática	Sistema de apoio à decisão	Interface de utilizador adaptável	Modelo de avaliação dos cursos de graduação
Chatbot	Aplicação Orai	Sistema avançado de correção e validação	Tecnologias de análise da aprendizagem
<b>5. 5. Multimédia</b>			
E-módulos	Folhetos electrónicos	Meios de aprendizagem multimédia baseados em projectos	App Goodnote
iBook instrutivo iBakery		Meios de instrução baseados em Android	Desenvolvimento de vídeos musicais
<b>6. Internet das coisas</b>			
Sistema IoT	Enquadramento dos dispositivos vestíveis	Ontologia para um sistema inteligente com arquitetura baseada na Internet das Coisas	
<b>7. Robótica</b>			
Robôs colaborativos	LEGO Mindstorms	Veículo Guiado Automatizado	
<b>Outras tecnologias que não puderam ser enquadradas nas categorias</b>			
Ferramenta de programação	Plataforma de nuvem	Tecnologias de impressão 3D	Motor para equipamento virtual de engenharia eléctrica
Modelo de ensino para a integração de reuniões	Software CATIA	Plano de estudo de software	Programas computacionais de modelação e visualização molecular

Sistemas à escala de bancada	Estrutura para um sistema de fabrico	Software Procast	Instrumento de Teste Computadorizado
Modelo de projectos empresariais virtuais			

Na literatura, especialmente as seguintes tecnologias estão altamente ligadas à Educação 4.0 (Bongomin et al., 2020; Keser & Semerci, 2019):

- Simulação: Um exemplo inclui a utilização de uma aplicação de Realidade Aumentada para melhorar o ensino da geometria nas escolas primárias (Cazzolla et al., 2019).
- Inteligência artificial: Ilustrado pela aplicação Orai, que oferece modelos de áudio em inglês e exercícios de fala interactivos com feedback imediato (Ibrahim et al., 2019).
- Internet das coisas: Uma aplicação envolve a monitorização dos sinais fisiológicos dos alunos em tempo real utilizando vários sensores, permitindo o estudo do seu comportamento e resposta às condições de aprendizagem sem causar distrações (Ciolacu et al., 2019b).
- Robótica: Exemplificado por um laboratório da Indústria 4.0 que inclui um robô colaborativo e um veículo guiado automaticamente (Poór et al., 2019).

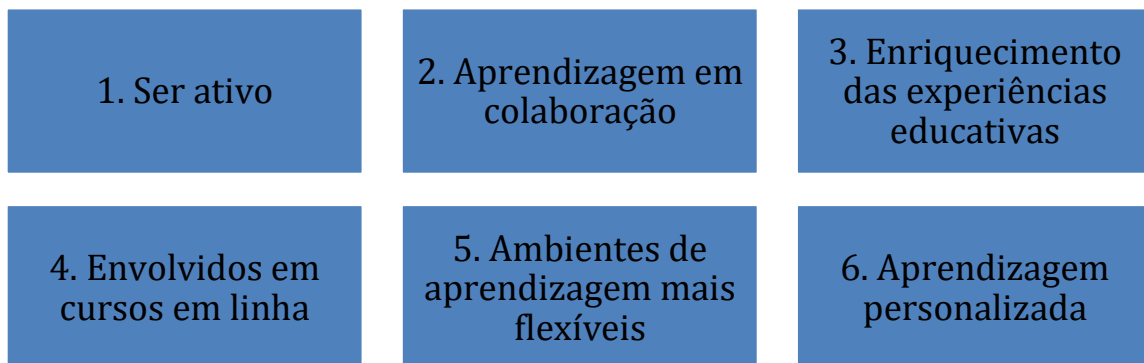
### 1.5. Geração Sempre Ligada/Nativos Digitais e as suas necessidades de aprendizagem

Rishi (2007) salienta que os estudantes estão sempre ligados através de telemóveis, computadores e outros dispositivos tecnológicos; no entanto, os prestadores de ensino não conseguem alcançar e reter a sua atenção através dos meios "tradicionais".

Mais de 5 mil milhões de pessoas em todo o mundo utilizam dispositivos móveis (Weiss, 2017); tais como telemóveis, iPods, computadores portáteis, Tablet PCs e tecnologias sem fios (Wi-Fi, Bluetooth, GPS, 3G, 4G, sistemas de satélite). Os estudantes de hoje, que

estão sempre ligados à Internet, são definidos como nativos digitais. Por conseguinte, as necessidades de aprendizagem destes nativos digitais são diferentes das dos alunos tradicionais.

Eis algumas das necessidades de aprendizagem dos nativos digitais:



1. Os alunos precisam de ser activos no seu processo de aprendizagem.
2. Necessitam de aprendizagem em colaboração para aplicar os seus conhecimentos em muitas situações.
3. Necessitam de experiências educativas enriquecedoras dentro e fora da sala de aula (diversidade, colaboração, estágios, etc.).
4. Os estudantes precisam de estar empenhados nos cursos em linha. Alguns dos indicadores de envolvimento são o interesse, o prazer, o aumento da confiança, as atitudes e a melhoria das relações com os pares e com os professores (Henrie, Halverson & Graham, 2015). Os professores podem utilizar fóruns de discussão, palestras gravadas e jogos de chat, fóruns de discussão, salas de chat e blogs para aumentar o envolvimento (Bond et al. 2020; Banna, Lin, Stewart & Fialkowski, 2015).
5. Necessitam de ambientes de aprendizagem mais flexíveis. Os professores podem utilizar a sala de aula invertida para permitir que os alunos estudem em casa e façam as implementações na escola.

6. Precisam de uma aprendizagem personalizada para as suas necessidades específicas.

### **1.6. Introdução à aprendizagem ativa baseada na tecnologia**

A utilização de métodos de ensino que promovam o envolvimento ativo dos alunos através de debates significativos, audição, escrita, leitura e reflexão sobre assuntos académicos promove níveis mais profundos de pensamento e melhora a codificação, o armazenamento e a recuperação em comparação com as aulas tradicionais. A aprendizagem ativa é definida como "qualquer estratégia que envolva os alunos a fazer coisas e a pensar sobre as coisas que estão a fazer" (Bonwell & Eison, 1991). Essencialmente, os estudantes devem participar em tarefas de pensamento de ordem superior, como a análise, a síntese e a avaliação, para se tornarem aprendentes activos.

McKeachie e Svinicki (2014) enumeraram os seguintes benefícios da aprendizagem ativa:

1. Aceder a conhecimentos prévios, que são fundamentais para a aprendizagem.
2. Encontrar soluções ou interpretações de problemas com significado pessoal.
3. Receber feedback mais frequente e imediato.
4. Recuperar informações da memória em vez de simplesmente reconhecer uma afirmação correcta.
5. Aumentar a auto-confiança e a autossuficiência.
6. Aprender a trabalhar com outras pessoas de diferentes origens e atitudes.

Com a utilização das tecnologias da Educação 4.0 em aulas presenciais e em linha, o facto de os alunos serem activos enquanto as utilizam torna-se um problema para professores e investigadores. A integração da tecnologia no ensino e na aprendizagem exige a incorporação de vídeos educativos, simulações, armazenamento de dados, utilização de bases de dados, mapeamento mental, descoberta guiada, brainstorming, música e a World

Wide Web (www) para melhorar o processo de aprendizagem, tornando-o mais gratificante e significativo (Ghavifekr & Rosdy, 2015; Kearsley & Shneiderman, 1998; Sherman & Kurshan, 2005). A implementação do ensino e da aprendizagem baseados na tecnologia colocou a Aprendizagem Ativa Baseada na Tecnologia (AABT) na agenda de investigação dos prestadores de ensino e dos investigadores.

O TBAL pretende melhorar significativamente o processo de aprendizagem em cursos presenciais, permitindo que os alunos utilizem diferentes dispositivos tecnológicos, tais como smartphones, tablets ou computadores portáteis privados. O TBAL tem as seguintes características:




1. Criar um ambiente propício à aprendizagem ativa e experimental.
2. Dar a cada aluno a possibilidade de seleccionar o seu dispositivo tecnológico preferido.
3. Promover a colaboração e o trabalho em equipa.
4. Ligar toda a gente às actividades da sala de aula.
5. Criar inúmeras oportunidades para que todos os alunos se empenhem ativamente e se expressem.

Com o TBAL, os alunos não estão limitados a um currículo e a recursos limitados. Pelo contrário, existem actividades práticas baseadas na tecnologia, nas quais os alunos podem estimular a sua compreensão da matéria. Além disso, leva os professores a conceber planos de aula mais eficazes, criativos e interessantes, que tornam os alunos mais activos. Alguns estudos mostram que o ensino baseado na tecnologia melhora o processo de aprendizagem dos alunos e as suas capacidades de aprendizagem ativa. Por exemplo, Ghilay e Ghilay (2015) indicaram que os cursos baseados nos princípios TBAL melhoraram o processo de aprendizagem dos alunos, proporcionando uma abordagem altamente experimental e contribuindo substancialmente para uma melhor participação, colaboração e trabalho de

equipa. Outra investigação destacou que a integração da tecnologia nas aulas estabelece um ambiente de aprendizagem ativo, tornando a experiência educativa mais envolvente e eficaz tanto para os educadores como para os estudantes (Jadhav, Gaikwad, & Patil, 2022).

O TBAL também motiva e envolve os alunos de nativos digitais. Por outro lado, os professores precisam de formação e apoio para envolver os alunos em ambientes tecnologicamente muito ricos, como as aulas em linha. Pode ver a lista de vídeos sobre como envolver os alunos em aulas em linha na Tabela 5.

*Tabela 5. Lista de vídeos sobre como envolver os alunos nas aulas em linha*

Conteúdo	Código QR
Um truque simples para envolver os seus alunos nas aulas em linha por Matt Dochniak	
Seis sugestões da Edutopia para envolver os seus alunos em ambientes virtuais	
Três formas interessantes de começar a sua aula em linha por Ashlee Espinosa	



Considerando que os professores em linha são também moderadores, Thormann e Fidalgo (2014) fornecem várias estratégias fundamentais para ajudar os professores a moderar as actividades de aprendizagem em linha (Thornmann & Fidalgo, 2014, p. 385):

1. Promover um ambiente em que os alunos possam partilhar livremente ideias, assumir riscos e sentir-se seguros e respeitados.
2. Incorporar interações síncronas e tarefas de grupo.
3. Demonstrar as interações, colocando questões estimulantes como modelo.

4. Possuir uma forte compreensão do material do curso e estruturar o curso para incentivar e expandir a aprendizagem dos alunos.
5. Empregar tarefas introdutórias ou de quebra-gelo.
6. Prepare-se para esforços exigentes e dedicados.
7. Incentivar a participação dos alunos, valorizar as diferentes perspectivas e oferecer feedback atempado.
8. Colaborar com os alunos na partilha de responsabilidades de ensino e criar intencionalmente um sentido de comunidade.
9. Utilizar ferramentas de comunicação e colaboração para facilitar as ligações pessoais.
10. Definir claramente as directrizes, os objectivos e as expectativas do curso.

Para além das dicas acima, algumas outras fontes que podem ser consultadas durante a moderação das actividades nas aulas em linha podem ser consultadas na Tabela 6.

*Tabela 6. Conselhos para moderar actividades de aprendizagem em aulas em linha*

Conteúdo	Código QR
Seis dicas para gerir cursos em linha por Kirsteen Donaghy, fornecidas pelo British Council	
Modelo de moderação eletrónica em 5 passos da Dra. Gilly Salmon	

## **CAPÍTULO 2**

# **MELHORAR AS COMPETÊNCIAS BÁSICAS DOS ALUNOS ATRAVÉS DA SUA PARTICIPAÇÃO ACTIVA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM (TBAL)**

## 2.1 Introdução

As competências básicas têm um efeito crucial no desenvolvimento global dos estudantes. Podem ser consideradas como a combinação de competências básicas e de competências para a vida, sugeridas pela OMS, que ajudam os alunos a participar ativamente no sistema educativo e a ter êxito tanto no sistema educativo como na vida pessoal. As competências de base podem ser exemplificadas como competências fundamentais de leitura, escrita e matemática. As competências de base constituem a base do desenvolvimento intelectual e académico porque não são específicas de nenhuma disciplina académica, pelo contrário, são competências transferíveis que apoiam o desenvolvimento global dos estudantes em vários contextos educativos.

As competências para a vida têm a mesma importância no desenvolvimento de um aluno porque contribuem para o seu desenvolvimento fora da sala de aula, nas dimensões social e emocional. As competências de comunicação e interpessoais, o pensamento crítico, a literacia digital, a criatividade, a adaptabilidade, a colaboração e o trabalho em equipa, a resiliência e a capacidade de resolução de problemas são consideradas as competências fundamentais que lhes permitem navegar ativamente em várias situações.

A integração do TBAL oferece uma abordagem dinâmica porque, ao integrar a tecnologia, como ferramentas, dispositivos ou aplicações em ambientes educativos, as competências fundamentais e de vida dos alunos são fomentadas. Os professores encontram oportunidades e plataformas únicas para os envolver e atrair toda a sua atenção para a aprendizagem. Por exemplo, podem participar em projectos de colaboração e melhorar as suas competências interpessoais e de trabalho em equipa. Além disso, os professores podem apresentar-lhes problemas da vida real num ambiente digital para aperfeiçoar o seu pensamento crítico e as suas capacidades de resolução de problemas. Esta abordagem de

aprendizagem ajuda os professores a dotar os seus alunos das competências necessárias que são essenciais para o sucesso e a felicidade nas suas vidas, proporcionando uma participação ativa na educação.

Os professores podem utilizar muitas plataformas digitais e aplicações educativas para envolver os alunos nas actividades, de modo a poderem apoiar as competências básicas fundamentais dos seus alunos. Além disso, as competências para a vida podem ser apoiadas através da incorporação da tecnologia no processo de aprendizagem. Pode encontrar alguns exemplos de como essas competências são apoiadas pela integração da tecnologia:

- As plataformas de leitura digital e as ferramentas de escrita interactiva apoiam as suas competências de literacia, por exemplo, podem criar textos digitais, participar em debates em linha e colaborar em tarefas de escrita.
- As aplicações educativas ou ferramentas em linha podem ser utilizadas para exercícios interactivos de matemática, tais como cenários de resolução de problemas para aplicar os cálculos matemáticos a problemas reais.
- Os questionários em linha ou os estudos de casos aperfeiçoam as suas capacidades de pensamento crítico, dando-lhes a oportunidade de analisar, avaliar e decidir.
- Os projectos colaborativos, através da utilização de plataformas virtuais onde os alunos trabalham em conjunto, partilham e contribuem para a tarefa, promovem as suas competências interpessoais e de trabalho em equipa.
- Algumas ferramentas multimédia e plataformas digitais incentivam a criatividade dos alunos com apresentações ou actividades de escrita/contação de histórias.

## 2.2 Reforço das competências de base

De acordo com a definição da UNESCO, as competências básicas (leitura, escrita e numeracia) são definidas como as competências de aprendizagem fundamentais que tornam a aprendizagem possível. Estas competências são essenciais para os estudantes porque não podem progredir na aprendizagem sem dominarem primeiro as competências básicas, uma vez que a aprendizagem ocorre cumulativamente. Estas competências fornecem o quadro essencial para o sucesso académico e o crescimento pessoal e os alunos têm a capacidade de se envolver em assuntos mais complexos no final.

Estas competências podem ser apoiadas por actividades tecnológicas, uma vez que a tecnologia garante o auto-aperfeiçoamento e a autonomia, bem como a inovação. Pode encontrar algumas sugestões sobre como apoiar o desenvolvimento de competências através de actividades tecnológicas aqui:

- Os livros electrónicos ou as bibliotecas digitais permitem o acesso a uma vasta gama de materiais de leitura para diferentes níveis e interesses. Além disso, os audiolivros podem ser úteis para os alunos que estão a aprender uma nova língua ou que têm deficiências auditivas.
- Os professores podem combinar livros digitais ou audiolivros com aplicações de leitura interactiva em linha, para que possam atribuir livros e perguntas de compreensão e apoiar a colaboração dos alunos numa plataforma em linha.
- As plataformas de escrita em linha proporcionam um ambiente de escrita colaborativa e ajudam os alunos a trabalhar em conjunto numa tarefa/projeto e a dar feedback uns aos outros. Além disso, estas ferramentas podem apoiar a criatividade e as capacidades de auto-expressão.

- Os professores podem utilizar algumas aplicações educativas que oferecem jogos e actividades matemáticas interactivas para praticar as competências numéricas de uma forma agradável.
- Algumas plataformas em linha que oferecem manipuladores virtuais podem ser utilizadas para visualizar os conceitos matemáticos e melhorar a compreensão.

