



Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação

ISSN: 0104-4036

ISSN: 1809-4465

Fundação CESGRANRIO

Parreira, Artur; Lehmann, Lúcia; Oliveira, Mariana
O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores
Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, vol.
29, núm. 113, 2021, Outubro-Dezembro, pp. 975-999
Fundação CESGRANRIO

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=399575252007>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

 redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores

Artur Parreira ^a
Lúcia Lehmann ^b
Mariana Oliveira ^c

Resumo

O artigo estuda a percepção do impacto das novas tecnologias sobre a profissão docente: inovações tecnológicas designadas de primeira geração e tecnologias de segunda geração, os sistemas de inteligência artificial. A pesquisa tem o objetivo de identificar a percepção que os professores têm destas inovações tecnológicas; saber como avaliam o seu impacto; que soluções visualizam para lidar com os desafios que colocam à sua ação docente. A metodologia da pesquisa procura responder aos objetivos, com base numa coleta de dados por questionário, desenhado para obter informação relacionada com cada objetivo. A pesquisa faz parte de um projeto sobre o impacto das inovações tecnológicas de segunda geração no emprego e no trabalho. Neste artigo, apresentam-se resultados focados na atividade docente.

Palavras-chave: Inovação. Ameaças Tecnológicas. Mudança nos Discentes. Futuro da Profissão.

1 Introdução: tecnologias de informação e seus instrumentos na profissão docente

O avanço das sociedades atuais em direção a sociedades do conhecimento passa pelo uso extensivo de tecnologias de informação, fazendo do conhecimento um

^a Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ, Brasil/ Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal.

^b Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

^c Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

Recebido em: 15 set. 2020

Aceito em: 21 jan. 2021

pilar da sua cultura política e do modo de ver a realidade (CASTELLS, 2002; MASSON; MAINARDES, 2011). O relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) 2013 “Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores” defende um Ensino Superior voltado para a formação de pessoas altamente qualificadas e cidadãos responsáveis em aprendizagem permanente, explicitando mudanças inovadoras na Educação Superior: nos currículos, nos métodos pedagógicos, na formação de professores e na incorporação crítica da tecnologia. E afirma ser necessário “desenvolver e expandir os meios de comunicação entre os povos, empregando esses meios para os propósitos do entendimento mútuo...” (WILSON *et al.*, 2013, p.1).

Por sua vez, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) tem publicado estudos sobre as competências para o mundo futuro (OCDE, 2012), com tipos de cenários para o futuro da escola (OCDE, 2001). São estudos a ter em conta quando se trata de problemas educacionais; mas, como salientam Benavente e Aníbal (2013), para obter boas respostas é preciso fazer boas perguntas, que as autoras condensam nas seguintes:

- Como deveriam as escolas e seus professores reagir à expansão das tecnologias de informação, tendo em vista o trabalho educativo a realizar?
- Como ajudar os professores a lidar com os vários tipos de inovações tecnometodológicas?
- Que eixos dominantes deveriam orientar a formação de professores, face a essas novas tecnologias?
- Que competências docentes estarão associadas à manutenção de humanos no trabalho docente se os sistemas de inteligência artificial se expandirem na Educação?
- Que procedimentos pedagógicos, que bases ontológicas e éticas deveriam orientar a formação docente, nas várias especialidades?

Estas questões derivam diretamente da revolução tecnocientífica, hoje essencial para compreender a modernidade em mudança porque cria novas formas de socialização e novas definições de identidade individual e coletiva. É, por isso, urgente avançar na reflexão sobre as consequências das inovações tecnológicas que vão consolidando a sociedade do conhecimento (LEHMANN; PARREIRA,

2019): foi impressionante, aliás, a repetição do adjetivo ‘científico’, em discussões sobre a Covid-19, inclusive de teor político. Ora, sendo o conhecimento a matéria prima da Educação Superior, é altamente desejável que os sistemas educativos forneçam as competências que permitam escolhas inteligentes na massa de informações que as pessoas recebem dos *media*.

O artigo tentará encontrar resposta a essas questões em dois planos: caracterização das inovações, com base na literatura sobre elas; pesquisa sobre o modo como os professores enfrentam o seu potencial impacto.

2 Inovações tecnometodológicas em Educação

O artigo divide as inovações em Educação em três tipos: dois claramente tecnológicos (instrumentos de intervenção); o outro tecnometodológico (processos de atuação). Todos os tipos podem ser usados em conjunto no processo educativo; mas cada um deles tem características próprias que permitem distingui-los com alguma precisão.

