

O impacto da pandemia na aprendizagem dos estudantes: Um ensaio sobre o futuro do ensino superior

The impact of the pandemic on students learning: An essay on the future of higher education

António Duarte Santos, CARS - Centro de Análise Económica de Regulação Social,
Universidade Autónoma de Lisboa (ajsantos@autonoma.pt)

Resumo: A pandemia da COVID-19 forçou uma mudança na aprendizagem remota e presencial da noite para o dia para a maioria dos alunos do ensino superior, a partir da primavera de 2020. Para complementar as videoaulas e envolver os alunos numa sala de aula virtual, os professores adotaram tecnologias que permitiram mais interatividade e modelos híbridos de ensino online e atividades presenciais. Essas ferramentas mudaram a metodologia, o ensino e a avaliação de feições que podem persistir após a pandemia e eventuais epidemias. Para se envolverem de uma forma mais eficaz com os alunos, as instituições de ensino superior terão de se concentrar em oito dimensões da experiência de aprendizagem. Nesta análise descrevemos os resultados de um estudo das tecnologias de aprendizagem que podem possibilitar aspetos de várias dessas oito dimensões da experiência de aprendizagem online. Existe a necessidade urgente de reeducar as próximas gerações de alunos com ferramentas digitais e fazer uso de práticas e competências digitais. A educação em Comportamento Educacional (CE) é difundida em todo o mundo. Existe algum consenso no campo sobre quais os construtos a medir. Foi determinado no estudo a existência de padrões ou princípios seguidos para o esboço da avaliação e atividades presenciais nos vários níveis de ensino. Essas ferramentas mudaram a aprendizagem, o ensino e a avaliação de maneiras que podem persistir após a pandemia. Ter filhos em idade jovem, adolescente e adulta e no ensino deu para constatar o impacto da pandemia na aprendizagem e no bem-estar dos alunos e dos agregados familiares, professores, responsáveis escolares e comunidades académicas inteiras. Estudantes de todo o mundo estão, em média, oito meses atrasados em relação ao que estariam se não fosse a pandemia. Até 2040, os alunos com o curso superior inacabado devido ao COVID-19 podem custar à economia global US\$ 1,6 trilião. Então, qual é o caminho a seguir para os sistemas escolares?

Palavras-chave: constrangimentos, metodologia, ensino, avaliação, ensino futuro.

Abstract: The COVID-19 pandemic has forced an overnight shift to remote and face-to-face learning for most higher education students, starting in the spring of 2020. To complement video lessons and engage students in a virtual classroom, teachers adopted technologies that allowed for more interactivity and hybrid models of online teaching and face-to-face activities. These tools have changed the methodology, teaching and evaluation of features that can persist after the pandemic and eventual epidemics. To more effectively engage with students, higher education institutions will need to focus on eight dimensions of the learning experience. In this review we describe the results of a study of learning technologies that can enable aspects of several of these eight dimensions of the online

learning experience. There is an urgent need to re-educate the next generations of learners with digital tools and make use of digital skills and practices. Education in Educational Behavior (EB) is widespread throughout the world. There is some consensus in the field about which constructs to measure. It was determined in the study the existence of standards or principles followed for the outline of the evaluation and face-to-face activities at the various levels of education. These tools have changed learning, teaching, and assessment in ways that may persist after the pandemic. Having children at a young, adolescent and adult age and in education has demonstrated the impact of the pandemic on the learning and well-being of students and families, teachers, school leaders and entire academic communities. Students around the world are, on average, eight months behind where they would be without the pandemic. By 2040, students with unfinished college degrees due to COVID-19 could cost the global economy \$1.6 trillion. So, what's the way forward for school systems?

Keywords: constraints; methodology, teaching, evaluation, future teaching.

1. Introdução e metodologia de ensino

De uma forma compreensível, uma metodologia de ensino é um método pelo qual um professor opta por explicar ou ensinar o conhecimento aos alunos para que estes aprendam (Gentile, 2023). Um professor pode usar uma variedade de metodologias, e os métodos usados são frequentemente determinados pela filosofia educacional e pelas preferências do docente. Porque é que a metodologia é importante na educação? Porque se refere aos métodos usados para abordar a aprendizagem dos alunos. São os princípios orientadores e o “quadro geral” em que se acredita na forma de utilizar e obter o potencial máximo de aprendizagem dos alunos. Qual é a diferença entre método de ensino e metodologia de ensino? Metodologia de ensino refere-se ao emprego de métodos vários, enquanto ensinar “*um método*” refere-se ao uso daquele método ou configuração específico. Por outras palavras, a metodologia de ensino é a ciência dos métodos, enquanto o método de ensino é como fazer algo. Os estudantes ficam facilmente entediados se o professor não usar uma variedade de métodos de ensino para tornar cada aula única e interessante. Um docente facilitador pode transmitir qualquer informação aos alunos de várias maneiras. Alguns são simples de entender e lembrar, enquanto outros são mais trabalhosos de interiorizar. A combinação de vários métodos de ensino é algo que todo o professor deve conhecer e situar na prática. Isso pode incluir palestras, atividades de discussão em grupo ou pequenos grupos e envolver os alunos com os professores. Com a nova realidade pós pandemia, em mutação permanente e acelerada, os métodos de

ensino estão a apressar-se de uma forma pedagógica tendencialmente diferente (Reddy, 2020). O mais importante é que só pode haver mudanças na sociedade se houver mudanças na educação porque a educação é uma das poucas instituições sociais que moldam o pensamento a longo prazo (Sizov et al., 2022). Actualmente, do nosso ponto de vista, podemos classificar dois parâmetros principais. Um com base numa abordagem centrada no professor versus uma abordagem centrada no aluno e o outro no uso de materiais de *alta tecnologia* versus materiais de *baixa tecnologia*. Especificamente, consideramos como os objetos materiais podem plasmar a aprendizagem em equipe nos processos de aprendizagem (Huang et al., 2022). No método de ensino centrado no aluno, professores e alunos estão envolvidos no processo em graus variados. O papel principal do professor é treinar e facilitar a aprendizagem do aluno, assim como garantir que os alunos entendam o material. Além disso, espera-se que avaliem os alunos formal e informalmente. O professor serve como um guia lateral numa abordagem centrada no estudante. Os alunos recebem as classificações tendo em conta os seus portfólios avaliados e a participação nas aulas. Vantagens: testes formativos; alunos participando ativamente no processo de aprendizagem; e a importância do conhecimento transmitido não pode ser exagerada. Desvantagens: habilidades especiais de ensino são necessárias, mas pouco destacadas; alguns alunos podem achar difícil esse desiderato; e eles concentram-se nas necessidades individuais dos alunos. Quanto à *alta tecnologia*, os avanços tecnológicos têm impulsionado o setor educacional. A abordagem de alta tecnologia para a aprendizagem, como o conceito indica, emprega várias formas de tecnologia para auxiliar os alunos no aprender e no apreender em sala de aula. Muitos professores usam computadores e tablets no espaço destinado às aulas, e outros podem passar os deveres de casa pela internet. A internet também é útil na sala de aula porque fornece recursos teoricamente ilimitados. Os professores podem usar a internet para conectar com os alunos e com pessoas de todo o mundo. Vantagens: melhor retenção do conhecimento; os alunos participam mais ativamente; o desenvolvimento de habilidades de colaboração. Desvantagens: distração nos trabalhos escolares; pode reduzir o número de grupos de estudo; o planeamento das aulas é moroso, requerendo menos tempo de matéria; e é ainda um processo relativamente caro. Quanto à *baixa tecnologia*, embora tenha indubitavelmente alterado

a educação, muitos educadores preferem uma abordagem da aprendizagem mais tradicional e de baixa tecnologia. Alguns estilos de aprendizagem exigem a presença física do educador e a interação com o aluno. Além disso, algumas pesquisas sugerem que salas de aula de baixa tecnologia podem melhorar o desempenho da aprendizagem (e.g., Barbeta & Morales, 2022; Fischer et al., 2022; Hutchings et al., 2022). Os alunos que fazem anotações manuscritas, em tese, têm melhor memória do que os alunos que fazem anotações datilografadas. Outra desvantagem de usar a tecnologia na sala de aula é que os alunos que são expostos a recursos de verificação ortográfica e correção automática e na idade mais jovem podem ter habilidades de ortografia e escrita mais fracas. Vantagens: As aptidões de escrita e ortografia devem ser aprimoradas; concentram-se mais no assunto do estudo; e é relativamente mais barato. Desvantagens: equipamento inadequado; todos esses métodos de ensino têm o seu próprio conjunto de vantagens e desvantagens; os professores devem considerar os talentos dos alunos, bem como o objetivo final do processo de aprendizagem ao decidir o que é o melhor para eles, o que exige mais tempo. Escolher o método e a estratégia apropriados para uma sessão adequada é crítico tanto para o professor quanto para os estudantes. Embora as palestras sejam importantes para cobrir fundamentos importantes, não é possível aprender a dirigir apenas por meio da teoria. Quando se trata da importância dos métodos de ensino, é bom lembrar que eles são vitais porque podem aperfeiçoar ou prejudicar a eficácia do ensino. No entanto, nenhum método pode ser recomendado em todas as circunstâncias. Diferentes métodos são apropriados em vários contextos. Além disso, os métodos de ensino são apenas um dos muitos componentes que interagem e se entrelaçam num evento de ensino. Entre eles estão: o compromisso do professor; as condições físicas e psicológicas do espaço de ensino; o comprometimento dos alunos; o apoio de cuidadores e pais; e a relação entre o currículo e os interesses e necessidades dos alunos. Finalmente, é importante recordar que a aprendizagem é um processo contínuo que eleva as competências da carreira educacional a novos patamares potencialmente pródigos. Além disso, dado o importante papel dos traços de personalidade dos estudantes, esta vocação torna-se crucial para a obtenção de uma melhor compreensão da formação dessas habilidades.