Encontrará abaixo três exemplos de actividades de ensino com recurso à tecnologia para cada competência:

(Professor: T, Aluno: S)

*Tabela 7. Exemplo de actividades de ensino com recurso à tecnologia para competências de leitura*

Nome da atividade:	Clube do Livro Virtual
Nível de atividade:	Esta atividade pode ser adaptada a uma variedade de grupos etários/níveis.
Objetivo:	Promover a leitura colaborativa e o debate entre os alunos através de uma plataforma em linha.
Preparação anterior:	T escolhe um livro que esteja de acordo com o nível e os interesses dos alunos.  T familiariza-se com a plataforma em linha escolhida.
Materiais necessários/ferramentas tecnológicas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livro selecionado</li> <li>• Uma plataforma de discussão em linha (o Padlet será utilizado nesta atividade: <a href="https://padlet.com/">https://padlet.com/</a> )</li> </ul>
Instruções:	1. T escolhe um livro que esteja de acordo com o nível e os interesses dos alunos.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. O T cria um quadro no Padlet para cada livro. Os alunos podem ter as suas próprias notas no quadro, onde podem partilhar os seus pensamentos e respostas à leitura.</li> <li>3. T atribui as tarefas de leitura e define o calendário para os Ss completarem a leitura.</li> <li>4. T prepara os tópicos de discussão para cada secção de leitura. Estas pistas podem incidir sobre as personagens, os temas, os acontecimentos do enredo, etc.</li> <li>5. Os alunos publicam as suas respostas e pensamentos no quadro de discussão no Padlet. Além disso, podem comentar os posts uns dos outros.</li> <li>6. No final da atividade, o T e os S têm uma sessão de reflexão para partilharem as suas ideias gerais sobre o livro. O T facilita a discussão com perguntas de orientação.</li> </ol>
Benefícios:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● As plataformas em linha proporcionam um ambiente de aprendizagem seguro e controlado.</li> <li>● Esta atividade incentiva os alunos a envolverem-se ativamente com o livro e a partilharem as suas ideias.</li> <li>● Os alunos desenvolvem capacidades de pensamento crítico, de análise e de discussão.</li> <li>● A atividade promove a colaboração e a comunicação respeitosa.</li> </ul>

Mesa 8. Exemplo de actividades de ensino com recurso a tecnologias para as competências de escrita

Nome da atividade:	Narração de histórias digitais
Nível de atividade:	Esta atividade pode ser adaptada a uma variedade de grupos etários/níveis.
Objetivo:	Incentivar a escrita criativa utilizando uma plataforma em linha
Preparação anterior:	T escolhe a plataforma em linha adequada para a atividade e familiariza-se com ela.
Materiais necessários/ferramentas tecnológicas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uma plataforma em linha para a criação de histórias digitais.</li> </ul> <p>O Storybird será utilizado nesta atividade:</p> <p><a href="https://storybird.com/">https://storybird.com/</a></p>
Instruções:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O T selecciona um tema que se adequa aos interesses dos Ss. O tema pode estar relacionado com qualquer tópico, personagem, género ou cenário específico.</li> <li>2. O T cria uma turma no Storybird e atribui o tema/tópico à turma. O T fornece aos alunos o código da turma para se inscreverem.</li> <li>3. Os alunos têm tempo para seleccionar imagens como elementos visuais e escrever legendas para acompanhar as imagens. Criam as suas histórias.</li> <li>4. T revê os projectos de histórias e dá feedback sobre a clareza, a coerência e a utilização da língua.</li> <li>5. O T pede aos alunos que apresentem as suas histórias na sala de aula e os outros alunos comentam a história para</li> </ol>

	dar feedback. O T facilita o debate com perguntas de orientação.
Benefícios:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta atividade combina competências de escrita e competências digitais e dirige-se a alunos com diferentes estilos de aprendizagem.</li> <li>• Também incentiva a criatividade.</li> </ul>

*Tabela 9. Exemplo de actividades de ensino com recurso à tecnologia para competências de numeracia*

Nome da atividade:	Construção de padrões virtuais
Nível de atividade:	Esta atividade pode ser adaptada a uma variedade de grupos etários/níveis.
Objetivo:	Reforçar a compreensão dos Ss sobre padrões e sequências utilizando ferramentas virtuais.
Preparação anterior:	T escolhe a plataforma em linha adequada para a atividade e familiariza-se com ela.
Materiais necessários/ferramentas tecnológicas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma plataforma ou aplicação em linha que permite aos alunos manipular objectos virtuais.</li> </ul> <p>O NLVM será utilizado nesta atividade:</p> <p><a href="http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html">http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html</a></p>
Instruções:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T começa por explicar o conceito de padrões e sequências.</li> <li>2. T explica-lhes que os padrões são sequências repetidas de objectos, números ou formas.</li> </ol>

	<p>3. O T pede aos alunos para acederem à plataforma/aplicação e dá-lhes algum tempo para explorarem as funcionalidades. O T dá instruções aos Ss sobre como utilizar os manipuladores virtuais, como organizar as sequências utilizando formas, números ou cores.</p> <p>4. O T pede aos alunos que utilizem os manipuladores virtuais para criar os seus próprios padrões. Por exemplo, podem criar um padrão utilizando números (3-5-7-9) ou cores (vermelho-azul-amarelo-vermelho).</p> <p>5. O T incentiva os alunos a partilharem os seus padrões com os amigos e pede-lhes que expliquem a regra subjacente ao padrão.</p> <p>6. Na etapa final, T apresenta aos alunos alguns padrões e desafia-os a resolvê-los utilizando os manipuladores virtuais.</p>
Benefícios:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Esta atividade proporciona uma compreensão concreta com uma representação tangível de padrões.</li> <li>● Promove a aprendizagem colaborativa e interactiva.</li> </ul>

### 2.3 Utilização da tecnologia para facilitar estratégias de aprendizagem ativa

A incorporação de estratégias de aprendizagem ativa no processo de ensino pode ter um vasto leque de benefícios tanto para os estudantes como para os educadores. Estes

benefícios vão para além dos resultados académicos e têm um impacto positivo na experiência global de aprendizagem. A aprendizagem ativa é uma abordagem que incentiva os alunos a participarem ativamente na sua experiência de aprendizagem, em vez de absorverem passivamente a informação. Apoia o empenho dos alunos, as suas capacidades de pensamento crítico, a comunicação e a colaboração, etc. Ao incorporar estratégias de aprendizagem ativa no seu processo de ensino, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem mais estimulante e eficaz, que fomente o crescimento intelectual, a curiosidade e o gosto pela aprendizagem dos alunos.

A tecnologia permite experiências de aprendizagem personalizadas, atendendo às necessidades individuais, às preferências e ao ritmo de cada aluno. As plataformas de aprendizagem adaptativa podem avaliar os pontos fortes e fracos de um aluno e, em seguida, fornecer conteúdos e percursos de aprendizagem personalizados para otimizar a sua compreensão e empenho. Os materiais de aprendizagem interactivos, como vídeos, simulações, animações e realidade virtual, tornam o processo de aprendizagem mais cativante e memorável. As plataformas de aprendizagem gamificada utilizam elementos de concepção de jogos para tornar a aprendizagem agradável e motivadora. Ao incorporar recompensas, realizações e competição, os alunos são encorajados a participar ativamente e a progredir nos seus estudos.

A aprendizagem ativa baseada na tecnologia é uma abordagem da educação centrada no aluno que utiliza várias ferramentas e recursos tecnológicos para envolver os alunos ativamente no processo de aprendizagem. Esta abordagem ultrapassa os métodos tradicionais de aprendizagem passiva, em que os alunos se limitam a receber informações dos professores ou dos manuais escolares. Em vez disso, incentiva os alunos a tornarem-se participantes activos no seu próprio percurso de aprendizagem, promovendo o pensamento

crítico, a capacidade de resolução de problemas e uma compreensão mais profunda da matéria. Ao integrar eficazmente a tecnologia na experiência de aprendizagem, os educadores podem criar ambientes educativos dinâmicos e envolventes que promovem uma compreensão mais profunda e a retenção de conhecimentos entre os alunos.

### **2.3.1 Integração da tecnologia na aprendizagem baseada em problemas**



A aprendizagem baseada em problemas é uma abordagem centrada no aluno, em que os alunos aprendem sobre um assunto trabalhando em grupos para resolver um problema em aberto. A utilização da tecnologia para facilitar a aprendizagem baseada em problemas pode melhorar significativamente o pensamento crítico e as capacidades de resolução de problemas dos alunos. Eis algumas estratégias para o conseguir:

- Simulações em linha e laboratórios virtuais
- Utilização de ferramentas digitais
- Resolução colaborativa de problemas com ferramentas em linha
- Investigação e análise de informação com base na Web
- Aprendizagem baseada em jogos
- Debates e discussões com ferramentas em linha
- Técnicas de sala de aula invertida
- Ferramentas de análise e visualização de dados

Ao tirar partido destas estratégias tecnológicas, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem envolvente e dinâmico que promove o pensamento crítico, a resolução de problemas e as competências analíticas, preparando os alunos para enfrentarem eficazmente os desafios do mundo real. Por outro lado, as simulações em linha, as

experiências virtuais e os estudos de casos do mundo real são excelentes ferramentas tecnológicas que facilitam a aprendizagem baseada em problemas.

*Mesa 10. Exemplos de ferramentas tecnológicas que facilitam a aprendizagem baseada em problemas*

<p>Simulações online</p>	<p>Simulações interactivas</p> <p>PhET</p> <p>(<a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a>)</p> 	<p>É uma plataforma desenvolvida pela Universidade de Colorado Boulder que oferece uma vasta gama de simulações interactivas em várias disciplinas, como a física, a química, a biologia e a matemática.</p>
<p>Experiências virtuais</p>	<p>O Laboratório Virtual de Química</p> <p>(<a href="http://chemcollective.org/vcl">http://chemcollective.org/vcl</a>)</p> 	<p>É uma plataforma em linha que oferece experiências virtuais de química. Os estudantes podem praticar várias técnicas laboratoriais e efetuar experiências utilizando produtos químicos e equipamento virtuais</p>
<p>Estudos de casos do mundo real</p>	<p>Harvard Business Publishing</p> <p>(<a href="https://hbsp.harvard.edu/c">https://hbsp.harvard.edu/c</a>)</p>	<p>Oferece uma vasta coleção de estudos de casos reais</p>

	<p>ollections/case-studies)</p> 	<p>que abrangem a gestão de empresas, o espírito empresarial, o marketing e muito mais.</p>
--	---	---


### 2.3.2 Tirar partido da tecnologia para a aprendizagem baseada em projectos

A tecnologia pode melhorar significativamente as experiências de aprendizagem baseadas em projectos, fornecendo ferramentas e recursos que promovem a colaboração e a criatividade entre os alunos, não só aumentando a colaboração e a criatividade, mas também permitindo que os alunos se apropriem da sua aprendizagem, desenvolvam competências essenciais do século XXI e apliquem os seus conhecimentos a cenários do mundo real de forma inovadora.




---




Aqui pode encontrar algumas ferramentas populares e versáteis para planeamento de projectos, criação de multimédia e apresentações:

*Mesa 11. Exemplo de algumas ferramentas populares e versáteis para planeamento de projectos, criação de multimédia e apresentações*

Planeamento de projectos	
<p>Trello (<a href="https://trello.com/">https://trello.com/</a>)</p> 	<p>O Trello é uma ferramenta visual de gestão de projectos que utiliza quadros, listas e cartões para organizar tarefas, prazos e progressos. É excelente para o planeamento de projectos individuais ou em equipa, permitindo aos utilizadores</p>

	acompanhar as fases do projeto e colaborar eficazmente.
<p>Asana (<a href="https://asana.com/">https://asana.com/</a>)</p> 	<p>A Asana é outra plataforma popular de gestão de projectos que permite aos utilizadores criar tarefas, atribuí-las a membros da equipa, definir prazos e monitorizar o progresso. Oferece uma vasta gama de integrações com outras ferramentas, o que a torna adequada para projectos e equipas maiores.</p>
<p>Microsoft Planner</p> <p>(<a href="https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/business/task-management-software">https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/business/task-management-software</a>)</p> 	<p>Parte do Microsoft 365, o Planner é uma ferramenta de gestão de tarefas que se integra bem com outras aplicações da Microsoft. É especialmente útil para quem já utiliza o conjunto de ferramentas de produtividade da Microsoft.</p>

<b>Criação multimédia</b>	
<p>Adobe Creative Cloud (<a href="https://www.adobe.com/creativecloud.html">https://www.adobe.com/creativecloud.html</a>)</p> 	<p>O conjunto de aplicações criativas da Adobe inclui o Photoshop para edição de imagens, o Illustrator para gráficos vectoriais, o Premiere Pro para edição de vídeo e muito mais. Estas ferramentas são o padrão da indústria para a criação multimédia.</p>
<p>Canva (<a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a>)</p> 	<p>O Canva é uma plataforma de design gráfico fácil de utilizar que oferece uma vasta biblioteca de modelos, imagens e elementos de design. É adequada para criar gráficos para redes sociais, cartazes, infográficos e outros conteúdos visuais.</p>
<p>Powtoon (<a href="https://www.powtoon.com/">https://www.powtoon.com/</a>)</p> 	<p>O Powtoon é uma ferramenta baseada na nuvem para criar apresentações e vídeos animados. É ideal para dar um toque envolvente às apresentações e explicar conceitos complexos através de animações.</p>

<b>Apresentações</b>	
<p>Microsoft PowerPoint (<a href="https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/powerpoint">https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/powerpoint</a>)</p> 	<p>O PowerPoint é um software de apresentação amplamente utilizado que fornece uma gama de modelos, designs de diapositivos e integração de multimédia. É adequado tanto para apresentações simples como sofisticadas.</p>
<p>Google Slides (<a href="https://www.google.com/slides">https://www.google.com/slides</a>)</p> 	<p>O Google Slides é uma alternativa gratuita baseada na nuvem ao PowerPoint, que oferece funcionalidades de colaboração e partilha fácil. É excelente para apresentações colaborativas em grupo.</p>
<p>Prezi (<a href="https://prezi.com/">https://prezi.com/</a>)</p> 	<p>O Prezi é uma ferramenta de apresentação dinâmica que utiliza uma interface de utilizador com zoom para criar apresentações visualmente apelativas. É especialmente eficaz para contar histórias e apresentações não lineares.</p>
<p>Keynote (<a href="https://www.apple.com/keynote/">https://www.apple.com/keynote/</a>)</p> 	<p>O Keynote é o software de apresentação da Apple, conhecido pelo seu design elegante e facilidade de utilização. Está disponível para dispositivos macOS e iOS.</p>

Cada uma destas ferramentas digitais tem as suas características e capacidades únicas, permitindo aos utilizadores planear e executar projectos de forma eficiente, criar conteúdos multimédia visualmente apelativos e fazer apresentações envolventes e convincentes. Dependendo das preferências individuais, dos requisitos do projeto e da compatibilidade da plataforma, os utilizadores podem escolher as ferramentas que melhor se adequam às suas necessidades.

### **2.3.3 Melhorar a aprendizagem baseada na investigação com a tecnologia**

A Internet é um tesouro de informação e a tecnologia permite que os alunos acedam a uma vasta gama de recursos em linha, tais como sítios Web, bases de dados educativas, bibliotecas digitais e revistas académicas. Os motores de pesquisa como o Google, o Bing e as bases de dados especializadas facilitam aos alunos a procura rápida de informação relevante e credível. A tecnologia permite que os alunos refinem as suas consultas de pesquisa, filtrem os resultados e explorem tópicos específicos em profundidade, apoiando as suas investigações motivadas pela curiosidade. Além disso, as tecnologias de realidade virtual (RV) e de realidade aumentada (RA) oferecem experiências de aprendizagem imersivas. Os alunos podem visitar virtualmente locais históricos, explorar ecossistemas ou viajar para diferentes partes do mundo, fomentando a curiosidade e melhorando as competências de investigação através de uma aprendizagem interactiva e prática. O acesso a uma infinidade de aplicações e jogos educativos que envolvem os alunos em experiências de aprendizagem interactivas e orientadas para a investigação, a tecnologia é a melhor forma. Além disso, a tecnologia facilita os fóruns de discussão e as plataformas de colaboração em linha, promovendo a investigação colaborativa e permitindo que os alunos aprendam uns com os outros. A criação de blogues ou vlogs pode incentivar os alunos a partilhar as suas descobertas, ideias e reflexões sobre

vários tópicos. A criação de blogues ou vlogs pode incentivar os alunos a partilharem as suas descobertas, ideias e reflexões sobre vários tópicos.





Para além disso, os Cursos Online Abertos e Massivos (MOOC) e as plataformas de aprendizagem em linha oferecem oportunidades aos alunos para explorarem os seus interesses e curiosidades para além do ambiente tradicional da sala de aula. A tecnologia oferece várias ferramentas digitais de organização e registo de notas, como o Evernote, o Microsoft OneNote e o Google Keep. Os alunos podem utilizar estas ferramentas para organizar a sua investigação, anotar ideias e manter um registo eficiente das suas fontes. Os projectos de Ciência Cidadã são os melhores recursos para permitir que os alunos contribuam para a investigação científica real, fomentando a curiosidade e as competências de investigação no processo.


Ao tirar partido da tecnologia desta forma, os educadores podem criar um ambiente que incentiva a curiosidade, estimula as competências de investigação e permite que os alunos se apropriem do seu percurso de aprendizagem através de uma exploração baseada na investigação. A tecnologia melhora a experiência de aprendizagem, fornecendo aos alunos as ferramentas de que necessitam para investigar, questionar e aprofundar assuntos de interesse, ao mesmo tempo que promove o gosto pela aprendizagem ao longo da vida.