2. Ampliando a lacuna de conquistas futuras

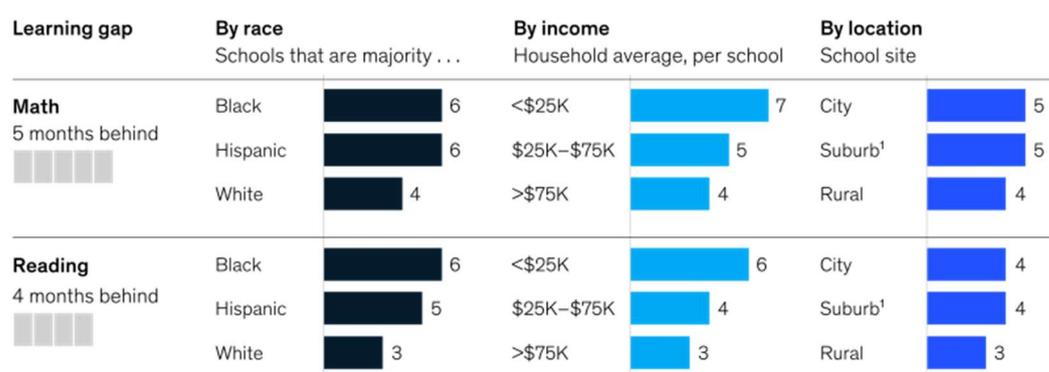
A educação proporcionada no ensino superior começa no ensino básico. Na Índia, a pandemia ampliou as lacunas nos resultados de aprendizagem entre crianças em idade escolar, com as de famílias carentes e vulneráveis ficando para trás, de acordo com o relatório do World Economic Forum (2022). Mesmo onde as escolas tentaram manter o ensino usando a aprendizagem remota, a divisão socioeconômica foi perpetuada. Nos Estados Unidos, os programas presenciais em larga escala aplicados são caros e “*exigem recursos humanos consistentes sendo a sua sustentabilidade questionável, especialmente após uma pandemia e as consequências econômicas subsequentes resultantes da suspensão do ensino presencial*” (Wong et al., 2022). Wildman (2022) diz que os estudantes americanos estavam em média cinco meses atrasados em matemática e quatro meses atrasados em leitura até ao final do ano letivo de 2020-21. Os alunos desfavorecidos foram os mais atingidos, com os alunos negros perdendo, em média, seis meses de aprendizagem. Uma recente revisão da literatura realizada por Wahyuningsih et al. (2020), identificou a aprendizagem STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics), conceito associado ao desenvolvimento cognitivo dos alunos que faz referência às cinco principais áreas do conhecimento, Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, como “*uma metodologia pedagógica popular com evidências que apoiam a educação infantil para melhorar a criatividade, a resolução de problemas, a investigação científica, o pensamento crítico e o desenvolvimento cognitivo*”. Todavia, os elementos-chave da educação inclusiva e eventualmente recuperável depende muito dos professores e não apenas das famílias, do autoestudo e das instituições de ensino superior. De acordo com o Banco Mundial (2020) um desses elementos-chave fundamentais tem a ver com o facto das instituições e os próprios docentes terem de fazer “*um desenvolvimento profissional contínuo disponível para professores sobre educação inclusiva e garantir que ocorra na escola ou agrupamento de escolas para maior impacto e especificidade do contexto*”. A Figura 1 expõe o comportamento dos alunos até ao final do ano letivo 2020-21. Embora 68% dos países tenham uma definição de educação inclusiva, apenas 57% dessas definições abrangem vários grupos marginalizados (UNESCO, 2020). A pertinência que deve ser avaliada, porque não vai parar, é a Tecnologia. Ela continua a ser

um catalisador primário para a mudança no mundo. Os avanços tecnológicos oferecem às empresas, governos e instituições do setor social mais possibilidades de aumentar a produtividade, inventar e reinventar ofertas e contribuir para o bem-estar da humanidade. E, não obstante, ser difícil prever como as tendências tecnológicas se irão desenrolar, os *players* podem planejar melhor, embora com antecedência ínfima, acompanhando o desenvolvimento de novas tecnologias, antecipando como as instituições podem usá-las e compreendendo os factores que afetam a inovação e a sua adaptação permanente à realidade. Investigadores no Japão (Liu et al., 2022) encontraram um padrão semelhante, com crianças desfavorecidas e os mais jovens sofrendo mais com o encerramento dos estabelecimentos de ensino.

Figura 1 – Comportamento dos alunos até ao final do ano letivo 2020-21

By the end of the 2020–21 school year, students were on average five months behind in math and four months behind in reading.

Cumulative months of unfinished learning due to the pandemic by type of school, grades 1 through 6



¹Town or suburb.
Source: Curriculum Associates i-Ready assessment data

McKinsey
& Company

Fonte: Wildman (2022).

Surgiram, como resultado de qualquer consequência exógena, efeitos adversos, e.g., ser forçado a estudar em casa duraram mais para aqueles com condições de vida mais necessitadas. No entanto, na Suécia, onde as escolas permaneceram abertas durante a pandemia, não houve declínio nas pontuações de compreensão de leitura entre crianças de todos os grupos socioeconómicos, levando os investigadores a concluir

que o choque da pandemia por si só não afetou o desempenho dos alunos (Hallin et al., 2022). As estimativas da Human Rights Watch (HRW, 2021), baseando-se em dados da Organização das Nações Unidas, apontam que 90% das crianças e jovens em idade escolar no mundo tiveram a sua educação prejudicada pela pandemia. Os autores Clay et al. (2022), salientam, porém, que os danos verificados na educação de muitas crianças em todo o mundo estão sustentados em questões precedentes à Covid-19, nomeadamente quanto à estabilidade económica, social e políticas públicas. Agora chegou o momento de traçar uma visão de como a educação pode emergir mais forte do que nunca desta crise global e lembrar um caminho para capitalizar o novo apoio à educação em todas as comunidades do mundo.

3. Colocando a aprendizagem de volta aos trilhos

Então, o que pode ser feito para ajudar a “*geração pandémica*” a recuperar a sua aprendizagem perdida? O Banco Mundial em 2018 descreveu 10 ações ou objectivos, que os países podiam tomar, aparecendo em primeiro lugar, desde logo, “*garantir que todos os programas e projetos de educação financiados pelo Banco Mundial incluam a deficiência até 2025*” (Banco Mundial, 2018), incluindo fazer com que as instituições de ensino avaliassem a perda de aprendizagem dos alunos e monitorizassem o seu progresso aquando do regresso às instituições (Objectivo 5). Por exemplo, o Banco Mundial estabeleceu 5 eixos para o caso do Brasil, sendo que o primeiro eixo se refere ao “*investimento dos recursos públicos e recursos de empréstimos do BM no setor privado, sob a justificativa de que esse mecanismo diminui custos e expande o ensino superior no País*” (Moreira et al., 2020). A educação de recuperação e medidas para garantir que os estudantes não abandonem a escola serão essenciais, dizem os autores. Isso pode incluir a mudança do calendário escolar e a alteração do currículo para se focar nas habilidades básicas intrínsecas. Também é necessário aumentar as oportunidades de aprendizagem inclusiva não apenas em casa, mas igualmente distribuindo livros e dispositivos digitais. Apoiar os pais nesta função também é fundamental. Os professores também vão precisar de ajuda extra para evitar o esgotamento e as notas finais, ou seja, a atribuição de um valor quantitativo ou qualitativo a um estudante. O Banco Mundial destaca que

“Os professores, o determinante escolar mais importante da aprendizagem dos alunos, estão no centro da resposta para recuperar as perdas de aprendizagem da crise educacional induzida pela pandemia de COVID-19, pois milhões têm administrado a natureza mutável do ensino e da aprendizagem sem professores eficazes no desenvolvimento profissional” (Wilichowski et al., 2021). A adaptação dos docentes de qualquer ramo de ensino à tecnologia, quando usada apropriadamente, pode ser e deve ser aproveitada para melhorar o acesso, a participação, o ajustamento e a aplicação contínua de novas capacidades na sala de aula. À medida que os sistemas educacionais emergem da perturbação atual, torna-se necessário e até imperativo investir em formas práticas de melhorar e apoiar continuamente a eficácia profissional dos professores, a somar aos seus itinerários autodidatas. Há vantagens crescentes entre os formuladores de políticas públicas em fornecer opções de suporte remoto e alternativo aos professores.

4. A consequência no retrato do ensino superior

Os reconhecimentos evidenciados *ex ante* examinam os desenvolvimentos educacionais, replicáveis em todo o mundo em universidades, politécnicos, faculdades e outras instituições de ensino superior e educacionais, públicas ou privadas. O ensino superior apresenta contribuições de estudos essenciais de investigadores de diferentes países em diversas áreas de estudo que abordam os problemas de docentes e alunos e de quem planeia as necessidades educacionais, incluindo os administradores das instituições. Nestas instituições, os artigos de visão ampla apresentam estudos comparativos, análises de problemáticas e questões específicas permanentes. Embora cada sistema de ensino superior tenha as suas próprias características diferenciadas, problemas e questões comuns são compartilhados internacionalmente por investigadores, professores e líderes institucionais. O ensino superior oferece oportunidades para a troca de resultados de investigação, experiências e percepções, e fornece um fórum para discussões contínuas entre especialistas. A pandemia não foi nem é, por si só, criadora de situações de exceções, mas é bastante relevante na sua prática (Cain et al., 2022). Há um esforço a fazer por parte dos estudantes para recuperarem algumas falhas que a pandemia provocou no ensino. Pelo menos para os menos favorecidos, as instituições de ensino devem ficar

abertas durante os períodos de férias de modo que os professores os auxiliem na recuperação de aprendizagem num momento de um fenómeno humano imprevisível. Não fazendo isto ou algo parecido e adaptado tecnicamente a esta aspiração, estará a elite política a contribuir para a fraca exigência no ensino secundário, logo, para a banalidade? Por isso, crescem as filas de espera e as reservas de matrícula nas escolas e liceus privados. Por outro lado, há quem considere que esta é uma medida que irá acabar por premiar os alunos que não se esforçam, não estudam e, sobretudo, os que não são incentivados. Assim se vão perdendo potenciais talentos. As estatísticas são o objectivo e não o desiderato da exigência e da propensão ao esforço que o estudo e o empenho de cada estudante exigem. É penoso não passar estudantes no seu caminho académico. O comando do ensino está pouco mais que visível nas mãos dos professores, onde a sua imposição e disciplina deveria ser o estandarte. Os professores do ensino secundário, no geral, não podem dar-se ao respeito para serem respeitados. Os travões corporativos, coniventes com o poder político, não o permitem (Mayne & Peters, 2023, 527). O ensino e a formação do capital humano começam de trás para a frente, ou seja, têm o seu início, desde logo, no ensino pré-escolar e termina no ensino superior, continuando a discência, seja ela qual for, ao longo da vida. Depois de alcançado o troféu do ensino superior é que, a este nível, se iniciam os verdadeiros problemas acumulados que podem influenciar as gerações futuras.

5. O efeito tecnológico no ensino superior e o crescimento de dois dígitos

Uma recente investigação da McKinsey (2022) mostra que alunos e professores estão ansiosos para continuar a utilizar novas tecnologias de aprendizagem em sala de aula adoptadas durante a pandemia, mas as instituições poderiam fazer mais para apoiar a mudança. São as tecnologias que permitem conectividade e construção de comunidades, como plataformas de discussão inspiradas em meios de comunicação social e grupos de estudo virtuais que tiveram o maior aumento no uso – 49% – seguido por ferramentas de trabalho em grupo, que cresceram 29% ao longo da pandemia e depois dela, segundo o estudo efectuado pela McKinsey e publicado em junho de 2022 (Brasca et al., 2022). As tecnologias dos dois dígitos provavelmente preenchem o vazio deixado pela falta de experiências pessoais de forma mais

convicente do que ferramentas de aprendizagem focadas nos estudantes, como o aumento da compreensão da realidade e do crescimento da pesquisa virtual. As tecnologias de interação em sala de aula, como as conversas em tempo real e as discussões em aula com debates em sala de reunião, foram, durante dois anos, as ferramentas mais usadas antes da pandemia. 67% dos entrevistados, no estudo antes citado, disseram que atualmente usam essas ferramentas em sala de aula. Em novembro de 2021, a McKinsey inquiriu 600 professores associados e 800 alunos de escolas públicas e privadas, faculdades e universidades sem fins lucrativos nos Estados Unidos, incluindo instituições que servem minorias, sobre o uso e o impacto de oito diferentes tecnologias de aprendizagem em sala de aula. Segundo o mesmo estudo (Brasca et al., 2022), as oito dimensões da experiência de aprendizagem online são, a) no âmbito da tecnologia da “Jornada perfeita”, 1) o roteiro de educação clara e 2) as conexões perfeitas; b) na esfera da “Abordagem de ensino envolvente” onde encontramos 3) a gama de formatos de aprendizagem, 4) as experiências cativantes, 5) a aprendizagem adaptativa, e 6) a aplicação de habilidades do mundo real; e no círculo da “Rede de reflexão” deparamos com 7) o suporte oportuno e 8) uma comunidade acadêmica forte. Para complementar a pesquisa, foram entrevistados especialistas do setor e profissionais do ensino superior que tomam decisões sobre o uso da tecnologia em sala de aula. Descobriram quais as ferramentas e as abordagens de aprendizagem que tiveram maior aceitação, como os alunos e os docentes as veem, as barreiras para uma maior adoção, como as instituições adotaram tecnologias inovadoras com sucesso e os impactos insígnies na aprendizagem. Nos modelos híbridos de atividades online e presenciais essas ferramentas mudaram o paradigma da aprendizagem, o ensino e a avaliação dos discentes de formas que podem persistir ou alterar-se após a pandemia. Financeiramente, os investidores tomaram nota. As *startups* de Edtech ou tecnologia educacional (LEO Learning-a, 2022) levantaram quantias recordes de capital de risco em 2020 e 2021, e as avaliações de mercado para *players* maiores dispararam (Brasca et al., 2022). Os desfechos foram a criação de discussões para os alunos, onde eles possam colocar os seus conhecimentos em prática, desenvolver as suas próprias visões sobre o conteúdo da sala de aula e consolidarem o que aprenderam. Nesta configuração, os estudantes

têm voz. Não há conversa entre eles, e os alunos têm espaço para explorar os argumentos ao seu próprio ritmo. Uma plataforma colaborativa incentiva os alunos a trabalharem juntos para encontrar a melhor maneira de expressar cada ideia própria. A mudança para modelos de aprendizagem mais interativos e diversificados será, muito provavelmente, a prossecução do presente e a continuação no futuro. A pandemia impulsionou a necessidade de uma nova experiência de aprendizagem online. Recentrou as instituições de ensino superior a pensar como vão elas doutrinar no futuro e trazer a aprendizagem síncrona e híbrida para a praxis. Consequentemente, as instituições de ensino superior terão de investir activamente para ampliarem as suas ofertas de cursos e programas online, mas, sempre que possível, híbridos. Este último modo de ensino, e em termos simples, o ensino em modo híbrido “*é a transmissão ao vivo de aprendizagem em ambientes virtuais e presenciais. Numa sessão híbrida, o docente pode ensinar, digamos, oito pessoas na sala e outras 15 online (ou qualquer outra combinação numérica). Todos estão a partilhar uma experiência de aprendizagem, mas vindos de diferentes lugares*” (Benedicks, 2022, 2). As faculdades, politécnicos e universidades que aprendam com os pioneiros da educação online podem melhorar as operações e as experiências dos alunos, garantindo a sua viabilidade a longo prazo. Simplificando, a fim de transformar a aprendizagem num método eficaz, sustentável e em escala para o futuro, não devemos modestamente adaptar os antigos modos de fazer as coisas. Só porque algo funcionou antes, isso não significa que funcionará num ambiente novo, digital, distante e flexível no contexto da aprendizagem. Temos de abraçar a oportunidade de inovação e transformação ágil. Até agora, falamos sobre onde está a aprendizagem híbrida. Híbrido, como forma de ensino e aprendizagem, veio para ficar e as possibilidades para o seu futuro são tão estimulantes, especialmente para as gerações mais novas e as futuras. À medida que a “*realidade crescente*” e a “*realidade virtual*” ganham mais força na aprendizagem e desenvolvimento, as oportunidades de interagir uns com os outros a partir de diferentes locais apenas pode aumentar. Imaginemos uma sessão híbrida conduzida por “*realidade virtual*”, com fontes imateriais enviadas para qualquer indivíduo em acesso remoto. O futuro do híbrido está cheio de potencial e possibilidades incrivelmente impressionantes. E acreditamos que é uma inevitabilidade para aprender. Estava a acontecer, a um ritmo muito mais pausado,

antes de sermos empurrados para o trabalho remoto em massa, que tornou o trabalho híbrido apetecível e substituto de situações anormais que possam impedir as pessoas de se deslocarem. Em certos momentos reduzidos da sua vida pessoal, só pode estar a crescer em popularidade (LEO Learning-b, 2022, 1). Um mundo híbrido de trabalho e ensino precisa de uma forma híbrida de aprendizagem que seja complementar ao modelo presencial, o qual deverá continuar a ser o preferido e fundamental, pelo menos, enquanto a tecnologia, a mobilidade e as mudanças sociais assim o permitirem. “*A cultura de aprendizagem, a tecnologia e as necessidades dos alunos estão a mudar constantemente, e não devemos ter medo de tentar novas coisas à medida que nos adaptamos*” (LEO Learning-b, 2022, 26). Em jeito de sinopse, o mundo digital pode ser especialmente vulnerável a eventos de baixa probabilidade e de alto impacto.

6. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)

O PISA (Programme for International Student Assessment) é um estudo internacional desenvolvido desde 2000 pela Organização Económica para o Desenvolvimento Económico e Social (OECD, 2015) que tem como objetivo traçar o retrato dos sistemas educativos de todos os países participantes da organização. Diz o Relatório que “*Os conteúdos que compõem o teste cognitivo nos diferentes domínios são elaborados de acordo com um Quadro de Referência comum a todos os países da OCDE que participam no PISA. Em cada país e em cada ciclo, os alunos de 15 anos que realizam a prova são selecionados através de um processo de amostragem que decorre em duas fases. Numa primeira fase, através de um processo de amostragem aleatório estratificado é selecionado um conjunto de escolas. Posteriormente, nas escolas selecionadas são identificados todos os alunos que, de acordo com os critérios do PISA (ter 15 anos e frequentarem pelo menos o 7º ano de escolaridade), são elegíveis, entre os quais são selecionados aleatoriamente um grupo de 40 alunos em cada escola*” (PISA, 2015). Paralelamente à prova cognitiva são também recolhidas informações sobre os alunos, os Pais e as escolas por forma a permitir contextualizar o desempenho dos alunos e identificar eventuais fatores que possam influenciar o seu percurso escolar (OECD, 2015). O Programa PISA avalia a literacia dos jovens de 15 anos que estejam a frequentar entre o 7º e o 12º ano de

escolaridade, em todas as modalidades de educação e formação, através de um teste cognitivo que é aplicado com uma periodicidade trianual. A OCDE com este indicador procura reter e publicar informação sobre o desempenho do alfabetismo dos estudantes em leitura, ciências e matemática na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o final da escolaridade básica obrigatória. Pretende vincular dados sobre os comportamentos e posturas dos estudantes em relação à aprendizagem, dentro e fora do estabelecimento de ensino. A pandemia forçou uma mudança da aprendizagem remota da noite para o dia para a quase totalidade dos alunos do ensino, embora com intensidades diferentes por razões sobretudo etárias e socialmente despropositadas, a partir da primavera de 2020. Para complementar as videoaulas e envolver os alunos numa sala de aula virtual, os educadores e estudantes adoptaram tecnologias que permitiram mais interatividade e o surgimento de modelos híbridos de ensino online e atividades presenciais, face às circunstâncias daquele momento. Essas ferramentas mudaram a aprendizagem, o ensino e a avaliação de configurações que vão persistir após a pandemia, que ainda não findou. Os especialistas sabedores, teoricamente, tomaram nota. Por exemplo, as *startups* portuguesas levantaram cerca de 275 milhões de euros para investimento em 2020 (Portugal Fintech Report 2022). Logo, as quantias de capital de risco em 2020 e as avaliações de mercado dispararam. Alguns países com um rendimento nacional elevado parecem ter mostrado poucas evidências de diminuição da aprendizagem em geral. No caso da Austrália, e.g., de acordo com o Australian National Assessment Program – Literacy and Numeracy (NAPLAN), “*a pandemia do COVID-19 não teve um impacto estatisticamente significativo nos níveis médios de alfabetização e no número dos alunos, mesmo em Victoria, onde a aprendizagem foi remota por mais de 120 dias*” (Carey & Baker, 2021). O estudo de Brasca et al. (2022) expôs ainda que para se envolverem de maneira mais eficaz para os transmissores de conhecimento, vulgo professores, com os alunos, as instituições de ensino superior devem concentrar-se nessas oito dimensões tecnológicas antes mencionadas quanto à experiência de aprendizagem. Foi feita uma pesquisa a 600 membros do corpo docente e a 800 alunos de faculdades e universidades públicas e privadas nos Estados Unidos, incluindo instituições que atendem a minorias sobre o uso e o impacto de diferentes tecnologias de aprendizagem em sala de aula. Para complementar o estudo, foram

entrevistados vários especialistas do sector e profissionais de ensino superior que tomam decisões sobre o uso da tecnologia em modo presencial. As ferramentas e abordagens de aprendizagem tiveram uma boa aceitação quanto à forma como os alunos e educadores as veem, nas barreiras para um melhor acolhimento do ensino transmitido, e como as instituições adoptaram tecnologias inovadoras com sucesso e os embates positivos ou negativos, mas distintos, na aprendizagem. Em Portugal ajudará certamente na escrita, na propensão à leitura, na ortografia e na fraseologia. Uma geração instruída não é sinónimo de uma geração culta. Os riachos de dinheiro vindos de qualquer lado, não trazem nem lavram, por si só, cultura cívica, com a qual se consolida um território próprio, resiliente e intrínseco. A quase insignificância da escrita, da leitura, da matemática e da interpretação só se prova medindo o retorno do investimento na aprendizagem. As estatísticas da educação não espelham este desiderato. Além do efeito direto sobre os alunos, os atrasos na aprendizagem terão o potencial efeito de afetar o crescimento económico: até 2040, de acordo com a análise de Bryant et al. (2022), a aprendizagem inacabada relacionada com o COVID-19 pode traduzir-se em US\$ 1,6 trilião em perdas anuais para a economia global.

7. Diferenças de adoção da tecnologia no ensino superior

Algumas tecnologias podem ficar para trás quanto à sua adaptação por motivos desacertados ou descoordenados quanto à sua aplicação prática. Ferramentas que permitem a monitorização do progresso dos estudantes, assistentes de ensino com aprendizagem de máquinas, outorga de cursos adaptáveis de IA e exercícios em sala de aula são usados atualmente cada vez menos. Algumas destas tecnologias requerem um investimento substancial em equipamentos e podem ser difíceis de usar em efeito de escala em turmas com muitos alunos. As disparidades de utilização com base na dimensão e no efeito de escala exige escolas menores e especializadas que possam fazer investimentos mais direcionados, económicos e eficientes. O caso da União das Escolas do Distrito de Los Angeles (LAUSD), como em outros vários distritos, está na linha da frente no que diz respeito ao investimento em infraestruturas escolares quanto à construção e renovação, no âmbito federal, estadual e local dos Estados Unidos, envolvendo oportunidades para 84.000 escolas (LaFortune & Schonholzer, 2022). Embora a adoção de ferramentas baseadas na IA esteja a ser

mais lenta, especialistas do ensino superior preveem que a sua utilização irá aumentar, permitindo que o corpo docente personalize os cursos de acordo com o progresso de cada aluno, optimize a sua carga de trabalho e melhore o ajustamento dos alunos de acordo com as qualidades inatas de cada um. Um e-learning eficaz e envolvente torna-se necessário em condições incomuns, como no caso da pandemia da Covid-19. Uma ampla variedade de plataformas de e-learning e tutoria fornecem o mesmo conteúdo para todos os alunos. Menos plataformas fornecem recomendações personalizadas e recursos adaptativos. Os estilos de aprendizagem podem ser definidos como um conjunto de aptidões cognitivas, emocionais, características e factores fisiológicos que servem como indicadores relativamente estáveis de como um aluno percebe, interage e responde ao ambiente de aprendizagem (Sayed et al., 2022; 3304). Todas as instituições de ensino superior se confrontam com debates internos sobre as políticas de admissão de alunos, as quais exigem, elas próprias, esforços financeiros e condições logísticas dignas e apetecíveis para atrair os estudantes relativamente bem-sucedidos das escolas secundárias (Black et al., 2023). Está criado um trade-off que se vai acentuar, apesar de já existir há muito. Embora muitas faculdades e universidades estejam interessadas em usar mais tecnologias para apoiar a aprendizagem dos estudantes, existem obstáculos não imperativos à sua implementação com celeridade. Segundo Dean (2020), as principais barreiras são 1) acesso à internet ou computador, 2) restrições orçamentais das instituições de ensino, 3) escassez de currículos, 4) barreiras ao wi-fi e 5) envolvimento parental. Outro estudo liderado pela Universidade da Florida (Omar, 2022, 2) fala noutra tipo de colaboração que pode criar centros de pesquisa e educação em IA que apoiem as metas nacionais e internacionais de IA: as parcerias indústria-universidade. São elas: 1) concentrar as parcerias indústrias-universidades no aumento da computação de IA, 2) articular as metas realistas para parcerias com base numa clara compreensão da capacidade institucional nas universidades, 3) incentivar a adesão institucional dentro de uma universidade parceira, espalhando os benefícios da parceria entre as unidades curriculares, 4) incentivar o governo a estimular a procura pela investigação de IA e capacidades que as parcerias universidades-indústrias criam e 5) desenvolver um programa de avaliação adequado e contínuo. Num outro estudo de Brasca et al. (2022), os autores sustentam que embora muitas

instituições de ensino superior estejam interessadas em usar mais tecnologias para apoio aos alunos na aprendizagem, faltam as três principais barreiras que são 1) a falta de consciencialização das instituições, 2) falha nos recursos de implantação inadequados por parte das instituições, e 3) o fardo dos custos (Brasca et al., 2022). O novo paradigma de exigência e avaliação dos discentes, a aversão à mudança e a robustez de recursos financeiros para a implantação do material tecnológico completam o leque dos restantes obstáculos. A ascensão da ocupação digital também tornou a tecnologia numa das coisas mais essenciais na vida de hoje. Mas o que tudo isso significa para os estudantes? Embora muitos estabelecimentos de ensino tenham adotado com sucesso a tecnologia para operações diárias, algumas instituições de ensino ainda não atingiram a confiança total na tecnologia porque enfrentam uma série de barreiras ao dar esses passos.