*Mesa 12. Exemplos de bases de dados de investigação em linha, ferramentas de visualização de dados e plataformas de aprendizagem interactivas*

<b>Bases de dados de investigação em linha</b>	
PubMed ( <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a> ):	O PubMed é um recurso gratuito para aceder à literatura biomédica. Dá acesso a milhões de artigos de investigação de revistas conceituadas e inclui uma vasta

	<p>gama de tópicos relacionados com a medicina, as ciências da saúde e as ciências da vida.</p>
<p>IEEE Xplore (<a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a>)</p> 	<p>O IEEE Xplore é uma biblioteca digital para aceder a artigos de investigação, documentos de conferências e normas nos domínios da engenharia, ciências informáticas e tecnologia.</p>
<p>JSTOR (<a href="https://www.jstor.org/">https://www.jstor.org/</a>)</p> 	<p>O JSTOR oferece uma vasta coleção de revistas académicas, livros e fontes primárias em várias disciplinas, incluindo artes, humanidades, ciências sociais e muito mais</p>
<p><b>Ferramentas de visualização de dados</b></p>	
<p>Tableau Public (<a href="https://public.tableau.com/en-us/s/">https://public.tableau.com/en-us/s/</a>)</p> 	<p>O Tableau Public é uma ferramenta de visualização de dados que permite aos utilizadores criar quadros, gráficos e dashboards interactivos e visualmente apelativos. É amplamente utilizada para apresentar informações e histórias baseadas em dados.</p>

<p>Infograma (<a href="https://infogram.com/">https://infogram.com/</a>)</p> 	<p>O Infogram é uma ferramenta fácil de utilizar para criar infografias, gráficos e mapas. Oferece uma variedade de modelos e opções de personalização para representar visualmente os dados.</p>
<p>Datawrapper (<a href="https://www.datawrapper.de/">https://www.datawrapper.de/</a>)</p> 	<p>O Datawrapper é uma ferramenta de visualização de dados simples, mas poderosa, que permite aos utilizadores criar gráficos e mapas interactivos. Foi concebida para jornalistas, investigadores e educadores visualizarem dados de forma eficaz.</p>
<p><b>Plataformas de aprendizagem interactivas:</b></p>	
<p>Khan Academy (<a href="https://www.khanacademy.org/">https://www.khanacademy.org/</a>)</p> 	<p>A Khan Academy oferece uma vasta gama de lições e exercícios interactivos em disciplinas como matemática, ciências, história, artes e muito mais. A plataforma fornece percursos de aprendizagem personalizados e acompanha o progresso dos alunos.</p>
<p>Coursera (<a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a>)</p> 	<p>O Coursera é uma plataforma de aprendizagem online que faz parcerias com universidades e organizações para</p>

	oferecer cursos, especializações e programas de graduação. Disponibiliza aulas interactivas em vídeo, questionários e tarefas para facilitar a aprendizagem.
<p>Duolingo (<a href="https://www.duolingo.com/">https://www.duolingo.com/</a>)</p> 	O Duolingo é uma plataforma popular de aprendizagem de línguas que utiliza a gamificação e exercícios interactivos para ensinar línguas. Oferece lições de tamanho reduzido e acompanha a proficiência linguística dos utilizadores.



\*Guia do professor de ferramentas de educação digital baseadas na Web preparado pela Direção-Geral do Ensino Secundário da República da Turquia

## 2.4 Avaliação na aprendizagem ativa baseada na tecnologia

A avaliação ajuda os alunos a demonstrar a sua aprendizagem, a dar feedback sobre os seus erros e a oferecer oportunidades para melhorarem o seu desempenho. Tem uma importância crucial na aquisição de competências específicas porque ajuda a medir a aprendizagem, a compreender as lacunas e os erros de aprendizagem, a motivar os alunos, a avaliar a qualidade do ensino, a dar feedback e a aumentar a melhoria global.

A integração da tecnologia tornou-se inevitável nos dias de hoje devido aos desafios inesperados que enfrentamos, como a pandemia. Para além da necessidade, proporciona vários benefícios para a avaliação: uma imagem mais completa das necessidades e

capacidades dos alunos do que um procedimento de avaliação tradicional. A avaliação baseada na tecnologia tem um contributo único, por exemplo:

- Permite aos professores utilizar uma variedade de tipos de perguntas em vez das formas tradicionais de avaliação.
- As competências complexas podem ser avaliadas em conjunto.
- Os professores podem dar feedback em tempo real.
- Aumenta a acessibilidade.
- A avaliação pode ser adaptada às capacidades e ao estilo de aprendizagem dos alunos.
- Facilita a integração da avaliação no processo de aprendizagem.

Apesar de todas as vantagens, podem existir alguns desafios, tais como problemas técnicos, desigualdade no acesso à tecnologia, distração dos alunos e falta de autenticidade. No entanto, a avaliação eficaz das actividades baseadas na tecnologia pode ser implementada de forma eficaz com a formação e sensibilização dos professores.

Existem dois tipos de avaliação utilizados na educação para avaliar a aprendizagem dos alunos: A avaliação formativa e a avaliação sumativa.

- Avaliação formativa: Tem como objetivo recolher feedback contínuo sobre a aprendizagem dos alunos durante o ensino e ajuda a monitorizar o progresso dos alunos e a identificar as áreas de melhoria. Ajuda os alunos a envolverem-se ativamente com o material e a melhorarem continuamente. Além disso, recebem feedback em tempo real para poderem corrigir ideias erradas e erros.
- Avaliação sumativa: Tem por objetivo avaliar o que os alunos aprenderam no final de um período específico e é utilizada para avaliar o desempenho final dos alunos. Fornece uma visão global do que os alunos aprenderam e é geralmente utilizada para certificar o sucesso dos alunos.

Mesa 13. Diferenças entre avaliação formativa e sumativa

<b>FORMATIVO</b>	<b>SUMÁRIO</b>
- Durante a aprendizagem	- Após a aprendizagem
- Normalmente não é classificado	- Classificado
- Várias técnicas e medidas	- Variedade limitada de técnicas e medidas

Avaliar o nível final de aprendizagem e certificar o sucesso é muito importante por razões formais, mas a avaliação eficaz deve identificar e responder às necessidades de aprendizagem dos alunos, por outras palavras, deve ser formativa.

A maior parte dos professores adota alguns aspectos da avaliação formativa, mas esta não é geralmente praticada de forma sistemática. Está demonstrado que a avaliação formativa é altamente eficaz para aumentar o nível de empenhamento dos alunos e melhorar a sua capacidade de aprendizagem. Com a ajuda da avaliação formativa, os professores podem adaptar o seu método de ensino para satisfazer as necessidades e responder aos diferentes estilos de aprendizagem de cada aluno durante o ensino. Também proporciona uma oportunidade para dar feedback em tempo real e corrigir equívocos ou erros antes que se tornem permanentes. Contribui igualmente para as competências de "aprender a aprender", ao realçar o processo de aprendizagem e ao envolver os alunos como parceiros nesse processo.

De acordo com estes tipos de avaliação, há vários métodos a adotar nas actividades de base tecnológica:

- Os professores podem criar rubricas para definir o nível de compreensão durante ou no final da atividade de aprendizagem.
- A avaliação do portefólio pode ser utilizada para obter uma visão global dos progressos de um aluno ao longo do tempo.
- A incorporação de algumas plataformas em linha que permitam aos alunos avaliar o trabalho dos outros e dar feedback pode ser benéfica para a avaliação pelos pares.
- A autoavaliação é outra forma destes métodos e pode ser integrada em actividades de base tecnológica. Os professores podem utilizar listas de verificação, diários ou formulários para ajudar à autorreflexão dos alunos.
- A avaliação baseada em projectos ou tarefas pode ser benéfica para identificar o nível de compreensão e aprendizagem num determinado período.
- Os questionários ou testes em linha que incluem diferentes tipos de perguntas podem ser úteis para a avaliação.
- Os professores podem pedir aos seus alunos que apresentem um tópico para verem a capacidade de comunicação do aluno e mostrarem o seu trabalho.
- As plataformas de discussão em linha podem ser úteis para avaliar vários aspectos da aprendizagem.

Garantir uma avaliação eficaz em ambientes de aprendizagem ativa baseados na tecnologia requer uma abordagem sistemática e um planeamento cuidadoso. Pode encontrar algumas sugestões para facilitar o processo de avaliação no TBAL:

- Esteja sempre ciente dos objectivos de aprendizagem da atividade e certifique-se de que a avaliação está em conformidade com os mesmos.

- A utilização de apenas um tipo de avaliação limita a informação que pode recolher. Deve incorporar uma variedade de métodos de avaliação para obter diferentes aspectos da aprendizagem dos alunos.
- É fundamental informar antecipadamente os alunos sobre os critérios de avaliação.
- Incentivar a autoavaliação, fazendo com que os alunos reflitam sobre a sua própria aprendizagem e pedindo-lhes que avaliem o seu desempenho.
- Lembre-se de que a avaliação tem duas vertentes: deve avaliar tanto o processo como a aquisição final dos conhecimentos/competências visados.
- Criar um ambiente para projectos de colaboração para incentivar a avaliação pelos pares.
- Utilizar ferramentas tecnológicas concebidas para a avaliação, tais como questionários e plataformas em linha.
- Deve dar feedback atempado e construtivo para melhorar a experiência de aprendizagem.
- Analisar os dados recolhidos na avaliação e refletir sobre eles para ajustar as estratégias de ensino, modificar os conteúdos e prestar apoio adicional.

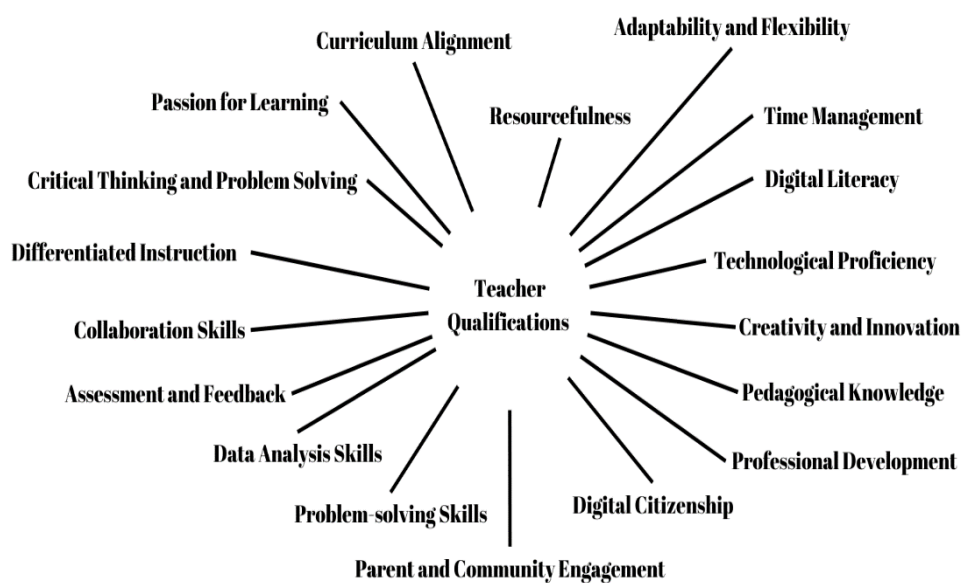
Seguindo estas sugestões, os professores podem implementar uma avaliação eficaz das actividades TBAL e melhorar a aprendizagem ativa, o pensamento crítico e obter informações valiosas sobre os progressos dos alunos.

## **CAPÍTULO 3**

### **UTILIZAÇÃO EFECTIVA DAS NOVAS TECNOLOGIAS**

### 3.1 Introdução

Mesa 14. Qualificações dos professores



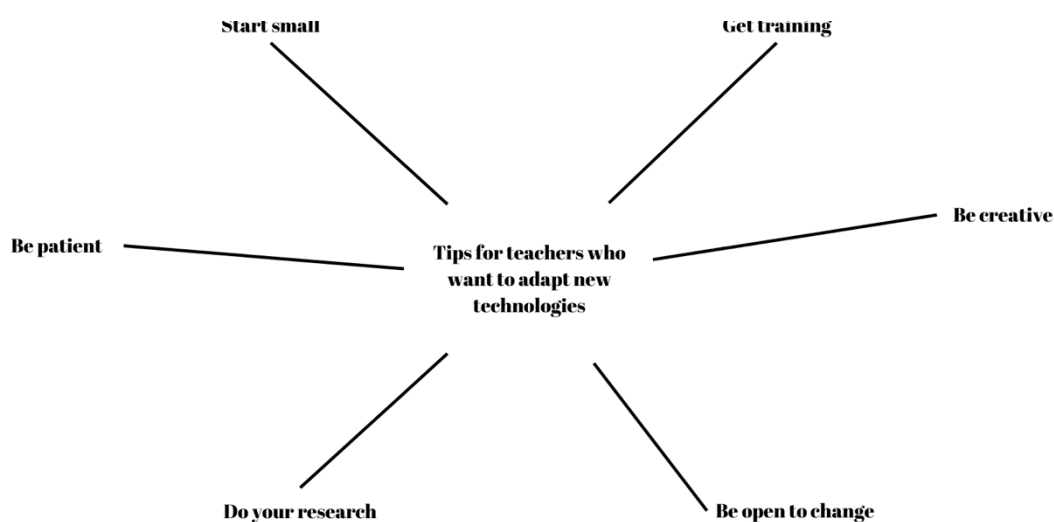
Para integrar efetivamente a tecnologia na educação, os professores devem possuir as seguintes qualificações e competências:

- **Proficiência tecnológica:** Os professores devem ser competentes na utilização de várias formas de tecnologia, incluindo computadores, tablets, software educativo e plataformas em linha.
- **Literacia digital:** Os alunos devem ter uma sólida compreensão das ferramentas digitais, da segurança na Internet, da investigação em linha e da comunicação digital.
- **Conhecimentos pedagógicos:** Os professores devem saber como incorporar a tecnologia no currículo para apoiar os objectivos de aprendizagem e envolver os alunos de forma eficaz.
- **Adaptabilidade e flexibilidade:** É fundamental ser capaz de se adaptar às novas tecnologias e estar aberto à experimentação de diferentes ferramentas e plataformas.

- **Alinhamento do currículo:** Devem saber como alinhar a utilização da tecnologia com as normas curriculares e os objectivos de aprendizagem.
- **Pensamento crítico e resolução de problemas:** Os professores devem ser capazes de orientar os alunos na utilização da tecnologia para resolver problemas e pensar criticamente sobre a informação.
- **Instrução diferenciada:** Saber como utilizar a tecnologia para atender a diferentes estilos e capacidades de aprendizagem é importante para a aprendizagem personalizada.
- **Competências de colaboração:** Incentivar a colaboração entre os alunos através da tecnologia é essencial para projectos e debates em grupo.
- **Avaliação e feedback:** Os professores devem ser capazes de utilizar a tecnologia para a avaliação formativa e sumativa, bem como para fornecer feedback atempado e construtivo.
- **Competências de análise de dados:** Compreender como analisar dados de ferramentas de tecnologia educacional para acompanhar o progresso do aluno e tomar decisões instrucionais informadas.
- **Cidadania digital:** Ensinar os alunos sobre a utilização responsável e ética da tecnologia, incluindo questões como a segurança em linha, o cyberbullying e a privacidade digital.
- **Criatividade e inovação:** Ser capaz de utilizar a tecnologia de forma criativa e inovadora para melhorar as experiências de aprendizagem.
- **Desenvolvimento profissional:** Procurar ativamente e participar em oportunidades de desenvolvimento profissional contínuo relacionadas com a tecnologia educativa.

- **Envolvimento dos pais e da comunidade:** Comunicar com os pais e envolvê-los em debates sobre a utilização da tecnologia na sala de aula.
- **Capacidade de resolução de problemas:** Resolução de problemas técnicos e procura de soluções de forma autónoma ou com a ajuda do apoio informático.
- **Gestão do tempo:** Gerir eficazmente o tempo para planear aulas que incorporem tecnologia, bem como atribuir tempo aos alunos para utilizarem a tecnologia de forma produtiva.
- **Ser expedito:** Ser engenhoso na procura e utilização de ferramentas e recursos tecnológicos adequados à sala de aula.
- **Paixão pela aprendizagem:** Ter um interesse genuíno em manter-se atualizado sobre as novas tecnologias e as suas potenciais aplicações na educação.

Ter estas qualificações e competências permite aos professores não só utilizar a tecnologia de forma eficaz, mas também inspirar e envolver os alunos em experiências de aprendizagem significativas. Além disso, o desenvolvimento profissional contínuo e uma mentalidade de crescimento são importantes para se manterem actualizados no panorama em constante evolução da tecnologia educativa.