8. Os alunos, as ferramentas empáticas e a tecnologia adaptativa

Apesar de muito se ter dito sobre os efeitos da pandemia sobre a transmissão do conhecimento, não vale a pena desperdiçar tempo com o antes 2020. Interessa sim, a proactividade das instituições e a consciência dos professores e, por efeito em cadeia, dos alunos. A aprendizagem vai mudando e as tecnologias de aprendizagem em sala de aula que foram usadas desde o início da COVID-19 subsistiram em função do novo real que veio para ficar e para se fortalecer. Os estudantes do futuro, mais cedo ou mais tarde, vão adaptar-se crescentemente às tecnologias, não deixando de se focarem nas notas de avaliação e no desempenho académico. A adaptação e a animação previstas desenvolverão o seu potencial na sala de aula, dependendo, claro está, da melhoria da capacidade de cada um em pretender aprender ou dominar o conteúdo das unidades curriculares. Todavia esta capacidade de quase entusiasmo na melhoria do conhecimento é bastante incerta. E o corpo docente e a tecnologia adaptativa? Muito provavelmente, mesmo sem sabermos o método e a forma futura de avaliação dos estudantes, o modo como o corpo docente irá empregar as ferramentas de aprendizagem e a classificação numa qualquer escala numérica vai ser, porventura e sem preconceitos, mais exacta e justa para com os alunos. A aptidão em geral para o uso de novos instrumentos tecnológicos, a faculdade das crianças e adolescentes para obterem mais conhecimentos de base

tecnológica, a facilidade do seu uso, o envolvimento nas matérias, o acesso aos recursos de cada curso e a interação dos professores só pode modificar, para melhor, a conectividade da relação professor-estudante. Os professores vão presumivelmente expressar mais acomodação e entusiasmo do que os alunos pelo uso futuro das tecnologias. A diferença etária dos professores em relação aos alunos varia inversamente ao aparecimento e uso de novas máquinas e apetrechos tecnológicos porque os alunos chegam às aulas, em tese, com mais conhecimentos técnicos do que os professores, mas este distanciamento vai-se esbatendo ao longo do tempo com a formação técnica que os futuros professores vão possuindo e interiorizando. A literacia tecnológica vai tendo intervalos de tempo cada vez menores entre os estudantes e os professores. Estes não se vão adaptar à mesma velocidade dos estudantes, mas o conhecimento é transmitido. É o problema da *tecnologia adaptativa*. O emprego de tecnologias de aprendizagem pode ser um esforço para os membros do corpo docente, mas precisarão de possuir uma adequação contínua às ferramentas tecnológicas que vão aparecendo. Como profissionais que são, o corpo docente vai adequar-se, o que, aliás, já está a suceder, embora de forma ainda não relevante e ainda não esbatida. Supondo que o corpo docente esteja avisado, é imperativo enfatizar alguns desafios subjacentes a esta realidade continuamente crescente. Por exemplo, as lacunas de alfabetização digital são mais pronunciadas desde a pandemia porque forçou a aceitação quase universal de algumas soluções tecnológicas, aprofundando uma divisão que passava despercebida quando a adopção era esporádica. Professores mais experientes em tecnologia sentem-se confortáveis com soluções focadas na interação e no engodo dos alunos, enquanto aqueles que estão menos familiarizados com essas ferramentas preferem a exibição dos conteúdos programáticos das unidades curriculares destacados na forma de transmissão de conhecimento antes da pandemia. Por outro ângulo, a aprendizagem pelos professores menos manuseadores de tecnologias que vão aparecer de forma quase diária, pode causar fadiga. Um professor habituado ao e-learning de uma universidade pode codificar e projectar com uma máquina, quase que um robô, uma aula de ciência da computação. O apetrechamento, a massificação e o treino deste tipo de máquinas dentro de uma universidade vai ordenar completamente uma nova forma de ensinar.

O corpo docente que o utiliza hoje não o irá utilizar, porventura, no ano letivo seguinte. Todavia, os responsáveis acadêmicos de e-learning que supervisionam a introdução de simulações virtuais, e.g., para estudantes de enfermagem, vão exigir aos professores a opção de não participarem em cursos de formação contínua, mas vão ser obrigados a não adiar os programas de formação e adaptação. O treino também é um elemento essencial porque facilita as simulações a um ritmo parecido ao que evolui a tecnologia e os métodos de ensino.

9. A complexidade de ensinar em mutação tecnológica acelerada

Apesar das dificuldades crescentes de digitalizar a experiência de aprendizagem em sala de aula, virtual ou outra, professores e alunos aceitam, mesmo sem evidência empírica, que há muito para mudar e ganhar. Os membros do corpo docente são, por natureza, otimistas sobre os benefícios e os alunos esperam que o que aprendem seja cabal e eficiente. Embora os níveis de adoção tecnológica tenham registado um crescimento de dois dígitos durante a pandemia (Mejía-Manzano et al., 2022; Thelin, 2022), muitas salas de aula ainda precisam de experimentar outras tecnologias. Para as instituições que enfrentam a necessidade decisiva de investimento, ou aquelas que já se estreadam, há alguns pontos a serem levados em consideração. Quando se trata do desempenho das organizações sobre a confiança digital, pessoas e organizações expressam um grau crescente de confiança em produtos e serviços baseados na IA em comparação com produtos que dependem principalmente de humanos. Por exemplo, a empresa chinesa Baidu usa a IA de múltiplas formas através de uma “ferramenta chamada Deep Voice, que por meio da aprendizagem profunda consegue clonar a voz de alguém apenas escutando 3,7 segundos de áudio. A empresa utiliza a mesma tecnologia para garantir que livros selecionados sejam lidos na voz do autor – todos automatizados sem necessidade de um estúdio de gravação” (Olhar Digital, 2019). Outras BigTech’s estão a desenvolver cada vez mais o mesmo, e.g., Alibaba, Alphabet, Amazon, Apple, IBM, JD.com, Microsoft, Tencent. Estas organizações exibem um nível mais moderado de confiança do que as empresas com as quais fazem negócios e cujos dados serão protegidos. Para as organizações, isso sugere que a confiança digital pode ser uma perda se não for cuidada e transmitida credibilidade aos utentes. Pelos menos, três

questões se colocam: É tarde demais para entrar na aprendizagem através de uma máquina de IA? Qual é a melhor maneira de aprender via IA? Como construir um futuro sustentável com tecnologia evolutiva? Por via de grupos multidisciplinares organizados para debates nas instituições de ensino superior sobre Inteligência Artificial e Tecnologias Sustentáveis, serão obtidas inserções interativas e práticas quanto às mais importantes técnicas da ciência de dados de última geração. Estudantes e professores não apenas aprenderão sobre as teorias de conceitos, métodos e técnicas de transmissão de conhecimento, mas sempre com aplicações práticas. Isso ajuda a ajuizar casos de uso da IA e a internalizar os conceitos transmitidos aos estudantes. É importante que os líderes das administrações das instituições do ensino superior, os responsáveis quotidianos pelas tecnologias de informação e o corpo docente concordem sobre o que desejam realizar usando uma ou várias tecnologias de aprendizagem específica e assertiva. A realidade sugere e estreita o comportamento do investimento nas pessoas, vulgo capital humano, tendo as instituições a ambição de buscar o alinhamento de todas as partes interessadas, antes de implementarem novas tecnologias teoricamente para serem bem-sucedidas. O objetivo principal do estudante é a inscrição e a frequência de um curso ou a motivação? É conquistar um melhor desempenho acadêmico a um nível superior? É a satisfação e qualidade do corpo docente? Como tudo é relativo e as decisões são aleatórias e incertas quanto aos seus resultados, uma vez definidos os objetivos, os decisores e responsáveis das escolhas tecnológicas, a par do corpo docente, podem colaborar de forma mais eficaz na escolha da melhor tecnologia no início dos cursos e da prática dos programas curriculares. Considerando o acesso dos alunos às tecnologias, à medida que o uso da tecnologia educacional cresce, a exclusão digital para os alunos pode colocar em risco o acesso à educação. Embora todos os tipos de instituições de ensino superior usem tecnologias de aprendizagem em sala de aula, elas fazem-no em graus variados, desde logo começando na especialização pretendida aquando da escolha do curso superior pelos estudantes. As faculdades e universidades, e.g., usam ferramentas de interação em sala de aula para monitorizarem o progresso dos estudantes. O suporte de alta qualidade facilita a interação entre alunos e professores. As instituições que implantaram, pós pandemia, com sucesso

novas tecnologias de aprendizagem forneceram suporte técnico e treino aos estudantes e orientações aos professores sobre como adaptar o conteúdo e a transmissão de conhecimento nos seus cursos. As instituições podem incluir, e.g., recursos de auto atendimento, padronizar ferramentas adaptativas e oferecer oportunidades de bolsas para professores que frequentem cursos de treino técnico. A perfilhação de plataformas ao nível individual do corpo docente pode ser muito difícil. A facilidade do seu uso ainda depende muito do apoio do representante de suporte tecnológico que os ajudam. As instituições de ensino superior muitas vezes não têm meios para medir o impacto do seu investimento em tecnologias de aprendizagem, mas são essenciais para otimizar os retornos. Combinar as métricas de impacto e o retorno do investimento começa antes da implantação das tecnologias. Atribuir os resultados dos estudantes a uma tecnologia específica pode ser complexo devido ao número de variáveis envolvidas no desempenho académico. No entanto, antes de investir em tecnologias de aprendizagem, qualquer instituição e os seus membros do corpo docente podem alinhar um conjunto básico de métricas para quantificar e medir o impacto das suas pretensões. Uma abordagem é medir um amplo conjunto de indicadores de sucesso, como, e.g., o uso de ferramentas tecnológicas, a satisfação dos alunos, as notas quantitativas e a percentagem de estudantes que desistem das aulas e dos cursos. Os indicadores de sucesso podem, então, ser correlacionados por modalidade de ensino – online versus híbrido versus presencial – para determinar o impacto das ferramentas específicas que cada universidade dispõe. Por exemplo, nos Estados Unidos muitas universidades ofereceram subvenções aos estudantes elegíveis até US\$ 20.000 entre 2020-2021, em que 69% dos beneficiários do Federal Pell Grant (Federal Student Aid; 2023) frequentaram faculdades e universidades públicas para a execução de programas-piloto que pretendiam avaliar se as ferramentas estavam a atingir objetivos de superior prioridade. Trata-se de um programa criado no âmbito do Higher Education Act em 1965. O Presidente dos Estados Unidos disse em Agosto de 2022 (Gonzales, 2022) que o *“governo cancelará US\$ 10.000 em dívidas de empréstimos estudantis para tomadores de empréstimos que ganham menos de US\$ 125.000 por ano, ou US\$ 250.000 para contribuintes que registam em conjunto esse montante”*. Além disso, muitos estudantes de baixos rendimentos receberão US\$ 10.000 adicionais em ajuda. Além disso, os mutuários

de empréstimos estudantis em todo o país terão até Dezembro de 2023 para solicitar até US\$ 20.000 em perdão do governo federal, tendo o governo lançado um aplicativo online que os mutuários podem preencher por via dos seus telemóveis ou computadores (Gonzales, 2022). Os choques provocados pelas ferramentas específicas que cada instituição de ensino superior harmoniza, se implementadas corretamente, no lugar certo e com adesão evidente, as soluções de tecnologia educacional, as quais são absolutamente valiosas e têm um retorno quase certo e radioso. Quando pensamos nas amplas mudanças que o ensino superior enfrenta provocadas pela pandemia, talvez nenhuma tenha avançado tão rapidamente quanto a adoção de ferramentas de aprendizagem digital. O corpo docente e os estudantes veem, ou terão de o fazer no futuro, porventura, benefícios substanciais, mesmo com taxas de aceitação ainda bastante longe da saturação. Portanto, podemos esperar que o consentimento continue porque é irreversível. As instituições de ensino superior que desejam saber como estão colocadas no meio da teia de adaptações tecnológicas de aprendizagem podem medir as suas taxas de êxito e compará-las com as médias de outras instituições, para ajudar cada uma delas nas comparações antes de se atualizarem e avançarem. Como registou Clark (2020), a educação é uma aprendizagem lenta, embora no novo real esteja a ser empurrada pela ciência e pela tecnologia a uma velocidade bem mais célere. Clark (2020) chegou a listar uma série de ferramentas que já estão disponíveis para melhorar a situação do ensino. Com as aulas invertidas, os alunos assistem ao vídeo de uma palestra como trabalho de casa (e não há razão para que não seja a melhor palestra já dada) e, em seguida, colocam em prática o que aprenderam em sala de aula. O professor actua como instrutor, pedagogo e mentor, um papel mais interativo do que dar palestras. A aprendizagem baseada em competências exige que os estudantes dominem as suas aptidões inatas antes de passarem para a próxima etapa. Os estudantes podem progredir em velocidades diferentes, e o seu estágio educacional não é determinado rigidamente pela sua idade. Julia Begbie, enquanto diretora da KLC, a principal faculdade privada de design do Reino Unido, com sede em Chelsea, Londres, passou uma década a estabelecer a capacidade da aprendizagem on-line dessa instituição. Sendo uma entusiasta da alteração metodológica do ensino, assevera que *“A sabedoria convencional diz que a aprendizagem on-line é caracterizada por isolamento, plágio, baixas*

taxas de retenção, aprendizagem superficial, materiais de ensino de baixa qualidade e qualificações sem sentido. Parte disso foi verdade no passado; cada vez mais é simplesmente errado” (Cache, 2020). Grande parte disso foi uma realidade durante a pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, responsável pela doença Covid-19. Porém, pode ser algo de inadequado no momento presente mutável, salvo em casos de exceção que possam vir a acontecer e das próprias circunstâncias futuras. Ora, no ensino por via online nem tudo são desvantagens. Uma das vantagens é que toda a comunicação de aprendizagem online, por mais insignificante que seja, é capturada e pode ser lida, ouvida ou assistida repetidas vezes. A aprendizagem online fica à vista de todos, no acesso e na captação de conhecimento. Este tipo de ensino é aberto ao escrutínio de uma forma que raramente acontece nas salas de aulas, o que obriga os professores e os alunos a serem claros, precisos e concretos. A Inteligência Artificial pode e vai ajudar. De facto, nas próximas décadas, a IA transformará a educação. Chace (2020) está confiante de que a IA pode acelerar e reduzir o custo da aprendizagem, até mesmo as capacidades básicas, como leitura, escrita e aritmética numa escala global. Isso poderá provocar um efeito em que as melhorias anteriores na pedagogia pareçam erros de arredondamento. A teoria e o método propostos foram aplicados a 10 cursos de ensino em faculdades chinesas para construir um sistema de indicadores de avaliação de relevância (Chace, 2020). A importância dos cursos foi hierarquizada, verificando a aplicabilidade e cientificidade do método proposto. O conteúdo de pesquisa deste artigo pode fornecer uma referência para a tomada de decisões das autoridades educacionais chinesas. Mais importante, o método proposto nesta pesquisa também é universal e também pode fornecer suporte teórico e referência de experiências para várias disciplinas e campos, e.g., investimento financeiro, avaliação de construção de engenharia, tomada de decisão de gestão empresarial e de emergência. Para a avaliação da importância dos cursos de ensino superior para a educação futura no contexto do metaverso, sobram ainda muitas discussões sobre quais os cursos a leccionar que podem ser fortemente afetadas pelo conceito de metaverso. O metaverso não é mais do que um mundo virtual no qual os usuários podem interagir uns com os outros (Campbell, 2021). Primeiro, com base na análise da compreensão dos estudiosos sobre o con-

ceito de metaverso e a literatura de pesquisa de aplicação relacionada com ele, posteriormente, fornecemos a estrutura específica e a definição do edu-metaverso, e propomos um futuro modelo de construção de ambiente de ensino inteligente baseado no metaverso. Alvitramos um método esmerado de tomada de decisão multia-tributo fuzzy pitagórico (Yang et al., 2022) baseado na teoria de perspectiva cumulativa e dos riscos de dados fiável (Junior & Luciano, 2016), incluindo, e.g., a função de pontuação aperfeiçoada, o método de medição à distância aprimorado e o método de ponderação de combinação requintado, e construímos uma função de valor de perspectiva cumulativa. A IA também ajudará, permitindo que tecnologias relacionadas entre si realizem o seu potencial educacional, incluindo a realidade virtual e a realidade melhorada. Será, provavelmente, muito mais atraente aprender sobre Napoleão como participante da batalha de Waterloo, em vez de ler sobre ela ou ouvir um qualquer orador que a possa descrever.

10. O novo modelo de linguagem: o ChatGPT e a Academia

A OpenAI é uma empresa de investigação e implantação de Inteligência Artificial (IA), cuja *“missão é garantir que a IA, em geral, beneficie toda a humanidade”* (OpenAI, 2023). Este ano a empresa lançou o Chat Generative Pre-trained Transformer (ChatGPT), uma ferramenta poderosa com múltiplas funções inovadoras, nomeadamente ao nível da fala e das semelhanças. Trata-se de um modelo de análise linguística que é capaz de compreender e interpretar imagens. A OpenAI treinou e ensaiou o modelo ChatGPT, o qual interage de forma comunicativa e participativa (OpenAI, 2023). O formato de diálogo permite que o ChatGPT responda a perguntas de acompanhamento, admita erros, conteste premissas incorretas e rejeite solicitações inadequadas. Ora, tal utensílio tem atraído cada vez mais a atenção da Academia pelas suas capacidades fascinantes (Zhou et al., 2023), afirmando estes autores que *“Desde o seu lançamento, o ChatGPT explodiu nas sociedades por causa de sua capacidade de passar conversas de alta qualidade”*. O que separa o ChatGPT de outras ferramentas de IA Chatbot são o comprimento e os detalhes das respostas. O Chatbot, palavra que tem uma parcela de conversa (chat) e outra de robô (bot), é um software que simula conversas humanas com utilizadores via chat. A sua principal tarefa é responder às perguntas dos utentes com mensagens instantâneas. O ChatGPT