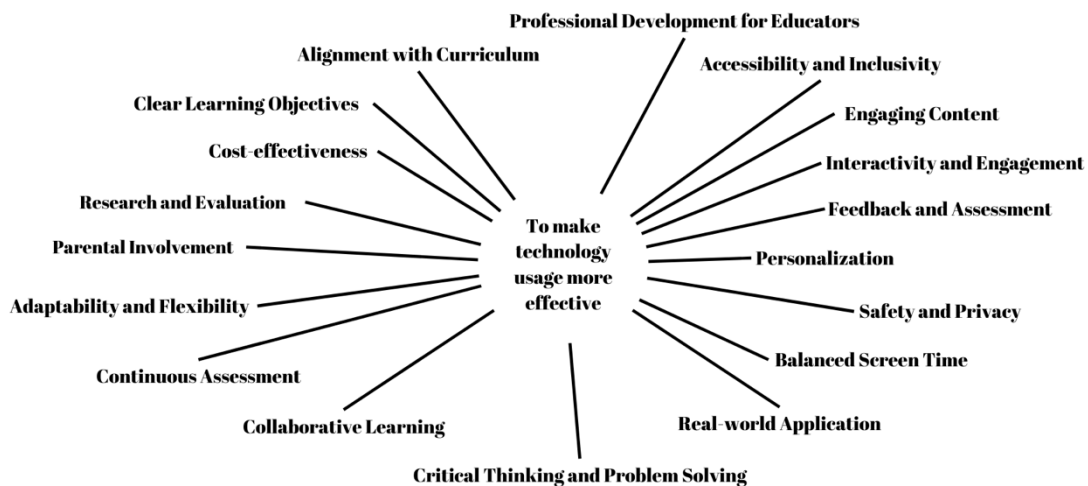


**Eis algumas dicas para os educadores que pretendem adotar a tecnologia na sala de aula:**

- **Comece com pouco.** Não tente mudar tudo de uma vez. Comece por incorporar algumas actividades baseadas na tecnologia nas suas aulas.
- **Obter formação.** Se não estiver familiarizado com a tecnologia que pretende utilizar, obtenha formação. Existem muitos recursos disponíveis para o ajudar a aprender a utilizar a tecnologia na sala de aula.
- **Seja paciente.** É preciso tempo para aprender a utilizar a tecnologia de forma eficaz na sala de aula. Seja paciente consigo próprio e com os seus alunos.
- **Seja criativo.** Existem inúmeras possibilidades de utilização da tecnologia na sala de aula. Seja criativo e encontre formas de utilizar a tecnologia que sejam interessantes e significativas para os seus alunos.
- **Estar aberto à mudança.** As tecnologias emergentes estão em constante evolução. Esteja aberto à mudança e disposto a adaptar a sua atividade conforme necessário.
- **Faça a sua investigação.** Antes de adotar qualquer tecnologia emergente, é importante fazer a sua pesquisa e compreender os riscos e benefícios.

O futuro da educação é digital e os educadores que querem preparar os seus alunos para o sucesso têm de adotar a tecnologia. Ao utilizar a tecnologia na sala de aula, os educadores podem ajudar os seus alunos a desenvolver as competências de que necessitam para serem bem sucedidos no mundo digital.

Tabela 15. Factores essenciais para uma utilização eficaz das novas tecnologias na educação



Para que a utilização da tecnologia seja eficaz na educação, é necessário considerar os seguintes pontos importantes:

**Objectivos de aprendizagem claros:** Definir objectivos e resultados educativos específicos que a tecnologia irá apoiar e melhorar.

**Alinhamento com o currículo:** Assegurar que a tecnologia utilizada está alinhada com o currículo existente e apoia os objectivos de aprendizagem.

**Desenvolvimento profissional para educadores:** Fornecer formação e desenvolvimento profissional contínuo aos educadores para integrarem e utilizarem eficazmente a tecnologia nas suas práticas de ensino.

**Acessibilidade e inclusão:** Assegurar que a tecnologia utilizada é acessível a todos os alunos, incluindo os que têm necessidades de aprendizagem diversas.

**Conteúdos cativantes:** Utilizar a tecnologia para fornecer conteúdos de uma forma interactiva, cativante e relevante para os alunos.

**Interatividade e envolvimento:** Incorporar elementos interactivos que permitam aos alunos participar ativamente e envolver-se com o conteúdo.

**Feedback e avaliação:** Utilizar a tecnologia para fornecer feedback atempado e construtivo aos alunos e para avaliar o seu progresso e compreensão.

**Personalização:** Tirar partido da tecnologia para adaptar as experiências de aprendizagem às necessidades, interesses e capacidades individuais dos alunos.

**Segurança e privacidade:** Implementar medidas para garantir a segurança e a privacidade dos alunos quando utilizam a tecnologia, incluindo o cumprimento dos regulamentos de proteção de dados.

**Tempo de ecrã equilibrado:** Manter um equilíbrio entre a aprendizagem através do ecrã e outras formas de actividades educativas para evitar uma dependência excessiva da tecnologia.

**Aplicação no mundo real:** Utilizar a tecnologia para simular cenários do mundo real, permitindo aos alunos aplicar os seus conhecimentos e competências em contextos práticos.

**Pensamento crítico e resolução de problemas:** Incentivar a utilização da tecnologia para promover o pensamento crítico, a resolução de problemas e as competências analíticas.

**Aprendizagem colaborativa:** Facilitar a colaboração entre os alunos através da utilização da tecnologia, permitindo-lhes trabalhar em conjunto em projectos e trabalhos.

**Avaliação contínua:** Implementar práticas de avaliação formativa contínua facilitadas pela tecnologia para monitorizar o progresso dos alunos e ajustar a instrução conforme necessário.

**Adaptabilidade e flexibilidade:** Estar aberto à adoção de novas tecnologias e adaptar-se à evolução das necessidades e tendências educativas.

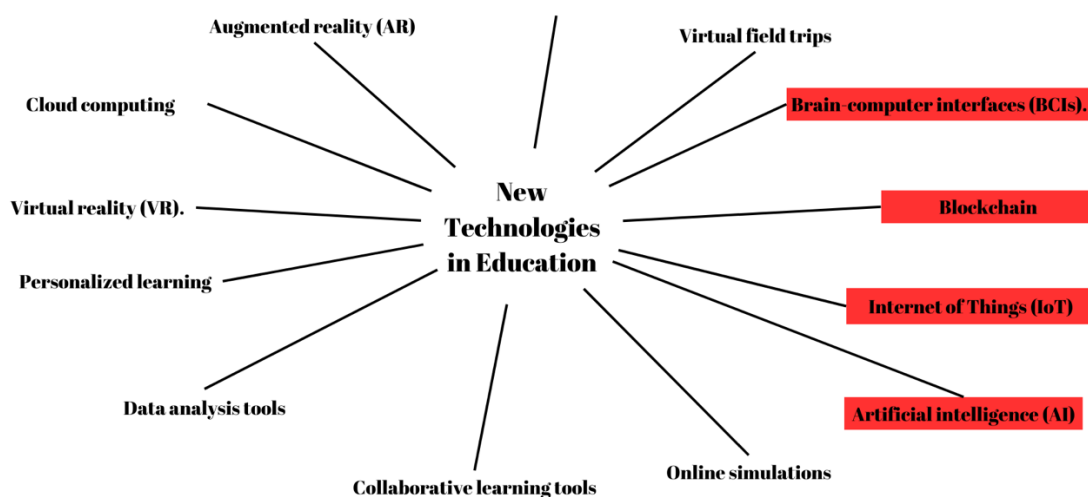
**Envolvimento dos pais:** Envolver os pais e encarregados de educação na compreensão da forma como a tecnologia está a ser utilizada na educação e dos seus benefícios para os seus filhos.

**Investigação e avaliação:** Avaliar continuamente o impacto da tecnologia nos resultados da aprendizagem e tomar decisões baseadas em dados para aperfeiçoar e melhorar a sua eficácia.

**Relação custo-eficácia:** Avaliar os custos associados à adoção e manutenção da tecnologia, assegurando que esta proporciona valor e benefícios à instituição de ensino.

Ao abordar estes pontos importantes, os educadores e as instituições podem efetivamente tirar partido da tecnologia para melhorar a experiência de aprendizagem e preparar os estudantes para o sucesso numa sociedade orientada para a tecnologia.

*Mesa 16. Integração de novas tecnologias em ambientes educativos\**



*\*As tecnologias assinaladas a vermelho não estão, por enquanto, a ser amplamente utilizadas no ensino.*

Como já foi referido em partes anteriores, existem várias tecnologias a serem utilizadas nas salas de aula. O mais importante é a utilização efectiva das tecnologias. Para todas as tecnologias, existem algumas dicas que tornam a utilização da tecnologia mais eficaz.

Estes são;

**1. Escolha a tecnologia correcta que esteja em sintonia com o seu currículo.**

Existem muitas tecnologias diferentes disponíveis em linha, pelo que é importante escolher uma que seja relevante para o tema que está a ensinar. Isto ajudará os alunos a estabelecer ligações entre o que estão a aprender na sala de aula e o mundo real.

**2. Definir objectivos de aprendizagem claros para a utilização da tecnologia.**

O que é que quer que os seus alunos aprendam com a experiência? Depois de conhecer os seus objectivos, pode adaptar as vantagens tecnológicas para satisfazer essas necessidades. Por exemplo, pode querer pausar o vídeo em determinados pontos para fazer perguntas aos alunos ou pedir-lhes que realizem actividades.

**3. Prepare os seus alunos para a utilização da tecnologia.**

Fale com eles sobre o que devem esperar e o que devem procurar. Pode também fornecer-lhes um folheto ou uma ficha de trabalho para os ajudar a concentrar a sua atenção durante a aula.

**4. Tornar a utilização da tecnologia interactiva.**

Incentive os alunos a fazerem perguntas, observações e a debaterem o que estão a ver. Pode também pedir-lhes que realizem actividades durante ou após a aula, tais como escrever uma reflexão, criar uma apresentação ou conceber um modelo.

## 5. Acompanhar a utilização da tecnologia.

Após a aula, dedique algum tempo a debater o que os alunos aprenderam e como podem aplicar esses conhecimentos às suas vidas. Poderá também pedir-lhes que realizem um projeto ou uma avaliação para demonstrar a sua compreensão.

## 6. Dar feedback.

Quando os alunos tiverem concluído as suas tarefas, não se esqueça de lhes dar feedback sobre o seu trabalho. Isto ajudá-los-á a aprender com os seus erros e a melhorar a sua capacidade de utilização da tecnologia.

Dicas extra para utilizar eficazmente algumas das novas tecnologias na aula;

**1. Visitas de estudo virtuais:** Os alunos podem utilizar a tecnologia para efetuar visitas de estudo virtuais a locais que de outra forma não poderiam visitar, tais como locais históricos, museus ou mesmo outros países.

✓ Utilize um projetor ou um ecrã grande para que todos os alunos possam ver claramente a visita de estudo virtual.

**2. Simulações em linha:** Os alunos podem utilizar simulações em linha para aprender conceitos complexos ou para praticar competências num ambiente seguro.

✓ Se estiver a utilizar uma simulação em linha que seja interactiva, certifique-se de que todos os alunos têm acesso a um dispositivo que possam utilizar para participar

**3. Ferramentas de aprendizagem em colaboração:** Os alunos podem utilizar ferramentas de aprendizagem em colaboração para trabalhar em conjunto em projectos ou para partilhar ideias.

✓ Os alunos podem utilizar uma ferramenta de aprendizagem em colaboração para trabalhar num problema de matemática em grupo. Podem partilhar o seu trabalho num quadro branco e depois discutir e resolver o problema em conjunto

**4. Ferramentas de análise de dados:** Os alunos podem utilizar ferramentas de análise de dados para aprender a recolher, organizar e interpretar dados.

- ✓ Utilizar a tecnologia para melhorar a experiência de aprendizagem. Existem muitos recursos e ferramentas online excelentes para ajudar os alunos a aprender sobre análise de dados.

**5. Realidade virtual (RV) :** A RV permite aos alunos experimentar diferentes ambientes e situações de uma forma realista. Pode ser utilizada para ensinar aos alunos culturas diferentes, acontecimentos históricos ou conceitos científicos.

- ✓ Esteja preparado para responder às perguntas dos alunos e ajudá-los a estabelecer ligações entre a experiência de RV e a sua aprendizagem na sala de aula.

**6. Realidade aumentada (RA) :** A RA sobrepõe informação digital ao mundo real. Pode ser utilizada para ajudar os alunos a conhecer o que os rodeia ou para lhes fornecer informações adicionais sobre um tema.

- ✓ Incentive os alunos a serem criativos e a pensarem de forma inovadora quando responderem à experiência de RA.

## **7. Gamificação**

A gamificação utiliza elementos semelhantes a jogos para tornar a aprendizagem mais cativante e divertida. Isto pode ser feito através da criação de pontos, distintivos ou tabelas de classificação para os alunos ganharem, ou através da utilização de jogos para ensinar conceitos.

- ✓ Não se baseie demasiado num único elemento do jogo, como os pontos. Em vez disso, utilize uma variedade de elementos de jogo diferentes para manter os alunos envolvidos.

## 8. Aprendizagem personalizada

- ✓ A aprendizagem personalizada utiliza a tecnologia para adaptar a instrução às necessidades individuais de cada aluno. Isto pode ser feito através da utilização de software de aprendizagem adaptável ou fornecendo aos alunos diferentes materiais e actividades de aprendizagem com base nos seus interesses e capacidades.
- ✓ Seja flexível. A aprendizagem personalizada não é uma abordagem única para todos. Esteja disposto a ajustar os seus planos conforme necessário para satisfazer as necessidades dos seus alunos.

## 9. Computação em nuvem.

A computação em nuvem permite que os alunos acessem recursos educativos a partir de qualquer lugar. Isto pode ser utilizado para dar aos alunos mais flexibilidade na sua aprendizagem ou para lhes dar acesso a recursos que não estariam disponíveis na sua escola.

- Utilize a computação em nuvem para melhorar as suas práticas de ensino actuais. Não tente substituir as suas actuais práticas de ensino por ferramentas de computação em nuvem. Em vez disso, utilize a computação em nuvem para melhorar as suas práticas actuais e para as tornar mais eficazes.

**10. Robótica:** A robótica é um domínio em rápido crescimento com muitas aplicações potenciais na educação. A robótica educativa é a utilização de robôs na sala de aula para ensinar aos alunos ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM).

- Fornecer formação para professores e alunos. Se a utilização de robôs na sala de aula é recente, é importante dar formação aos professores e alunos sobre como utilizar os robôs de forma segura e eficaz.

**11. Codificação:** O ensino de codificação é o processo de ensinar os alunos a escrever código.

A codificação é a linguagem dos computadores e é utilizada para criar programas de software, sítios Web e aplicações.

- Comece pelo básico. Não espere que os alunos sejam capazes de codificar programas complexos logo de início. Comece com o básico, como loops, instruções condicionais e funções.

Estas são apenas algumas das muitas tecnologias educativas inovadoras que estão a ser utilizadas nas salas de aula atualmente. À medida que a tecnologia continua a evoluir, podemos esperar ver formas ainda mais inovadoras de a utilizar para melhorar a aprendizagem.

Eis algumas das tecnologias educativas inovadoras que estão a surgir:

- **Blockchain:** A cadeia de blocos é uma forma segura e transparente de armazenar dados. Pode ser utilizada para criar registos invioláveis de transcrições de alunos ou para acompanhar o progresso dos alunos através de um programa de aprendizagem.
- **Inteligência artificial (IA):** A IA pode ser utilizada para personalizar a aprendizagem, dar feedback aos alunos e até classificar trabalhos. A IA está ainda numa fase inicial de desenvolvimento, mas tem o potencial de revolucionar a educação.
- **Interfaces cérebro-computador (BCI):** As BCI permitem aos utilizadores controlar computadores e outros dispositivos com os seus pensamentos. Poderão ser utilizadas para ajudar os estudantes com deficiência a aprender mais eficazmente ou para criar novas formas de interação com conteúdos educativos.
- **Internet das Coisas (IoT):** A IoT é uma rede de dispositivos físicos que estão ligados à Internet. Estes dispositivos podem recolher e partilhar dados, que podem ser utilizados para melhorar a eficiência, a segurança e a produtividade.

Estas são apenas algumas das muitas tecnologias educativas inovadoras que estão a surgir. À medida que a tecnologia continua a evoluir, podemos esperar ver formas ainda mais inovadoras de a utilizar para melhorar a aprendizagem.

Por último, ao adoptarem a tecnologia na sala de aula, os educadores podem ajudar os seus alunos a desenvolverem as competências necessárias para serem bem sucedidos no mundo digital. Podem também ajudar os alunos a empenharem-se mais na sua aprendizagem e a prepararem-se melhor para os desafios do futuro.

### **3.2.Explorar a robótica na educação**

Há muitas formas diferentes de utilizar a robótica na educação. Algumas actividades comuns incluem:

- **Projetar e construir robôs:** Os alunos podem utilizar a sua criatividade e competências de engenharia para projetar e construir robôs.
- **Programação de robots:** Os alunos podem aprender a programar robots para executar tarefas.
- **Utilizar robots para resolver problemas:** Os alunos podem utilizar robôs para resolver problemas do mundo real, como encontrar o melhor caminho para entregar uma encomenda ou seleccionar materiais recicláveis.
- **Participar em concursos de robótica:** Há muitas competições de robótica em que os alunos podem participar. Estas competições podem ajudar os alunos a desenvolver as suas capacidades e a aprender com outras equipas.

A robótica educativa é uma ferramenta valiosa que pode ser utilizada para ensinar os alunos sobre STEM e prepará-los para a futura força de trabalho. Se estiver interessado em

utilizar a robótica na sua sala de aula, existem muitos recursos disponíveis para o ajudar a começar.

Se estiver interessado em utilizar a robótica educativa na sua sala de aula, existem muitos recursos disponíveis para o ajudar a começar.

Eis alguns sítios Web que pode consultar:

- PRIMEIRO: <https://www.firstinspires.org/>
- Ensino da robótica nas escolas: <https://www.roboticseducation.org/>
- A Associação Nacional de Educação Robótica: <https://www.nrea.org/>

Seguem-se alguns recursos adicionais que podem ser úteis:

- FIRST: <https://www.firstinspires.org/>: A FIRST é uma organização sem fins lucrativos que oferece programas de robótica para estudantes de todas as idades.
- Educação em Robótica nas Escolas: <https://www.roboticseducation.org/>: Robotics Education in the Schools é um sítio Web que fornece recursos para professores interessados em utilizar a robótica nas suas salas de aula.
- A Associação Nacional de Educação em Robótica: <https://www.nrea.org/>: A National Robotics Education Association é uma organização profissional que fornece apoio e recursos para educadores de robótica.

### **3.3 Adotar a educação para a codificação**

A adoção do ensino de programação pode trazer muitos benefícios para os alunos. Ao aprender a programar, os alunos podem desenvolver capacidades de resolução de problemas, criatividade e preparar-se para uma carreira no domínio da tecnologia.

Seguem-se alguns recursos adicionais que podem ser úteis:

- Codecademy: <https://www.codecademy.com/>
- Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming>
- Raspadinha: <https://scratch.mit.edu/>
- Code.org: <https://code.org/>

Apesar destes desafios, os potenciais benefícios de tirar partido das tecnologias emergentes são significativos. As empresas que conseguirem adotar com sucesso estas tecnologias estarão bem posicionadas para o futuro.

### 3.4 Considerar os prós e os contras da utilização da tecnologia na conceção da aprendizagem ativa em contextos escolares e extra-escolares

*Tabela 17. Guia do educador para tirar partido da aprendizagem ativa com base na tecnologia*

- ↗ O TBAL proporciona resultados positivos para o contexto escolar sob a forma de educação personalizada, feedback instantâneo, redução da carga de tarefas administrativas para os professores, maior envolvimento, motivação e colaboração dos alunos;
- ↗ A utilização de conteúdos interactivos, como a RV, os jogos de vídeo, mas também as redes sociais em linha (RSO) é essencial para promover os resultados positivos da TBAL;
- ↗ No que diz respeito ao Fora da Escola, a flexibilidade, a maior variedade de recursos, a promoção da literacia digital, a aprendizagem ao longo da vida, a colaboração e a validade ecológica são os principais resultados positivos do TBAL;

- ↗ A utilização de conteúdos multimédia, jogos de vídeo, simulações, OSN, inquéritos/quizzes, soluções de RV/RA, gamificação, ferramentas de colaboração e comunicação melhoram a motivação e o envolvimento em ambos os contextos;
- ↗ Evite a dependência excessiva, a distração e a utilização indevida e combata os problemas de saúde combinando actividades digitais com actividades tradicionais presenciais não digitais;
- ↗ Os professores e as escolas devem esforçar-se por ter equipamentos digitais dedicados à aprendizagem para evitar distrações, nomeadamente as provocadas pelas notificações das redes sociais e de outras aplicações;

#### **3.4.1.1 O papel positivo da tecnologia na aprendizagem: defender as TBAL**

- Benefícios da aprendizagem ativa baseada na tecnologia (TBAL) em contextos escolares e extra-escolares.

Como já foi referido, a TBAL assume-se como uma ferramenta poderosa no contexto da educação à medida que vai sendo implementada. Promover o envolvimento dos alunos na aprendizagem ativa com tecnologia integrada oferece uma miríade de vantagens, nomeadamente em dois contextos radicalmente diferentes: os contextos dentro e fora da escola:

##### **3.4.1.1.1 Contextos escolares**

A tecnologia pode ser um facilitador do **ensino personalizado**, uma vez que aumenta o potencial de conteúdos adaptados às necessidades individuais dos alunos e ao seu ritmo de aprendizagem. Deste modo, não só os melhores alunos podem atingir um nível de aprendizagem ainda mais elevado, como também é possível melhorar a aprendizagem dos alunos com deficiência ou daqueles que têm frequentemente dificuldades em cumprir as

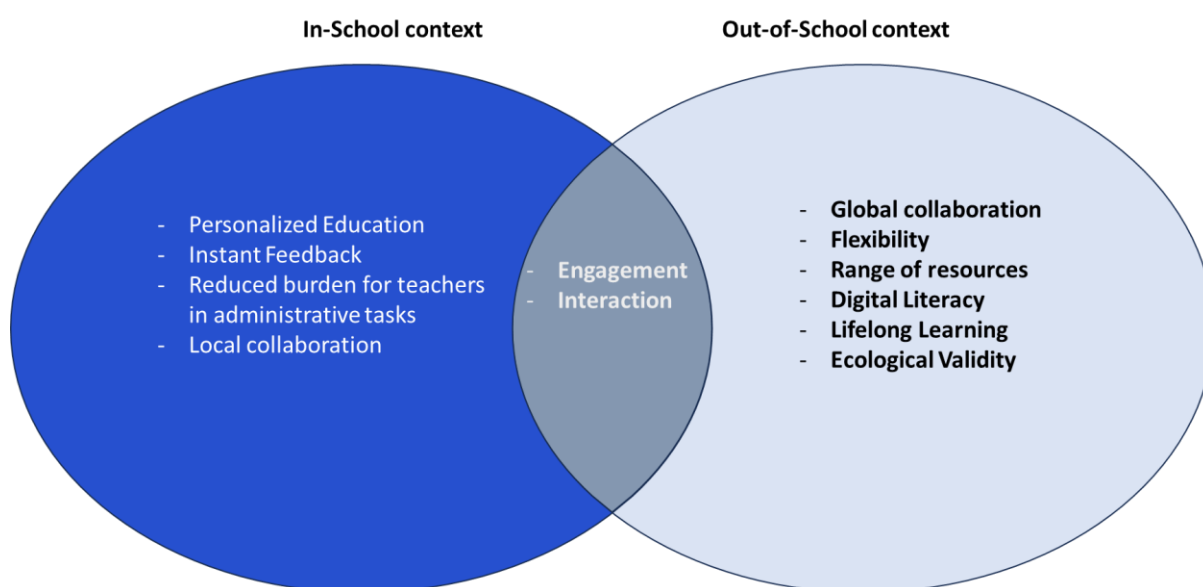
normas gerais definidas para as suas aulas. Neste contexto, **o feedback** é muitas vezes considerado extremamente relevante. A tecnologia acelera este processo através da utilização de ferramentas simples, como questionários, inquéritos ou desempenho de tarefas que, sem a utilização da tecnologia, levariam muito tempo a avaliar. Simultaneamente, poupa tempo aos professores e reduz o **peso das tarefas administrativas** que muitas vezes os distraem da importante tarefa de ensinar efetivamente. Este aspeto também está interligado com a promoção do **empenhamento** que a utilização da tecnologia pode suscitar. A tecnologia está omnipresente na vida dos aprendentes, nomeadamente dos alunos em idade escolar. A utilização das potencialidades dos jogos de vídeo, da realidade virtual/realidade aumentada/realidade mista, dos ambientes gamificados e das redes sociais em linha (RSO) pode impulsionar **a participação e o envolvimento** através de uma maior motivação e de um contexto familiar associado sobretudo a actividades de lazer. As redes sociais em linha podem aparentemente ligar estudantes de todo o mundo, melhorando simultaneamente o potencial de **colaboração** (uma característica fundamental do TBAL), nomeadamente na resolução de problemas muito complexos. Todas as características acima mencionadas têm uma coisa em comum: **conteúdos interactivos**. Esta é uma característica extremamente importante do TBAL, que pode ser alcançada também com soluções tecnológicas mais simples, como vídeos interactivos, simulações e role-playing. Os elementos visuais podem simplificar conceitos abstractos, criando um contexto no qual podem ser materializados e facilmente representados.

#### **3.4.1.2. Contextos extra-escolares:\*\***

Os contextos extra-escolares (COE) podem também beneficiar de algumas das vantagens do TBAL acima referidas, mas podem também beneficiar de outras. Se a diferenciação de ritmos é muitas vezes vista como difícil na aprendizagem escolar, a

**flexibilidade** oferecida pelo TBAL pode ser aproveitada de forma mais evidente nos CAO, nos quais o ritmo e as necessidades do aluno podem ser tidos em conta de forma mais evidente - o local, o horário e as actividades podem ser individualizados, capacitando os alunos como actores-chave no processo de aprendizagem. O **leque de recursos** que podem ser explorados pelos alunos é consideravelmente maior no TBAL, em comparação com a aprendizagem tradicional. No entanto, vídeos, blogues/Vlogs, MOOCs ou livros interactivos (e-books) podem aumentar o arsenal de ferramentas à disposição de professores e alunos para melhorar os resultados da aprendizagem e não são exclusivos do OOSC. Um valor acrescentado e, provavelmente, um resultado positivo não intencional é a melhoria da **literacia digital**, frequentemente negligenciada nos currículos tradicionais. A TBAL rompe as barreiras da educação convencional e é uma ferramenta fundamental para a **aprendizagem ao longo da vida**, em que os MOOC demonstraram o seu incrível potencial, melhorando mais uma vez a **colaboração** e o sentimento de pertença e alargando o acesso e o alcance dos estudantes a actores educativos não acessíveis na aprendizagem escolar. Por último, os COO podem retirar os estudantes do contexto frequentemente artificial da aprendizagem escolar e levá-los para um contexto em que as competências podem ser traduzidas na realidade, frequentemente definido como **validade ecológica**.

Como se pode ver no Quadro 17, existe uma sobreposição clara e desejável entre o ensino básico e secundário e o ensino secundário, em que características como o **envolvimento** e a **interação** são comuns.



As vantagens acima mencionadas são claramente demonstradas por investigações anteriores e, embora os resultados para os estudantes sejam frequentemente o foco (Stranford et al, 2020; Ghilay & Ghilay, 2015; ), a aprendizagem ativa com recurso à tecnologia também pode ter resultados positivos para os docentes (Tien & Hamid, 2020; Sitthiworachart et al, 2022).

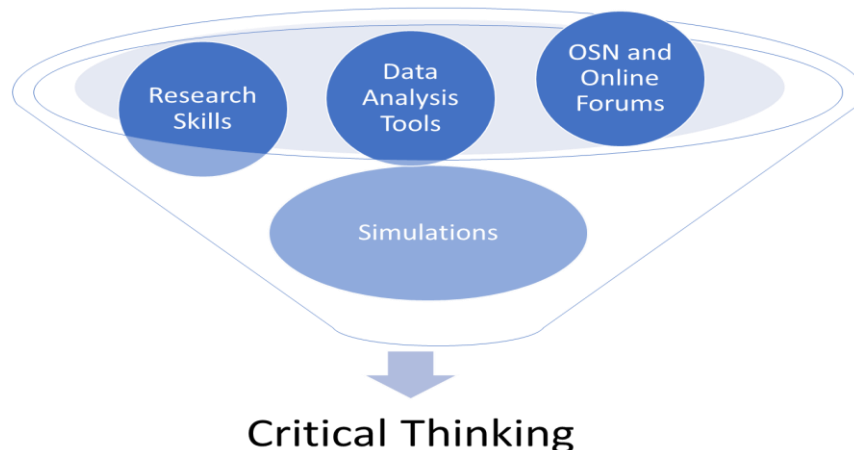
- Para além do envolvimento e da colaboração, o desenvolvimento do pensamento crítico através da tecnologia dentro e fora da sala de aula.

A utilização da tecnologia, como já foi referido, pode ter um efeito significativo na aprendizagem dos alunos, uma vez que cria um contexto que é familiar, envolvente e flexível. O impacto da tecnologia no **envolvimento** - através de soluções familiares e interactivas, tais como conteúdos multimédia, jogos de vídeo, simulações, OSN, inquéritos/quizzes, soluções de RV/RA e gamificação - foi afirmado neste capítulo, bem como o seu impacto na **colaboração**, em que as ferramentas colaborativas (ou seja, Google Suite, Office 365, Padlet), OSN (ou seja, Facebook, Instagram, TikTok) e ferramentas de comunicação dedicadas (ou seja,

Discord, Zoom, Microsoft Teams) são elementos-chave na influência positiva da tecnologia, nomeadamente na aprendizagem na escola. No entanto, o impacto da tecnologia também se pode fazer sentir na forma como a informação é apreendida e nas mudanças no processo de pensamento. A este respeito, a tecnologia pode ser integrada tanto no ensino básico como no secundário.

Numa altura em que **o pensamento crítico** se torna cada vez mais importante, a tecnologia assume-se como um potenciador de mudanças mais profundas no perfil do aluno, melhorando as suas competências e a tradução das aprendizagens tradicionais para o contexto do mundo real em que, em última análise, terão de aplicar os seus conhecimentos. A figura XX2 sintetiza a informação sobre este importante papel. Em sociedades em que a informação pode ser avassaladora e é consumida superficialmente e a um ritmo acelerado, o desenvolvimento das **competências de investigação** dos alunos é fundamental para o pensamento crítico. A tecnologia facilita o acesso à informação e fomenta a curiosidade e a reflexão crítica sobre acontecimentos, notícias e opiniões. Para ajudar, **as ferramentas de análise de dados**, que vão desde simples painéis de controlo em linha a complexos resultados e análises estatísticas em Excel, SPSS, R e outros programas estatísticos, podem fornecer aos alunos os dados de que tanto necessitam para poderem analisar a realidade de uma forma mais objetiva e sólida. Isto pode ser incrementado ainda mais se forem utilizadas **simulações**, nomeadamente as relacionadas com a resolução de problemas complexos que afectam a sua vida quotidiana (por exemplo, alterações climáticas, guerra, transição digital). Por último, o facto de serem confrontados com opiniões e perspectivas semelhantes e, sobretudo, diferentes nos **fóruns em linha e nos debates públicos nas redes sociais** pode aumentar significativamente o pensamento reflexivo e o questionamento, essenciais para as competências de pensamento crítico. Especificamente para os OCS, o papel dos MOOC (ou

seja, Coursera, Edx, LusofonaX), dos fóruns em linha, do e das redes sociais é facilmente identificado como um facilitador da educação.



*Mesa 19. Ferramentas e recursos tecnológicos como facilitadores do desenvolvimento do pensamento crítico*

- Exemplos de integração da tecnologia na aprendizagem ativa.

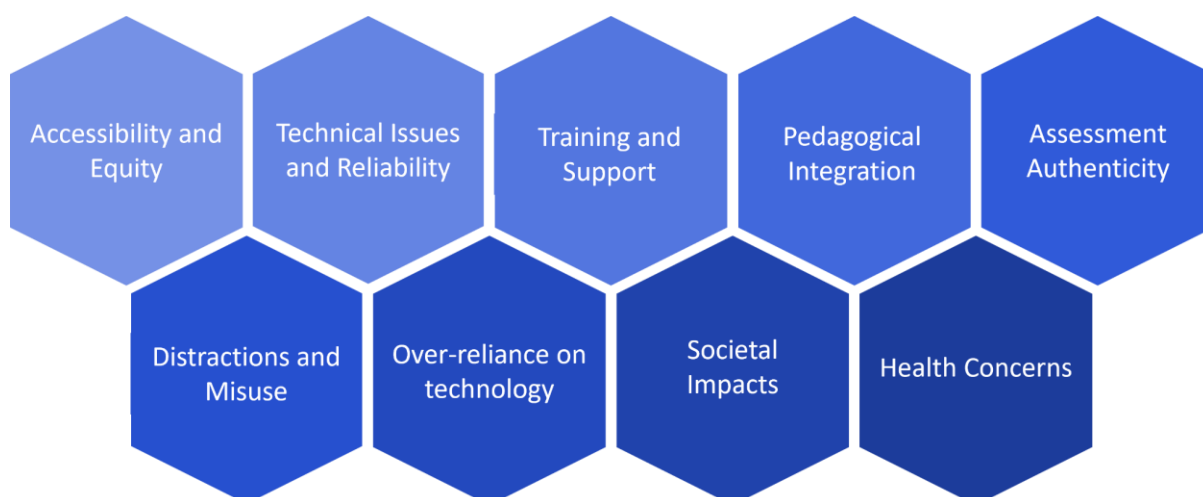
Independentemente do ambiente de aprendizagem, a integração da tecnologia na aprendizagem ativa pode ter um impacto positivo nos resultados da aprendizagem e na participação e motivação dos alunos. Desde a utilização de quadros interactivos no ensino básico e secundário até ao papel dos sistemas de gestão da aprendizagem (LMS) na maior parte dos contextos educativos, passando pelas simulações/laboratórios virtuais, RV/RA e gamificação no ensino superior e nos ambientes de formação profissional, são inegáveis as provas que apoiam o papel da tecnologia como fator de sucesso. No domínio das ciências sociais e humanas, as visitas de estudo virtuais (ou seja, museus, locais históricos), os MOOC e as plataformas de programação (ou seja, Scratch, Code Academy, Tynker, Leet Code) podem constituir novas ferramentas para o arsenal pedagógico dos professores.