é algo totalmente diferente. Usando o ChatGPT para escrever um ensaio sobre o niilismo (doutrina filosófica que apresenta indícios de pessimismo e ceticismo extremos perante a realidade ou valores humanos), provavelmente não enganaria um professor de Filosofia de uma qualquer universidade ou faculdade (Hachman, 2023). Mas é exequível que através da utilização do ChatGPT ele possa ler um qualquer trabalho de um aluno de uma qualquer escola secundária ou do ensino superior. O professor será o juiz no que respeita ao despiste da qualidade dos trabalhos estudantis apresentados aos professores, fazendo estes a comparação com as qualidades, comportamentos e desempenhos dos estudantes. A omnipresença de ferramentas tecnológicas está a gerar algum receio face à IA generativa, como o ChatGPT, dado que elas podem ser usadas para espalhar desinformação, enquanto os educadores temem que elas sejam usadas pelos alunos para plagiar ou até copiar (*student's cheating*). O ChatGPT levou bastantes pessoas, com uma rapidez notável, a pensar, com muita curiosidade, sobre a forma emocionante e problemática de como a IA pode (vai) mudar as nossas vidas num futuro muito próximo. Segundo Bartz (2023), o Chatbot ganhou mais de um milhão de utilizadores nos primeiros dias após o seu lançamento e cem milhões nos primeiros dois meses, posicionando-se como o aplicativo em massa que mais cresceu na história. Ora, este modelo criou um paradigma face aos efeitos inevitáveis da implementação desta tecnologia disruptiva. Ele terá, com enorme probabilidade, consequências de longo alcance para a ciência e para as publicações académicas. Há também algumas questões éticas a serem consideradas quanto à IA conversacional. A preparação para usar um modelo deste tipo requer uma enorme quantidade de dados de alta qualidade. Por exemplo, os algoritmos, em sentido lato, podem ser exercitados com base em conjuntos de dados preconceituosos (Homolak, 2023). Na verdade, os modelos não são apenas susceptíveis de disponibilidade, selecção de dados e de confirmação dos outputs, mas também não refutam a sua divulgação. O representante do Partido Democrata, Ted Lieu (2023), com presença na Comissão de Ciência da Câmara dos Representantes dos Estados Unidos (Bartz, 2023), escreveu num recente artigo de opinião no New York Times, que estava entusiasmado com a IA e as "*maneiras incríveis com que ela continuará a fazer progredir a sociedade*", mas também "*assustado com a IA, especificamente a IA que é deixada sem controle e sem regulamentação*". Se um Chatbot de IA como o ChatGPT está a dizer a verdade ou

se nos está a enganar, pode não ser a pergunta mais certa à qual tencionamos responder. O modelo pode estar a transmitir algo por meio do seu estranho mimetismo humano, ou seja, sobre nós mesmos (Costello, 2023). Pode ser que estejamos intrigados com sua capacidade de divagar, porque é isso que os humanos fazem tão bem. Para uma análise abrangente, o artigo de Holmes & Tuomi (2022) sobre a IA na educação resume bem o estado da arte. Primeiro os autores situam a IA educacional nas suas histórias, que estão amarradas entre pólos como o behaviorismo e o cognitivismo, e, em segundo lugar, colocam a socialização e a individualização. Pode ser que o ChatGPT diga aos utilizadores somente coisas que lhes agradam, tendo como princípios a boa fé dos usuários e o retrato empírico autêntico dos algoritmos. A sua repetição tentadora e simples sobre a procura tradicional do Google poderá apenas significar que ele simplesmente quer falar connosco.

11. Conclusões

Num ambiente pós pandemia há cada vez mais jovens universitários a manifestam a vontade de acompanhar os estudos pela novidade e dever, como se de uma experiência nova com a realidade se tratasse. Aprender num novo contexto pedagógico, de transmissão de conhecimento e de ferramentas tecnológicas em mutação exponencial, a servir os outros é agora o desafio das novas gerações. E esse desafio começa, desde logo, no ensino escolar. Acrescem ainda as áreas da vida em que a Inteligência Artificial terá impacto, principalmente no sector da educação. Podemos dizer que a IA é, simplesmente, um grupo de algoritmos específicos criados por humanos ao longo do tempo, decretados posteriormente em softwares e executados por máquinas. Isso ocorre no sector educacional porque a aprendizagem é tão relevante para o futuro coletivo e também porque a oferta atual de atributos usados no ensino muitas vezes deixa deveras a desejar. Isso geralmente não é culpa dos professores. Eles são o ingrediente activo no sistema educacional, mas são dispendiosos e não escaláveis. Na maioria dos países, como vimos através de exemplos de várias partes do mundo, os professores são subestimados e sobrecarregados com uma burocracia absurda que não acrescenta valor à transmissão do conhecimento. Eles também são humanos, o que significa que são variáveis. Pense cada um de nós nos seus próprios dias de ensino: quantos dos professores foram positivamente inspiradores? Até 10%?

Quantos eram inaceitáveis? Isso provavelmente deixa uma grande maioria numa qualquer posição entre o OK e o medíocre. Uma das tragédias da educação moderna é que o retorno construtivo para os professores raramente é feito, fornecido ou até procurado. As salas de aula hoje seriam reconhecidas, porventura, pelos vitorianos do século XIX que as inventaram, seguindo a sua doutrina de reinvenção do mundo com a construção de uma estrutura social média e culta. Daqui a algumas décadas, poderemos olhar para trás, para esse período, como os últimos anos da idade das trevas pedagógicas. Alguns até pensarão que as instituições de ensino de hoje são abusivas: ficar parado e quieto nas fileiras militares por horas a fio é o oposto absoluto do que as crianças e jovens adultos estão programados para fazer. A aprendizagem baseada em competências exige que os alunos dominem e sejam estimulados a subjugarem-se às suas capacidades congénitas. Outra das ferramentas que se vai tornar, provavelmente, na base do ensino no futuro da educação é a aprendizagem online. A ferramenta do ChatGPT pode ajudar na resolução do problema da busca de informações primordiais, como as que podemos usar para verificar as exigências da pesquisa educacional, onde nos confrontamos com um mar de provas potenciais. Cabe à evolução natural da realidade a assertividade dessa conjectura.

Referências

- Banco Mundial (2021). How to Enhance Teacher Professional Development Through Technology: Takeaways from Innovations Across the Globe. <https://bit.ly/3LRffdm>.
- Banco Mundial (2020). Inclusive Education Resource Guide: Ensuring Inclusion and Equity in Education. <https://bit.ly/3z4zEE1>.
- Banco Mundial (2018). Global Disability Summit (GSD), July. <https://bit.ly/42EpSpF>
- Barbetta, P., & Morales, M. (2022). Three Low-Tech Active Student Responding Strategies for Inclusive Online Teaching. *Teaching Exceptional Children*, Vol. 54, No. 5, May/June, pp. 346–353. Department of Teaching and Learning. Florida International University. Sage Publications Inc. <https://bit.ly/40bZYbp>.
- Bartz D. (2023, February 13). As ChatGPT's popularity explodes, U.S. lawmakers take an interest. <http://bit.ly/3KaPGT2>.
- Benedicks, R. (2022). The 5-Stage Model for Hybrid Learning: What It Is, How It Works, and Why We Need It. LEO-Learning, Learning Technologies Group. <https://bit.ly/3TJb19n>.

- Black, S., Denning, J., & Rothstein, J. (2023). Winners and Losers? The Effect of Gaining and Losing Access to Selective Colleges on Education and Labor Market Outcomes. *American Economic Journal: Applied Economics*, 15(1): 26–67. <https://bit.ly/3z6MbHc>.
- Brasca, C., Krishnan, C., Marya; V., Owen, K., Sirois, J., & Ziade, S. (2022). How technology is shaping learning in higher education. McKinsey & Company, June, McKinsey's Education Practice. <https://mck.co/3IFHUas>.
- Bryant, J., Child, F., Espinosa, J., Dorn, E., Hall, S., Schmutzter, D., Kola-Oyenehin, T., Lim, C., Panier, F., Sarakatsannis, J., & Ungur, S. (2022). How COVID-19 caused a global learning crisis. McKinsey & Company. <https://mck.co/3K6yKgl>.
- Cache, C. (2020). The Impact of Artificial Intelligence on Education. *Forbes*. <https://bit.ly/3nlxq0e>.
- Cain, M., Campbell, C., & Coleman, K. (2022). 'Kindness and empathy beyond all else': Challenges to professional identities of Higher Education teachers during COVID-19 times. *The Australian Educational Researcher*. Springer. <https://bit.ly/3niavDf>.
- Campbell, J. (2021). Metaverse. *Salem Press Encyclopedia*. <https://bit.ly/40ta1Z2>.
- Carey, A., & Baker, J. (2021). Victorian students top NAPLAN results despite months of remote learning. *The Age*. Victorian students top NAPLAN results despite months of remote learning.
- Castro, P, Rodrigues, J., & Teixeira, J. (2020). Understanding FinTech Ecosystem Evolution Through Service Innovation and Socio-technical System Perspective. *International Conference on Exploring Services Science*. Part of the Lecture Notes in Business Information Processing book series (LNBIP, volume 377). Portugal Fintech Report.
- Clark, D. (2020). *Artificial Intelligence for Learning: How to Use AI to Support Employee Development*. eBook. Publisher: Kogan Page Limited, United Kingdom and United States.
- Clay, K, Chad, Abdelwahab, M., Bagwell, S., Barney, B., Burkle, E., Hawley, T., Rowden, T., LaVelle, M., Parker, A., & Rains, M. (2022). The effect of the COVID-19 pandemic on human rights practices: Findings from the Human Rights Measurement Initiative's 2021 Practitioner Survey. *Journal of Human Rights*, Vol. 21, No. 3, 317–333. <https://bit.ly/40ushkY>.
- Conselho Nacional de Educação (2021). Efeitos da pandemia COVID-19 na educação: Desigualdades e medidas de equidade, *Estudos*, Estudo solicitado pela Assembleia da República através da Deliberação nº 1-PL/2021, de 12 de maio, publicada em Diário da Assembleia da República, II Série-A, nº 131, ISBN: 978-989-8841-38-4. <https://bit.ly/3JLAs5s>.
- Costello, E. (2023). ChatGPT and the Educational AI Chatter: Full of Bullshit or Trying to Tell Us Something? *Postdigital Science and Education*, 1-6; Springer International Publishing.

- Dean, M. (2020). What are some barriers to technology integration in education? <https://bit.ly/3TGKBoF>.
- Federal Student Aid (2023). Federal Pell Grants are usually awarded only to undergraduate students. Office of the U.S. Department of Education. <https://bit.ly/3FOukbE>.
- Fischer, I.D., & Yang, J.C. (2022). Flipping the flipped class: using online collaboration to enhance EFL students' oral learning skills. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, Article number: 15. Springer. <https://bit.ly/42BhebX>.
- Gentile, J. R. (2023). Teaching methods. Salem Press Encyclopedia of Health. Grey House Publishing. New York.
- Gonzales, J. (2022). Biden's student loan forgiveness plan promises 'targeted relief.' Are you eligible? Chalkbeat, Essential education reporting across America. August. <https://bit.ly/3TJc5Kp>.
- Hachman, M. (2023). ChatGPT is the dazzling, scary future of AI chatbots. *PCWorld*, January, Vol. 41, Issue 1, p20-24.
- Hallin, E., Danielsson, H., Nordström, T., & Fälth, L. (2022). No learning loss in Sweden during the pandemic: Evidence from primary school reading assessments. *International Journal of Educational Research*, Volume 114, 102011, Published by Elsevier Ltd. <https://bit.ly/3TEI9Ak>.
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542-570. <https://bit.ly/3JH16MT>.
- Homolak, J. (2023). Opportunities and risks of ChatGPT in medicine, science, and academic publishing: a modern Promethean dilemma. *Croatian Medical Journal*, Feb, Vol. 64, Issue 1, p1-3.
- Huang, P., Wright, A., & Middleton, S. (2022). How Material Objects Shape Student Team Learning Process. *Academy of Management Learning & Education*, Vol. 21, No. 1, 35–60. <https://bit.ly/42BhFTd>.
- Human Rights Watch (HRW, 2021). The effect of the COVID-19 pandemic on human rights practices: Findings from the Human Rights Measurement Initiative's 2021 Practitioner Survey.
- Hutchings, M, McLarnon, N., McDermott, J., Watson, A., Power, A., Anderson, E., & Owens, M. (2022). Practice-based learning and the impacts of COVID-19: doing it for real? *British Journal of Midwifery*, June, Vol 30, No 6. Mark Allen Publishing Ltd.
- Jiongjiong, F. (2023). Theory and method for evaluating the importance of college course teaching for future education: From virtual reality to metaverse. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. Jan, p1-27. DOI 10.3233/jifs-220931.

- Junior, S., & Luciano, E. (2016). Teoria da Perspectiva e os Riscos Envolvidos no Processo de Tomada de Decisão: Análise de Conteúdo em Artigos do Pro-Quest. *Future Studies Research Journal*, Vol.8, nº1, pp. 60 – 89, ISSN 2175-5825.
- LaFortune, J., & Schonholzer, D, (2022). The Impact of School Facility Investments on Students and Homeowners: Evidence from Los Angeles. *American Economic Journal: Applied Economics*, 14(3): 254-289. <https://bit.ly/3z5o0he>.
- LEO Learning (2022-a). Preparing for the Future of Workplace Learning: 7 Challenges and Innovations for Changing Times. <https://bit.ly/40dmoJj>.
- LEO Learning (2022-b). Preparing for the Future of Workplace Learning: 7 Challenges and Innovations for Changing Times. <https://bit.ly/3K5vOAV>.
- Lieu, T. (2023). I'm a Congressman Who Codes. A.I. Freaks Me Out. *The New York Times*, 23 de Janeiro. <https://nyti.ms/3TDOt25>.
- Liu, J., Watabe, Y., & Goto, T. (2022). Integrating sustainability themes for enhancing interdisciplinarity: a case study of a comprehensive research university in Japan. *Asia Pacific Education Review* 23, 695–710. <https://bit.ly/3TJ0xa7>.
- Mejía-Manzano, L., Sirkis, G., Rojas, J., Gallardo, K., Vázquez-Villegas, P., Camacho-Zuñiga, C., Membrillo-Hernández, J., & Caratozzolo, P. (2022). Embracing Thinking Diversity in Higher Education to Achieve a Lifelong Learning Culture. *Educational Sciences*, 12, 913. <https://bit.ly/3lD0nEv>.
- Moreira, J., Martineli, T., Silva, R., & Vasconcelos, C. (2020). Banco Mundial e as Recomendações Atuais para as Políticas Educacionais no Brasil. *FINEDUCA – Revista de Financiamento da Educação*, Volume 10, n. 14. <https://bit.ly/3FPOMJ5>.
- Mayne, Q., & Peters, Y. (2023). Where you sit is where you stand: education-based descriptive representation and perceptions of democratic quality. *West European Politics*, Vol. 46, Nº. 3, 526–549. <https://bit.ly/3JJNv7v>.
- Olhar Digital (2019). 10 melhores exemplos de uso de inteligência artificial. Dezembro. <https://bit.ly/3K6AlmI>.
- Omar, H. (2022). Industry-University Partnerships to Create AI Universities: A Model to Spur US Innovation and Competitiveness in AI. Center for Data Innovation. Information Technology & Innovation Foundation. <https://bit.ly/40fxE7N>.
- OpenAI (2023). <https://bit.ly/3z1oxf8> (consultado em 23 de março de 2023).
- Organização para O Desenvolvimento Económico e Social (OECD, 2015). Portugal Fintech Report (2020). <https://bit.ly/42ANXxE>.
- Programa Internacional de Avaliação de Alunos (2017). <https://bit.ly/40CMXHD>.
- Portugal Fintech Report 2022. <https://bit.ly/3LLeX7L>.
- Reedy, D. (2020). Teaching Research Methodology: Everything's a Case. *Electronic Journal of Business Research Methods*, Vol. 18 Issue 2, p178-188.

- Sayed, W., Noeman, A., Abdellatif, A., Abdelrazek, M., Badawy, M., Hamed, A., & El-Tantawy, S. (2023). AI-based adaptive personalized content presentation and exercises navigation for an effective and engaging E-learning platform. *Multimedia Tools and Applications*, 82:3303–3333. Springer. <https://bit.ly/3K6BeM4>.
- Sizov, V., Slavskaya, Y., & Alforov, O. (2022). Professional Worldview as a Determinant of The Slavic Cultural Archetype and Its Transformation in Pedagogical Forms. *Journal of History Culture and Art Research*, 11(1), 13-26.
- Thelin, J. (2022). *American Higher Education: Issues and Institutions*. eBook, Routledge. <https://bit.ly/3TK4wDu>.
- Wahyuningsih, S., Nurjanah, N., Rasmani, U., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A., & Syamsuddin, M. (2020). STEAM Learning in Early Childhood Education: A Literature Review. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, Vol. 4, N° 1, p33-44. <https://bit.ly/40g6Zrs>.
- Wilichowski, T., Cobo, C., Patil, A., & Quota, M. (2021). How to Enhance Teacher Professional Development Through Technology: Takeaways from Innovations Across the Globe. Banco Mundial. <https://bit.ly/3FRrnHf>.
- World Economic Forum (2022). Here's how COVID-19 affected education – and how we can get children's learning back on track. 14th November. <https://bit.ly/40An638>.
- UNESCO (2020). Global Education Monitoring Report Team. *Global education monitoring report, 2020: Inclusion and education: all means all*. Third edition, Published in 2020 by the United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris. <https://bit.ly/3K2gbtT>.
- Wildman, J. (2021). COVID-19 and income inequality in OECD countries. *The European Journal of Health Economics* 22:455–462. <https://bit.ly/3K58iDX>.
- Wong, J., Bui, N., & Hughes, B., (2022): A Learning Experience Design Approach to Online Professional Development for Teaching Science through the Arts: Evaluation of Teacher Content Knowledge, Self-Efficacy and STEAM Perceptions, *Journal of Science Teacher Education*, <https://bit.ly/3lyqVqJ>.
- Yang, Z., Zhang, L., & Li, T. (2022). A novel group decision making method for interval-valued pythagorean fuzzy preference relations. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 42, pp. 1655–1677. <https://bit.ly/40t8nGW>.
- Zhou, J., Ke, P., Qiu, X., Huang, M., & Zhang, J. (2023). ChatGPT: potential, prospects, and limitations. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*. p1-6. Zhejiang University Press.