Um estudo sobre a aprendizagem da fisiologia (Ma, Cheng, Chan & Tipoe, 2023) mostra os resultados positivos da utilização da RV, promovendo o envolvimento, a discussão, o apoio dos pares e a resolução de problemas. Hernandez-Campos et al (2023) mostram como as visitas virtuais a uma linha de montagem podem aumentar a motivação e o empenhamento dos alunos, melhorando simultaneamente a transposição dos conhecimentos para o mundo real. De Moura, De Souza e Viana (2021) estudaram o impacto da utilização de MOOCs na aprendizagem mista. Não só identificaram o aumento da motivação, mas também foram capazes de formular um modelo que mostra que os MOOCs são percebidos como funcionalmente favoráveis à aprendizagem dos alunos, embora isso seja influenciado pela qualidade percebida do MOOC, aumenta o alcance do professor e aumenta o leque de ofertas aos alunos. No que diz respeito ao uso da gamificação, as evidências apontam para o potencial de melhorar a aprendizagem ativa em diferentes contextos, desde o ensino superior como um todo (Murillo-Zamorano et al, 2021) até ao papel da gamificação na formação de novas competências que podem, portanto, influenciar uma mudança social positiva (Marin, Lee & Landers, 2021). Por último, a utilização das RSO e das redes sociais na aprendizagem médica demonstrou ter um verdadeiro potencial para melhorar a comunicação com os professores, entre os estudantes, a motivação e os resultados da aprendizagem (Shen, 2022).

### **3.1.2 O lado negro da tecnologia: Resultados negativos da utilização da tecnologia na educação**

Tal como referido na secção anterior, a integração da tecnologia na educação tem múltiplas vantagens. No entanto, introduz também um novo conjunto de desafios.

Mesa 20. Desafios associados à utilização da tecnologia na educação.



A tecnologia permite que os estudantes acedam a materiais de aprendizagem quando e onde for mais conveniente. No entanto, nem todos os estudantes têm igual acesso aos dispositivos necessários ou a uma ligação fiável à Internet (Talib, Bettayeb & Omer, 2021). **A desigualdade de acesso** pode fazer com que os estudantes fiquem para trás nos seus estudos ou percam completamente oportunidades fundamentais de aprendizagem .

Além disso, a tecnologia não é totalmente **fiável** e requer **apoio técnico** constante. Os erros de software e os sistemas com fraco desempenho têm impacto no fluxo de comunicação, perturbando as experiências de aprendizagem (Talib, Bettayeb & Omer, 2021). Além disso, há uma curva de aprendizagem quando se utiliza uma nova tecnologia. Os educadores e os estudantes necessitam de **formação** adequada para utilizar uma nova ferramenta de forma eficaz e beneficiar do seu potencial educativo (de Carvalho, 2021; Johnson, Jacovina, Russell & Soto, 2016).

Uma vez que a integração da tecnologia pode exigir recursos de desenvolvimento, formação e apoio técnico permanente, é necessária uma avaliação exaustiva da sua **integração pedagógica**. Pode facilmente cair-se na armadilha de utilizar a tecnologia pelo seu próprio interesse, em vez de a utilizar pelos seus benefícios pedagógicos. Os educadores

devem também estar conscientes do impacto da tecnologia na **autenticidade da avaliação**, especialmente em contextos extra-escolares. Sem a certeza de que os alunos estão a realizar as avaliações por si próprios, é preciso estar consciente da potencial imprecisão da forma como os resultados reflectem efetivamente as capacidades e os conhecimentos dos alunos.

Para além dos conteúdos educativos, a tecnologia, especialmente a Internet, proporciona uma fonte inesgotável de **conteúdos que distraem**. Com jogos à espera de serem jogados e um fluxo constante de notificações das redes sociais, os alunos são constantemente tentados a desviar-se das aulas para actividades mais divertidas. Estas distrações afectam a eficiência da aprendizagem e prejudicam o desempenho académico do aluno (Bjornsen & Archer, 2015; Glass & Kang 2019).

**A dependência excessiva** da tecnologia é outro desafio a considerar. A dependência de ferramentas digitais pode impedir a verdadeira compreensão do conteúdo. Além disso, os alunos que dependem demasiado das ferramentas digitais podem ter dificuldades na realização de tarefas não digitais. Além disso, a **utilização excessiva** de interações em linha pode afetar as competências de interação dos alunos em contextos do mundo real. E o **tempo** prolongado no **ecrã** pode comprometer o bem-estar físico e mental dos alunos.

Soluções e sugestões:

A utilização do TBAL pode ser uma força poderosa na promoção de todos os resultados positivos mencionados nas secções anteriores. Para tal, as escolas e os educadores devem ser formados, ter um currículo consistente e compreender que a TBAL é uma ferramenta e não um fim em si mesma. Por isso, é essencial combinar a TBAL com abordagens mais

convencionais à educação para garantir que a tecnologia é um promotor de resultados positivos e não se torna um problema na educação.

O debate sobre a utilização de smartphones e outras tecnologias conduz a uma discussão complexa sobre o possível papel alienante da tecnologia. Por conseguinte, os educadores devem basear-se na sua experiência e formação pedagógica para garantir que a tecnologia não se torna uma distração e que não está no centro do desenvolvimento de problemas de saúde, nomeadamente a utilização excessiva. A tecnologia deve ser utilizada na medida exacta e não mais do que isso.

<https://bokcenter.harvard.edu/technology-and-student-distraction>

- Distrações, excesso de confiança e potenciais efeitos no bem-estar dos alunos dentro e fora da sala de aula.

A integração da tecnologia na educação remodelou o ambiente de aprendizagem de muitas formas positivas, mas também introduziu potenciais armadilhas, incluindo distrações, dependência excessiva e implicações para o bem-estar dos alunos. Como já foi referido, os educadores devem garantir que **as distrações**, que são de certa forma promovidas através da utilização de smartphones, mas principalmente das redes sociais, não sobrecarreguem os alunos. As notificações constantes das redes sociais, dos e-mails e de outras aplicações podem ser um problema e os professores devem estar cientes disso. O objetivo das escolas deve ser dispor de equipamento digital específico. Demasiadas distrações podem afetar o fluxo de atenção, algo que é uma preocupação atual na educação. Dar poder aos alunos e fazer com que tenham a iniciativa é essencial para promover a atenção (Grammer & Lenartowicz, 2021). Além disso, o uso da tecnologia pode ser uma fonte de stress e ansiedade para os alunos, nomeadamente os que não estão treinados para a sua utilização

(Zhang, Russo & Fallon, 2015). Mais importante ainda, os professores devem sentir-se confortáveis com a tecnologia para evitar resultados negativos da utilização das TI (Fernández-Batanero et al, 2021; Khilail et al, 2023).

Como já foi referido, o excesso de confiança é uma preocupação e deve ser uma preocupação para os professores. Misturar actividades e evitar a utilização excessiva da tecnologia deve estar presente no desenvolvimento do currículo.

Podem observar-se alguns resultados indesejáveis na utilização da tecnologia na sala de aula. Para além das questões físicas - nomeadamente preocupações com a fadiga ocular e problemas posturais - e do impacto na saúde mental - o uso excessivo pode levar à ansiedade, ao stress e a algumas formas de dependência, bem como ter impacto nos padrões de sono -, as competências sociais devem ser promovidas na TBAL. O uso da tecnologia nunca deve afetar o papel essencial da interação e do jogo durante o processo de aprendizagem (Fórum Económico Mundial, 2016; Suryani et al, 2021). Por último, o cyberbullying foi identificado como uma preocupação. Embora não seja específico da educação, a utilização da tecnologia na sala de aula deve ter em conta esta possibilidade e devem ser implementadas estratégias para a combater (Machimbarrena & Garaigordobil, 2018; Marín Suelves, et al, 2023).

Para enfrentar estes desafios, os educadores, os pais e os próprios alunos têm de ser proactivos. É essencial uma utilização equilibrada da tecnologia, períodos de desintoxicação digital, atividade física regular e uma educação digital abrangente (incluindo etiqueta digital e segurança). As escolas podem desempenhar um papel fundamental integrando a tecnologia de forma consciente, assegurando que é utilizada para melhorar a experiência de aprendizagem e não para a ditar.

Para cada resultado positivo da tecnologia, há uma preocupação associada. Os educadores e as escolas devem tê-las sempre em conta aquando da conceção do currículo.

No que diz respeito ao envolvimento e à educação, e já abordado anteriormente, a tecnologia pode ter um papel positivo. No entanto, não deve limitar o potencial de aprendizagem tradicional sem TBAL, levando a problemas de atenção. Ter um processo educativo concebido para cada aluno promove bons resultados, mas também não deve impedir o desenvolvimento de competências sociais e actividades de aprendizagem colaborativa. No que respeita ao acesso à informação, a Internet oferece um leque de recursos nunca antes visto. No entanto, os educadores devem ter em conta que uma parte significativa da informação disponível em linha não é verificada, e orientar os alunos na procura de informação para evitar informações falsas ou apenas fontes de informação não fiáveis é fundamental para alcançar os resultados desejados da TBAL. A utilização de MOOCs pode, mais uma vez, ser uma ferramenta poderosa, mas a investigação tem mostrado o elevado abandono e soluções para o combater (Zhang et al, 2021; Borrella et al, 2022).

Em conclusão, embora a tecnologia tenha um vasto potencial para revolucionar a educação, é essencial reconhecer e enfrentar os desafios que lhe são inerentes. Uma abordagem equilibrada, que combine o melhor dos métodos digitais e tradicionais, parece ser a mais prometedora. É também crucial atualizar continuamente a base de investigação, uma vez que a tecnologia e as suas implicações para a educação estão em constante evolução.

### **3.1.3 Ponderar os prós e os contras da tecnologia: Colmatar o fosso geracional e melhorar a motivação e a participação dos alunos**

#### **3.1.3.1 Colmatar o fosso entre gerações e, ao mesmo tempo, melhorar a motivação e o envolvimento dos alunos com a tecnologia**

A integração da tecnologia na educação oferece uma miríade de oportunidades, tal como acima descrito. No entanto, subsistem alguns riscos, como já foi referido. No entanto,

a tecnologia é um terreno particularmente interessante para combater o fosso geracional que é frequentemente atribuído à utilização da própria tecnologia. A este respeito, e tal como foi profundamente abordado neste capítulo, os professores de todas as gerações devem prosseguir a sua formação, ao mesmo tempo que se esforçam por incluir a tecnologia na educação. Isto pode ser mais fácil para os professores mais jovens, que são, em alguns casos, nativos digitais. No entanto, a experiência adquirida pelos professores mais experientes é essencial para encontrar o equilíbrio correto entre a utilização da tecnologia e uma abordagem mais tradicional da educação. De qualquer forma, existem atualmente provas suficientes que sustentam os resultados positivos do TBAL em termos de envolvimento, motivação, feedback, ligação e colaboração, ao mesmo tempo que oferece a alunos e professores diferentes conteúdos educativos que podem corresponder às necessidades de cada aluno e promover um contexto educativo mais individualizado e, sem dúvida, eficaz. Para os professores mais experientes, o combate ao excesso de confiança e às distrações proporcionadas pela tecnologia é assumido como uma dimensão essencial desta abordagem transformadora da educação. Outra preocupação prende-se com as consequências para a saúde mental que surgem em alguns utilizadores devido ao tempo excessivo de ecrã e à exposição em linha. Acima de tudo, nomeadamente em países com significativas disparidades de apostas e acesso assimétrico à tecnologia, é fundamental combater o impacto do grande fosso digital entre os alunos e professores que têm acesso a equipamentos e os que não têm, como se verificou durante a recente pandemia de COVID-19 (Golden et al, 2023; Sun et al, 2022).

A redução do fosso geracional exigirá políticas públicas activas e investimento pessoal, nomeadamente por parte dos professores, mas também objectivos, agenda e prazos claros. O desenvolvimento profissional (literacia digital), a tutoria e a partilha de experiências e

recursos têm o potencial de melhorar a implementação em larga escala do TBAL. Uma forma de facilitar este processo é utilizar a aprendizagem mista como forma de testar e encontrar o equilíbrio correto entre o ensino tradicional e o ensino mais centrado na tecnologia. É essencial que algumas actividades exijam uma "desconexão digital" para garantir que os alunos desenvolvam um conjunto diferente de competências e para travar o aumento dos problemas de saúde mental associados à má utilização da tecnologia. Além disso, as escolas e os professores não devem ter medo de dar um passo atrás sempre que uma utilização específica da tecnologia for identificada, através do feedback dos colegas ou dos alunos, como não promovendo os resultados esperados. Assim, a individualização da oferta educativa deve também ter em conta a especificidade do perfil do professor e não apenas as características individuais do aluno.

#### **3.1.1.2. Estratégias de integração tecnológica em contextos escolares e extra-escolares.**

Para alcançar o equilíbrio correto, a tecnologia deve ser utilizada na quantidade certa. A aprendizagem combinada é uma ótima forma de o conseguir, equilibrando a aprendizagem independente, a utilização da tecnologia e a aprendizagem presencial. O desenvolvimento profissional, como já foi referido, é essencial para que os professores se sintam à vontade com a tecnologia e promovam um ambiente de aprendizagem positivo com os alunos. Além disso, os professores devem fornecer aos alunos materiais didáticos sobre a utilização da tecnologia, nomeadamente em matéria de cibersegurança, e sobre a forma de interagir com os outros no ciberespaço. Os alunos devem também ser sensibilizados para a sua pegada digital, especialmente nos motores de busca e nas redes sociais, para evitar que, no futuro, possam sentir as consequências de algumas decisões menos conscientes. A utilização ética da tecnologia, especialmente da Internet, deve ser integrada no currículo.

Manter os alunos seguros é essencial para uma boa utilização da TBAL. Por último, as escolas e os educadores não devem deixar os alunos para trás. É fundamental assegurar que as escolas disponham das infra-estruturas tecnológicas adequadas, mas também é essencial garantir que todos os alunos tenham acesso à tecnologia e à Internet fora da escola.

Em contextos OOS, o facto de os pais participarem na tarefa pode gerar resultados positivos. Uma preocupação é obviamente a segurança em linha, mas a colaboração entre pais e alunos pode ser positiva. Como já foi referido, deve ser procurada a combinação certa de actividades síncronas e assíncronas. Além disso, e apesar de o TBAL estar centrado na utilização da tecnologia, a promoção de actividades offline é essencial para um bom desenvolvimento médico, social e psicológico dos alunos.

Em contextos de aprendizagem no local de trabalho e na escola, a promoção de uma comunicação aberta entre educadores, alunos e pais é de grande importância. medida que a tecnologia e o seu papel na educação evoluem, a avaliação e adaptação contínuas destas estratégias garantirão aos alunos uma experiência de aprendizagem abrangente, cativante e segura.

## **CAPÍTULO 4**

### **COOPERAÇÃO TRANSNACIONAL - AS NOSSAS EXPERIÊNCIAS GLOBAIS**

## 4.1 Introdução

A tecnologia remodelou fundamentalmente a educação, transformando-a numa ferramenta poderosa que liga alunos e professores através de distâncias e facilita experiências de aprendizagem em colaboração. Esta transformação digital exemplifica a natureza evolutiva da educação, impulsionada pela integração da tecnologia no processo de aprendizagem.

O projeto "Tech to Teach" é um testemunho deste reconhecimento, sublinhando que os educadores não são meros disseminadores de conhecimentos, mas também arquitectos de ambientes de aprendizagem dinâmicos. Esta percepção tornou-se particularmente proeminente na sequência do surto global de COVID-19, em que as salas de aula tradicionais transitaram para modelos de aprendizagem remota e mista, exigindo que os educadores se adaptassem rapidamente a novos desafios.

Tal como salientado por Wanner e Palmer (2015), os educadores de hoje devem possuir um conhecimento profundo da sua matéria, proficiência tecnológica e perspicácia pedagógica. O projeto Tech to Teach visa colmatar esta lacuna, oferecendo um conjunto abrangente de iniciativas de desenvolvimento profissional. Estas iniciativas orientam os educadores através dos meandros da integração tecnológica, ajudando-os a adaptarem-se ao panorama educativo em constante evolução. O desenvolvimento profissional contínuo equipa os educadores com as ferramentas necessárias para criar espaços educativos vibrantes que fomentam o pensamento crítico, a colaboração e a literacia digital.

Além disso, o projeto Tech to Teach reconhece que o desenvolvimento profissional é um processo em evolução. Esta fluidez garante que os educadores estão equipados com a agilidade necessária para navegar no panorama educativo em constante mudança, posicionando-os como portadores de inovação e excelência. Não se trata de uma viagem

estática, mas de uma evolução contínua, em que os educadores permanecem na vanguarda da inovação educativa. Este percurso não só capacita os educadores, como também se traduz em experiências de aprendizagem enriquecidas para os alunos, criando um efeito de cascata que amplifica o impacto do projeto. Quando os educadores adoptam a tecnologia, permitem experiências de aprendizagem transformadoras que fomentam a curiosidade e a exploração entre os alunos.

Em conclusão, o projeto Tech to Teach visa capacitar os educadores para utilizarem a tecnologia de forma eficaz, dotando os alunos das competências e da mentalidade de que necessitam para prosperar num mundo em constante mudança.

#### **4.2 Criação de parcerias internacionais**

Desde a década de 1980, o Conselho da Europa tem feito recomendações sobre visitas educativas e intercâmbios de alunos (1980), promoção da consciência europeia nas escolas secundárias (1983), identidade cultural europeia (1985) e dimensão europeia na educação (1989). Estas recomendações incentivaram os Estados-Membros a promover a cooperação na educação e a incluí-la nos seus currículos. Apoiados tanto a nível nacional como internacional, os intercâmbios educativos permitiram a centenas de milhares de jovens descobrir a Europa e estabelecer laços pessoais. Os programas lançados pela Comissão Europeia, como o Sócrates (1995), o Leonardo da Vinci (1994) e o Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida (2007), aumentaram e melhoraram significativamente os intercâmbios e o diálogo entre instituições de ensino, professores, alunos e decisores. Estes programas servem de instrumentos de aplicação da política europeia de educação e formação delineada no quadro estratégico para a cooperação europeia no domínio da educação e da formação - EF 2020.

Os objectivos destes programas são os seguintes

- Tornar a aprendizagem ao longo da vida e a mobilidade uma realidade;
- Melhorar a qualidade e a eficácia da educação e da formação, permitindo que todos os alunos adquiram as aptidões e competências de base necessárias para a sua empregabilidade;
- Promover a igualdade, a coesão social e a cidadania ativa através de uma educação inclusiva e de qualidade;
- Reforçar a criatividade, a inovação e o espírito empresarial a todos os níveis da educação e da formação, promovendo o desenvolvimento de competências-chave e incentivando a cooperação entre todos os sectores da educação e o mundo do trabalho.

O Erasmus+ 2021-2027, o programa da União Europeia para a Educação, Formação, Juventude e Desporto, continua com um orçamento de quase 28 mil milhões de euros. Oferece experiências a mais participantes e financia projetos de mobilidade e cooperação transnacional, contribuindo para o desenvolvimento pessoal e o reforço das competências dos participantes, a sua participação em instituições e processos democráticos e a sua transição bem-sucedida para o mercado de trabalho. O programa promove a educação e a formação inclusivas e de elevada qualidade, tirando partido da aprendizagem formal, não formal e informal, e apoia a modernização dos sistemas de educação, formação e juventude, oferecendo oportunidades de cooperação entre organizações. O Erasmus+ é inclusivo, centrando-se nos indivíduos com menos oportunidades, como as pessoas com deficiência, os migrantes e os cidadãos que vivem em zonas remotas ou que enfrentam dificuldades socioeconómicas.

A ação eTwinning, lançada em 14 de janeiro de 2005, tornou-se provavelmente a iniciativa europeia mais popular e bem sucedida na promoção de parcerias escolares através da utilização das TIC. Inicialmente destinada a facilitar parcerias entre instituições de ensino pré-universitário, transformou-se numa comunidade profissional, reunindo mais de 150.000 professores da Europa. A ação eTwinning faz parte do Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida - Comenius.

#### **4.3 Partilha de experiências e boas práticas**

O objetivo geral do projeto TECH TO TEACH deriva da capacidade digital do mundo e da inclinação da juventude europeia para a tecnologia e o seu envolvimento. O projeto visa desenvolver as competências dos professores e educadores na utilização da tecnologia, colocando os alunos como os verdadeiros actores. O Tech to Teach esforça-se por cultivar um ambiente educativo mais digital e baseado na tecnologia, onde a aprendizagem ativa ocorre. A aprendizagem ativa envolve a resolução de problemas, a prática e a exploração, e é superior à aprendizagem passiva porque envolve o cérebro, ligando a informação e promovendo a compreensão. A aprendizagem ativa baseada na tecnologia diz respeito à conceção mais alargada da aula, permitindo "aprender fazendo" em grande escala e envolvendo a atual geração nativa da tecnologia num formato que corresponde às suas expectativas e mentalidades.

O valor acrescentado das parcerias transnacionais reforça a internacionalização das instituições. Ao mesmo tempo, estas colaborações reforçam as missões educativas e aumentam a mobilidade dos estudantes e do pessoal. Entre os benefícios importantes contam-se o desenvolvimento de novas competências nos estudantes, o reforço da sua empregabilidade, o aumento da qualidade e da pertinência da oferta educativa, a melhoria

da capacidade do pessoal docente e a facilitação da mobilidade dos estudantes e do pessoal. As colaborações internacionais também atraem estudantes estrangeiros, aumentam o nível de excelência científica e produzem mais investigação interdisciplinar. Trabalhar em conjunto com académicos individuais, organizações ou nações para além das fronteiras nacionais, a fim de integrar uma dimensão internacional, intercultural ou global nas actividades de investigação e ensino, traz novas oportunidades e acrescenta valor. A parceria internacional acrescentou quatro dimensões ao nosso projeto:

A nível académico: inclusão de uma dimensão internacional no ensino ou na investigação; aumento da qualidade através do aproveitamento e aprendizagem dos estudantes durante um período de estudo no estrangeiro; alargamento do horizonte académico; aumento da reputação ou do estatuto institucional; cumprimento das normas internacionais; melhoria das competências dos investigadores; e maior impacto da investigação.

Do ponto de vista económico: aumentar a atratividade da instituição; partilhar recursos (equipamento, dados) de forma eficiente (também no que diz respeito ao desenvolvimento e exploração dos direitos de propriedade intelectual); partilhar riscos e utilizar os incentivos disponíveis e um maior acesso a recursos potenciais (por exemplo, financiamento europeu).

Politicamente: melhorar a segurança nacional; apoiar a diplomacia internacional; apoiar a paz e a compreensão mútua e promover a identidade nacional ou europeia.

A nível social e cultural: desenvolvimento de uma identidade cultural nacional e transnacional; apoio à compreensão intercultural; apoio ao desenvolvimento da cidadania; e apoio ao desenvolvimento social e comunitário (reforço das capacidades).

A internacionalização do currículo e a necessidade de reconhecimento mútuo dos resultados da aprendizagem são essenciais, uma vez que o TECH TO TEACH se baseia numa questão internacional relacionada com o coronavírus. Partilhar as experiências e acrescentar valor a partir de uma dimensão transnacional alarga o âmbito, a aplicação, a investigação e o feedback do projeto.

A parceria do projeto é constituída por quatro parcerias locais e três transnacionais. Apesar do número de parcerias locais, todas as instituições diferem no seu âmbito. A Universidade de Akdeniz fornece apoio académico numa perspetiva mais académica, İstanbul Valiliği, a governação da cidade mais populosa e multicultural da Turquia, cria uma Turquia em miniatura para aplicação do projeto, e escolas secundárias de duas cidades diferentes da Turquia; uma de Antalya que está em construção para melhor aplicação e observação e a outra é Tavşanlı Fen Lisesi com um grande número de aplicações e diplomas em concursos de ciência e robótica a nível nacional e internacional. A escola está situada numa pequena cidade, desfavorecida do ponto de vista geográfico e socioeconómico. As parcerias internacionais são constituídas por uma universidade estrangeira (Portugal), uma autoridade educativa local da Grécia e uma escola secundária da Macedónia Ocidental para a experiência transnacional e a aplicação do projeto.

#### **4.4 Superar os desafios**

A implementação da tecnologia nas escolas de várias regiões apresenta inúmeros desafios. As diferenças em termos de infra-estruturas, acesso a recursos e níveis variáveis de formação de professores podem impedir a utilização eficaz da tecnologia. Para resolver estas questões, identificámos obstáculos comuns e colaborámos com os nossos parceiros

transnacionais para desenvolver estratégias e soluções que promovam uma implementação bem sucedida.

- **Adaptabilidade e flexibilidade:** Uma das principais lições aprendidas com o projeto Tech to Teach é a importância da adaptabilidade e da flexibilidade em contextos educativos diversos. As soluções adaptadas às necessidades locais específicas, tendo em conta as diferenças culturais, económicas e infra-estruturais, revelaram-se mais eficazes.
- **Estratégias e soluções:** Os nossos parceiros transnacionais partilharam várias estratégias que facilitaram a superação destes obstáculos:
- **Partilha de recursos:** Utilizar plataformas digitais para partilhar recursos didáticos e melhores práticas entre educadores, reduzindo assim o impacto de recursos físicos limitados.
- **Formação e apoio:** Fornecer desenvolvimento profissional contínuo e apoio técnico adaptado às necessidades específicas dos professores em diferentes regiões, assegurando que estão equipados para lidar e adaptar-se às novas tecnologias.
- **Envolvimento da comunidade:** Incentivar o envolvimento da comunidade em iniciativas educativas para angariar apoio e recursos, o que tem sido crucial em regiões com financiamento governamental limitado.

Ao centrar-se nestas estratégias, o projeto conseguiu atenuar alguns dos principais obstáculos à integração da tecnologia na educação, melhorando assim a experiência global de ensino e aprendizagem.

#### 4.5 Capacitar os professores através do desenvolvimento profissional

O desenvolvimento profissional desempenha um papel fundamental na capacitação dos professores com as competências necessárias para utilizar eficazmente a tecnologia na sala de aula. O projeto Tech to Teach colocou uma ênfase significativa em equipar os educadores com competências tecnológicas e conhecimentos pedagógicos através de uma variedade de programas de desenvolvimento profissional.

**Impacto das sessões de formação, workshops e webinars:** As nossas iniciativas incluem sessões de formação regulares, workshops e webinars que tiveram um impacto significativo na capacidade dos educadores para integrar a tecnologia nas suas práticas de ensino. O feedback dos participantes indica uma melhoria significativa na confiança e competência com ferramentas digitais após estas sessões.

**Apoio e recursos contínuos:** Para além dos programas de formação inicial, o projeto Tech to Teach fornece apoio contínuo aos educadores através de:

**Comunidades de aprendizagem em linha:** Estas plataformas permitem aos educadores trocar ideias, resolver problemas de forma colaborativa e partilhar novos métodos e recursos de ensino.

**Material de formação atualizado:** As actualizações regulares dos materiais de formação garantem que os educadores se mantêm actualizados com os últimos avanços tecnológicos e estratégias pedagógicas.

**Formação personalizada:** Oferecer sessões de formação personalizadas para abordar os desafios individuais enfrentados pelos educadores na implementação da tecnologia.

Através destes esforços abrangentes de desenvolvimento profissional, o projeto Tech to Teach promove um ambiente de apoio aos educadores a nível mundial, permitindo-lhes melhorar os seus métodos de ensino e envolver os alunos de forma mais eficaz.

#### 4.6 Avaliação dos progressos e do impacto

O caminho para melhorar a educação é iluminado pela avaliação. No projeto Tech to Teach, a avaliação funciona como a nossa bússola orientadora, permitindo-nos acompanhar os progressos e discernir o impacto dos nossos esforços para melhorar a educação através da colaboração internacional. Para corresponder à complexidade do nosso projeto, utilizamos uma série de ferramentas de avaliação. Os inquéritos desempenham um papel fundamental no nosso processo. O Questionário de Implementação Tecnológica (TIQ) (Abrami, Venkatesh, & Lysenko, 2012) foi utilizado como parte de um inquérito pré-pós realizado pelo consórcio Erasmus+ do projeto "Tech to Teach", liderado pela Direção de Educação Nacional de Antalya. O principal objetivo do nosso projeto é equipar os professores com novas ferramentas de uma forma recente e tecnológica, com o objetivo de beneficiar os seus alunos através da integração perfeita da Aprendizagem Ativa Baseada na Tecnologia nas suas actividades de ensino, acabando por colocar os alunos como aprendentes activos onde a aprendizagem ativa acontece.

As plataformas em linha desempenham um papel importante nos nossos esforços de avaliação. O nosso sítio Web e a página do TwinSpace permitem-nos medir o envolvimento e a interação. Oferecem informações sobre o nível de interesse no nosso projeto, o grau de utilização dos materiais que fornecemos e os benefícios obtidos. Estas plataformas servem de pontos de encontro virtuais para partilhar ideias e comentários, enriquecendo as nossas discussões. O nosso impacto estende-se a toda a parte através de actividades de divulgação, incluindo uma próxima conferência eletrónica. O nosso trabalho é objeto de atenção na imprensa local e nacional, bem como em plataformas de notícias em linha, ampliando o nosso sucesso para além das fronteiras e validando a eficácia do nosso projeto. Os relatórios e as fichas de avaliação, da autoria das instituições participantes, fornecem provas substanciais do

impacto do nosso projeto. O nosso processo de avaliação não está confinado a fronteiras geográficas; é parte integrante dos nossos encontros transnacionais. Medimos o nosso impacto através da análise dos relatórios das instituições participantes, fornecendo uma avaliação qualitativa. As redes sociais e as plataformas em linha mantêm a visibilidade do nosso projeto, uma vez que partilhamos os nossos resultados em tempo real. Cada conteúdo gerado torna-se uma medida da forma como o nosso projeto está a produzir mudanças. Os próprios educadores desempenham um papel indispensável no nosso processo de avaliação. Utilizam questionários para avaliar a eficácia dos nossos programas de formação, medindo a satisfação e o alinhamento com as necessidades dos participantes (Hou, 2020). Para além dos questionários, a transferência de conhecimentos é uma métrica fundamental. Com professores formados divulgam a sua aprendizagem a alunos e colegas. Medimos este impacto através de entrevistas, observações e reuniões de acompanhamento. A nossa avaliação forma uma constelação de indicadores, cada um demonstrando como o nosso projeto está a fazer a diferença. Desde os ciclos de feedback até ao sucesso na codificação, desde a participação em concursos nacionais até à melhoria das competências em línguas estrangeiras, o nosso processo de avaliação abrange várias facetas da excelência educativa.

#### **4.7 Olhando para o futuro: Aumentar o impacto e a sustentabilidade**

Uma vez que nos encontramos no limiar da transformação educativa, é crucial traçar um rumo que englobe não só as realizações do projeto Tech to Teach até agora, mas também a sua trajetória futura.

Para aumentar o nosso impacto de forma eficaz, prevemos uma abordagem multifacetada (Comissão Europeia, 2018). Em primeiro lugar, a expansão geográfica constitui uma pedra angular da nossa estratégia. Ao alargar o alcance do nosso projeto para abranger

um conjunto mais diversificado de contextos educativos, pretendemos promover intercâmbios interculturais e experiências de aprendizagem tanto para educadores como para estudantes.

Além disso, a nossa dedicação à criação de parcerias mantém-se firme. As colaborações têm sido fundamentais para as nossas realizações e tencionamos fortalecer as alianças existentes, ao mesmo tempo que procuramos ativamente novas afiliações com organizações que partilham a nossa visão educativa.

Quando se trata de sustentabilidade, esta não é apenas uma palavra de ordem; é a base sobre a qual se constrói uma mudança educativa duradoura (Means, 2010). O projeto Tech to Teach está empenhado em promover um ecossistema sustentável para a educação orientada para a tecnologia, que garanta o impacto duradouro dos nossos esforços. No que diz respeito à sustentabilidade, o projeto TTT está em conformidade com as normas de qualidade Erasmus+ relativas ao estabelecimento de um ecossistema sustentável para a educação orientada para a tecnologia que garanta o impacto duradouro dos principais princípios e resultados do projeto. Nomeadamente, o cultivo da capacidade das instituições de ensino e das partes interessadas para sustentar e expandir os paradigmas inovadores iniciados pelo consórcio, bem como a nossa cooperação ativa com as partes interessadas a vários níveis, defendendo políticas que apoiem e promovam o ensino e a aprendizagem melhorados pela tecnologia. Além disso, comprometemo-nos a continuar a investigação no terreno e a desenvolver actividades que garantam que os nossos métodos e abordagens evoluirão continuamente para satisfazer as necessidades dinâmicas do panorama educativo.

As nossas iniciativas de sustentabilidade baseiam-se em vários princípios fundamentais, tal como definidos pela Comissão Europeia (2020). O principal deles é o cultivo da capacidade das instituições de ensino e das partes interessadas para sustentar e expandir

a transformação iniciada pelo nosso projeto. Para além disso, reconhecemos o papel instrumental das partes interessadas na definição dos paradigmas educativos. Neste sentido, comprometemo-nos a colaborar ativamente com as partes interessadas a vários níveis, defendendo políticas que apoiem e promovam o ensino e a aprendizagem com recurso à tecnologia.

A inovação contínua é fundamental na era digital (Reeves & Reeves, 1997). Assim, o nosso compromisso com as actividades de investigação e desenvolvimento mantém-se firme. Acreditamos que, ao mantermo-nos na vanguarda da inovação educativa, garantimos que os nossos métodos e abordagens evoluem para satisfazer as necessidades dinâmicas do panorama educativo.

Por último, a nossa vibrante comunidade de educadores, alimentada pelo projeto, desempenha um papel fundamental nos nossos esforços de sustentabilidade. Continuaremos a fomentar e a expandir esta comunidade, proporcionando espaços de colaboração contínua, partilha de conhecimentos e crescimento profissional, assegurando assim que o espírito de inovação e transformação persevera.

#### **4.8 Conclusão**

Ao fecharmos as cortinas deste guia abrangente, embarcamos numa viagem de reflexão que encerra a sabedoria colectiva e as experiências de educadores e parceiros de diversos cantos do mundo.

Ao longo desta expedição, descobrimos conhecimentos inestimáveis, sublinhando o papel fulcral da tecnologia no panorama educativo moderno. As nossas experiências

partilhadas revelaram o profundo impacto que a tecnologia pode ter quando utilizada de forma eficaz.

Aos nossos estimados parceiros transnacionais, estendemos a nossa sincera gratidão. O vosso empenho e dedicação inabaláveis têm sido o vento sob as nossas asas, impulsionando a nossa viagem para um sucesso retumbante.

Ao concluirmos este capítulo da nossa viagem global, sublinhamos a importância primordial da colaboração contínua. A nossa missão partilhada de promover a aprendizagem com recurso à tecnologia não tem limites. Ao avançarmos juntos, ao trocarmos as melhores práticas e ao abraçarmos de todo o coração a inovação, temos o poder de moldar o futuro da educação à escala global.

Em unidade e com um objetivo partilhado, iluminamos o caminho para um futuro mais brilhante e mais capacitado digitalmente para a educação. É um futuro em que o conhecimento tecnológico transcende fronteiras e os estudantes de todo o mundo são os beneficiários finais da nossa dedicação colectiva.

## Referências

Abrami, PC, Venkatesh, V., & Lysenko, L. (2012). Questionário de implementação de tecnologia. Ver. 3. Centro de Estudos de Aprendizagem e Desempenho.

Abu Talib, M., Bettayeb, AM, & Omer, RI (2021). Estudo analítico sobre o impacto da tecnologia no ensino superior durante a era da COVID-19: Revisão sistemática da literatura. *Educação e tecnologias de informação*, 1-28.

Agenda, I. (2016, março). Nova visão para a educação: Promover a aprendizagem social e emocional através da tecnologia. No Fórum Econômico Mundial, março (Vol. 36).

Almeida, F. & Simões, J. (2019). O papel dos jogos sérios, da gamificação e das ferramentas da indústria 4.0 no paradigma da educação 4.0. *Tecnologia Educacional Contemporânea*, 10(2), 120–136. DOI: <https://doi.org/10.30935/cet.554469>

Altbach, PG e Knight, J. (2019). A internacionalização do ensino superior: motivações e realidades. *Revista de Estudos em Educação Internacional*, 23(3), 331-332.

Banna, J., Lin, MFG, Stewart, M., & Fialkowski, MK (2015). A interação é importante: estratégias para promover a aprendizagem engajada em um curso introdutório à nutrição on-line. *Jornal de Aprendizagem e Ensino Online/MERLOT*, 11(2), 249.

Bjornsen, CA e Archer, KJ (2015). Relações entre o uso do celular por estudantes universitários durante as aulas e as notas. *Bolsa de Ensino e Aprendizagem em Psicologia*, 1(4), 326.

Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapeando a pesquisa sobre o envolvimento dos alunos e a tecnologia educacional no ensino superior: um mapa sistemático de evidências. *Revista Internacional de Tecnologia Educacional no Ensino Superior*, 17(1), 1-30.

Bongomin, O. et al. (2020). Tecnologias disruptivas exponenciais e as competências exigidas da Indústria 4.0. *Jornal de Engenharia*, pp.1–17. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2020/4280156>.

Bonwell, C. e Eison, J. (1991). *Aprendizagem ativa: Criando entusiasmo na sala de aula*. Relatório de Educação Superior ASHE-ERIC nº 1, Washington, DC: The George Washington University, Escola de Educação e Desenvolvimento Humano.

Borrella, I., Caballero-Caballero, S., & Ponce-Cueto, E. (2022). Tomar medidas para reduzir o abandono nos MOOCs: intervenções testadas. *Computadores e Educação*, 179, 104412.

Burbules, NC, Fan, G., & Repp, P. (2020). Cinco tendências de educação e tecnologia em um futuro sustentável. *Geografia e Sustentabilidade*, 1(2), 93-97.

Queimaduras, M. (2021). *Tecnologia na educação*. Documento de referência preparado para o Relatório de Monitoramento da Educação Global de 2023 da UNESCO. doi:10.1155/2020/4280156

Cazzolla, A., Lanzilotti, R., Roselli, T., Rossano, V. (2019). Realidade aumentada para apoiar a educação na indústria 4.0. In: 18ª Conferência Internacional sobre Ensino Superior e Treinamento Baseado em Tecnologia da Informação (ITHET) de 2019, pp. DOI: 10.1109/ITHET46829.2019.8937365

Chigbu, B., Ngwevu, V. e Jojo, A. (2023). A eficácia da pedagogia inovadora na indústria 4.0: perspectiva do ecossistema educacional. *Ciências Sociais e Humanas Abertas*, 7(1), 100419. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100419>

Ciolacu, MI, Binder, L., Svasta, P., Tache, I., & Stoichescu, D. (2019). Educação 4.0 – salto para a inovação com IoT no ensino superior. In: 25º Simpósio Internacional IEEE de 2019 para Design e Tecnologia em Embalagens Eletrônicas (SIITME) pp. DOI: 10.1109/SIITME47687.2019.8990825

de Carvalho, V. (2021). Aprendizagem ativa apoiada por tecnologia. em Ludwig, M., Barlovits, S., Caldeira, A., & Moura, A. . Pesquisa sobre educação STEM na era digital. Springer Cingapura.

de Moura, VF, de Souza, CA, & Viana, ABN (2021). O uso de Massive Open Online Courses (MOOCs) em cursos blended learning e o valor funcional percebido pelos alunos. Computadores e Educação, 161, 104077.

de Oliveira, LC, Guerino, GC, De Oliveira, LC, & Pimentel, AR (2023). Tecnologias de Informação e Comunicação no Paradigma da Educação 4.0: um Estudo de Mapeamento Sistemático. Informática na Educação, 22(1), 71-98. doi:10.15388/infedu.2023.03

Comissão Europeia. (2018). Plano de Ação para a Educação Digital: Cidadãos Digitalmente Competentes para Enfrentar os Desafios do Mundo Digital. Link

Fernández-Batanero, JM, Román-Graván, P., Reyes-Rebollo, MM e Montenegro-Rueda, M. (2021). Impacto da tecnologia educacional no estresse e ansiedade dos professores: uma revisão da literatura. Jornal internacional de pesquisa ambiental e saúde pública, 18(2), 548.

Ghilay, Y. e Ghilay, R. (2015). TBAL: Aprendizagem Ativa Baseada em Tecnologia no Ensino Superior. Revista de Educação e Aprendizagem, 4 (4), 10-18. doi:10.5539/jel.v4n4p10

Glass, AL e Kang, M. (2019). Dividir a atenção na sala de aula reduz o desempenho nos exames. Psicologia Educacional, 39(3), 395-408.

Golden, AR, Srisarajivakul, EN, Hasselle, AJ, Pfund, RA, & Knox, J. (2023). O que era uma lacuna é agora um abismo: ensino à distância, exclusão digital e desigualdades educativas resultantes da pandemia da COVID-19. Opinião atual em psicologia,101632.

Grammer, JK, Xu, K. e Lenartowicz, A. (2021). Efeitos do contexto nos correlatos neurais da atenção em uma sala de aula universitária. Ciência da aprendizagem NPJ, 6(1), 15.

Ghavifekr, S. e Rosdy, WAW (2015). Ensinar e aprender com tecnologia: Eficácia da integração das TIC nas escolas. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação e Ciência*, 1(2), 175-191.

Hernández-Campos, M., Guzmán-Arias, LC, Aguilar-Cordero, JF, Rojas-Muñoz, E., Leandro-Elizondo, R., & Law, YC (2023). Melhorando a motivação e a experiência de aprendizagem com um tour virtual por uma linha de montagem para aprender sobre produtividade. *Sustentabilidade*, 15(14), 11407.

Henrie, CR, Halverson, LR. & Graham, CR (2015). Medindo o envolvimento dos alunos na aprendizagem mediada pela tecnologia: uma revisão. *Computadores e Educação*, 90(1), 36-53.

Hou, Y. (2020). Educação Comparada para a Cidadania Global: Uma Análise Crítica da Literatura. *Revisão Internacional de Educação de Pequim*, 2(4), 537-552.

Ibrahim, GA, Lustyantje, N., Bon, AT (2019). Chamada de tecnologia para promover a fala dos alunos. In: Conferência Internacional sobre Engenharia Industrial e Gestão de Operações. Obtido em <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079477610&origin=inward&txGid=8d8679d06794c924f8cd8d4d9c0dfd5b>

Jadhav, P., Gaikwad, H. e Patil, K.S. (2022). Ensinar e Aprender com Tecnologia: Eficácia da Integração das TIC nas Escolas. *Jornal ASEAN para Educação Científica* 1(1) (2022) 33-40. DOI: p- ISSN 2775-6793 e- ISSN 2775-6815

Johnson, AM, Jacovina, ME, Russell, DE e Soto, CM (2016). Desafios e soluções na utilização de tecnologias em sala de aula. Em S. A. Crossley & D. S. McNamara (Eds.) *Tecnologias educacionais adaptativas para instrução de alfabetização* (pp. 13-29). Nova York: Taylor & Francis. Publicado com reconhecimento do apoio federal.

Karpenko, A., Zazorina, H. e Karpenko, N. (2021). Desenvolvimento de competências da força de trabalho para a Indústria 4.0. Em M. Auer & D. Centea (Eds.), *Visões e Conceitos para Educação 4.0. Processos*

Kearsley, G. e Shneiderman, B. (1998). Teoria do engajamento: uma estrutura para ensino e aprendizagem baseados em tecnologia. *Tecnologia Educacional*, 38(5), 20-23.

Keser, H. e Semerci, A. (2019). Tendências tecnológicas, educação 4.0 e além. *Revista de Pesquisas Educacionais Contemporâneas*, 9(3), 39–49. DOI: <https://doi.org/10.18844/cerj.v9i3.4269>

Khlaif, ZN, Sanmugam, M., Joma, AI, Odeh, A., & Barham, K. (2023). Fatores que influenciam o estresse tecnológico do professor vivenciado no uso de tecnologia emergente: um estudo qualitativo. *Tecnologia, Conhecimento e Aprendizagem*, 28(2), 865-899.

Kipper, LM, Iepsen, S., Dal Forno, AJ, Frozza, R., Furstenau, L., Agnes, J., & Cossul, D. (2021). Mapeamento científico para identificar competências exigidas pela indústria 4.0. *Tecnologia na Sociedade*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101454>

Ma, CW, Cheng, PS, Chan, YS e Tipoe, GL (2023). Realidade virtual: uma tecnologia para promover a aprendizagem ativa de fisiologia para estudantes de diversas disciplinas. *Avanços na Educação em Fisiologia*, 47(3), 594-603.

Machimbarrena, JM e Garaigordobil, M. (2018). Prevalência do bullying e do cyberbullying no último ciclo do ensino primário no País Basco. *A revista espanhola de psicologia*, 21, E48.

Marín Suelves, D., Rodríguez Guimeráns, A., Romero Rodrigo, MM, & López Gómez, S. (2023). Cyberbullying: Pesquisa em Educação. *Ciências da Educação*, 13(8), 763.

Marin, S., Lee, V., & Landers, RN (2021). Aprendizagem ativa gamificada e seu potencial para mudança social. Em *Transformando a Sociedade e as Organizações através da Gamificação: Dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável aos Locais de Trabalho Inclusivos* (pp. 205-223). Cham: Springer International Publishing.

McKeachie, WJ e Svinicki, M. (2014). *Dicas de ensino: estratégias, pesquisa e teoria para professores universitários*. Boston: Houghton Mifflin.

Murillo-Zamorano, LR, López Sánchez, JÁ, Godoy-Caballero, AL, & Bueno Muñoz, C. (2021). Gamificação e aprendizagem ativa no ensino superior: é possível conciliar a sociedade digital, a academia e os interesses dos estudantes?. *Revista Internacional de Tecnologia Educacional no Ensino Superior*, 18, 1-27.

OCDE. (2015). *Alunos, computadores e aprendizagem: fazendo a conexão*. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

Poór, P., Broum, T., Basl, J. (2019). Papel dos robôs colaborativos na indústria 4.0 com foco na educação em engenharia industrial. In: 4ª Conferência Internacional sobre Controle, Robótica e Cibernética (CRC) de 2019 (pp. 42–46). DOI: 10.1109/CRC.2019.00018

Reeves, TC e Reeves, PM (1997). Dimensões eficazes da aprendizagem interativa na World Wide Web. Em A. G. Jonassen (Ed.), *Manual de Pesquisa para Comunicações e Tecnologia Educacional* (pp. 437-456). Simon & Schuster Macmillan.

Rishi, R. (2007). Sempre conectado, mas difícil de alcançar. *Educause Trimestral*, 30(2), 7-9. <https://www.learntechlib.org/p/101394/>.

Santana, ALM, Lopes, Rd. D. (2020). Metodologias ativas de aprendizagem e desenvolvimento de competências na indústria 4.0 – uma revisão sistemática da literatura. In: XV Conferência Latinoamericana de Tecnologias de Aprendizaje (LACLO) 2020 (pp. 1–10). DOI: 10.1109/LACLO50806.2020.9381161

Sherman, TM e Kurshan, BL (2005). Construindo a aprendizagem: Usando a tecnologia para apoiar o ensino para a compreensão. *Aprendendo e liderando com tecnologia*, 32(5), 10.

Shen, J. (2022). Introdução das mídias sociais para auxiliar a aprendizagem ativa no ensino médico. *Ambientes de aprendizagem interativos*, 30(10), 1932-1939.

Silva, DE, Lopes, T., Sobrinho, MC, Valentim, NMC. (2021). Investigando iniciativas para promover o avanço da educação 4.0: Um estudo de mapeamento sistemático. In: Csedu (1) (pp. 458–466). DOI: 10.5220/0010439704580466

Sitthiworachart, J., Joy, M., King, E., Sinclair, J., & Foss, J. (2022). Aprendizagem ativa apoiada pela tecnologia em um espaço de ensino flexível. *Ciências da Educação*, 12(9), 634.

Stranford, SA, Owen, JA, Mercer, F., & Pollock, RR (2020). Aprendizagem ativa e abordagens tecnológicas para o ensino de imunologia para alunos de graduação. *Fronteiras na saúde pública*, 8, 114.

Sun, M., Xiong, L., Li, L., Chen, Y., Tang, J., Hua, W., & Mao, Y. (2022). A exclusão digital na educação online durante a pandemia de COVID-19: um curso cosmético sob a ótica da distribuição socioeconômica regional. *Fronteiras em Saúde Pública*, 9, 796210.

Suryani, N., Sutimin, LA, Abidin, NF e Akmal, A. (2021). O efeito do material de aprendizagem digital nas habilidades sociais dos alunos na aprendizagem de estudos sociais. *Jornal Internacional de Instrução*, 14(3), 417-432.

Teo, T., Unwin, S., Scherer, R. e Gardiner, V. (2021). Formação inicial de professores para competências do século XXI na quarta revolução industrial (IR 4.0): Uma revisão do âmbito. *Computadores e Educação*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104223>

Thite, S., Ravishankar, J., Ambikairajah, E., & Ortiz, F.M. (2021). Trabalho em andamento: “Incorporando competências de pós-graduação em cursos online”. Em M. Auer & D. Centea (Eds.), *Visões e Conceitos para a Educação 4.0. Anais da 9ª Conferência Internacional sobre Aprendizagem Interativa Colaborativa e Híbrida (ICBL 2020)* (p. 56-64). Springer. [http://doi.org/10.1007/978-3-030-67209-6\\_11](http://doi.org/10.1007/978-3-030-67209-6_11)

Thormann, J. & Fidalgo, P. (2014). Diretrizes para moderação de cursos on-line e construção de comunidade a partir da perspectiva do aluno. *Jornal MERLOT de Aprendizagem e Ensino Online*, 10(3), 374-388.

Tien, EC e Hamid, H. (2020). Uso da tecnologia em práticas de ensino de aprendizagem ativa para aumentar a autoeficácia dos docentes no ambiente universitário técnico. IJET, 9, 436-443.

Tikhonova E. e Raitskaya L. (2023). Educação 4.0: O conceito, competências e investigação. Revista de Linguagem e Educação, 9(1), 5-11. <https://doi.org/10.17323/jle.2023.17001>

Weiss, T.R. (2017). 5 bilhões de pessoas agora assinam serviços móveis em todo o mundo. eWeek, celular. <https://www.eweek.com/mobile/5-billion-people-now-subscribe-to-mobile-services-around-the-world/>

Fórum Econômico Mundial. (2016). Futuro dos empregos. Estratégia de Emprego, Competências e Força de Trabalho para a Quarta Revolução Industrial. Relatório de insights sobre desafios globais. Fórum Econômico Mundial.

Zhang, J., Gao, M. e Zhang, J. (2021). Os comportamentos de aprendizagem dos evasivos nos MOOCs: uma perspectiva da rede de atenção coletiva. Computadores e educação, 167, 104189.

Zhang, J., Russo, TJ e Fallon, MA (2015). Impacto dos dispositivos tecnológicos nos níveis de estresse do uso da tecnologia em estudantes universitários. Revista Internacional de Tecnologia em Ensino e Aprendizagem, 11(2), 90-103.