2.1 Primeiro tipo: inovações em sistemas instrumentais

Essas inovações têm um percurso conhecido no campo da Educação, essencialmente como instrumentos disponibilizadores da informação. Como foram as iniciadoras deste processo de mudança e partilham a característica assinalada, designámo-las de ‘tecnologias de primeira geração’: são comandadas pelo professor e aproveitadas por ele para tornar mais eficaz o seu trabalho. Na sua primeira fase, são essencialmente viradas para apoiar a apresentação de conhecimentos: têm, como efeito principal, captar a atenção, mostrar as ideias de forma visual e concreta, aumentar a variedade das apresentações. São exemplos: a projeção de vídeos e apresentações em *power point*, criadas pelo professor ou acessadas na internet. Como a atenção é um componente essencial da aprendizagem, o seu uso melhora a aprendizagem, principalmente se o professor lhes associar técnicas de pergunta e de resposta, debates de grupo e visualização de práticas. Um segundo conjunto de tecnologias de primeira geração são as que dão ao sujeito acesso à informação, sem depender de outrem: é o caso de *sites* informativos, publicitários, *blogs*, *podcasts* e plataformas similares, que permitem aos estudantes encontrar a informação que procuram muito mais facilmente que os tradicionais:

O aluno já não é mais o mesmo e não atua como antes. Ele não lê mais em material impresso e prefere ler nas telas. Quando solicitado a fazer uma pesquisa, provavelmente vai utilizar um sistema de busca

como o *Google* ou os sistemas de acesso às bases de dados digitais (VALENTE, 2018, p. 17).

Esta facilidade de acesso potencia a aprendizagem e aumenta a autonomia do estudante, fomentando a captação da variedade de perspectivas e sua análise comparativa, o que apura a visão crítica e a objetividade. O que, eventualmente, fica em falta é a visão integradora, o suporte da experiência e a atitude dialógica, “uma racionalidade aberta, dialogante com uma realidade que lhe resiste, uma racionalidade consciente das suas insuficiências” (MORIN, 2012, p. 23). É nesse ponto que pode ser decisiva a interação com o docente orientador, desde que aluno e docente estejam preparados para interagir com base numa perspectiva aberta de aprendizagem.

As tecnologias de comunicação atualmente em uso (*Facebook, Instagram, Whatsapp* etc.) favorecem uma permanente troca de ideias entre os estudantes, mas também com os professores (LEHMANN; PARREIRA, 2019). Do ponto de vista educacional, conduzem a resultados diversificados, uns positivos, outros menos desejáveis, e, por isso, merecedores de particular atenção.

Valente (2018, p. 19) salienta que essas tecnologias estão contribuindo para a criação de novos modos de interagir, de produzir, de ser, auxiliando na constituição do que tem sido denominado por alguns autores como cultura digital.

Castells põe em relevo algumas características dessa cultura:

- comunicação em tempo real, independente das distâncias;
- modalidades múltiplas de comunicação;
- reconfiguração fácil do formato e significado dos diferentes níveis de comunicação;
- construção de uma consciência e de uma mente coletiva por meio do trabalho em rede (CASTELLS, 2011; MILLER, 2011).

Estas plataformas de apoio à aprendizagem têm efeitos positivos:

- esclarecem dúvidas; dão acesso a perspectivas divergentes, permitindo uma visão mais complexa dos assuntos; desenvolvem a atitude de abertura ao diverso e ampliam a visão da realidade.

Mas há efeitos menos positivos associados ao uso extenso destas ferramentas:

- a rapidez das trocas de informação dificulta a profundidade da análise;
- o impacto afetivo associado à superficialidade da análise enviesada a percepção e a valoração das ideias, conduzindo a visões deformadas da realidade (GARFINKLE, 2020);
- a motivação torna-se muitas vezes lábil, a distinção entre o essencial e o acessório fica obnubilada ou deixa mesmo de existir (WILCOX; STEPHEN, 2012).

Para controlar os efeitos menos positivos, é recomendável uma intervenção do professor baseada em competências interpessoais e estratégicas bem consolidadas: de liderança, de escuta ativa, estilo resolutivo de interação (DEUTSCH, 1973; PARREIRA; PESTANA; OLIVEIRA, 2018); atitude de pesquisador (GALEGO, 2018); prática sistemática de consultor e analista (*coach*), mais que mero docente.

A prática habitual e educacionalmente competente¹ dessas tecnologias é uma forma de o professor responder ao requerido pelos processos atuais de aprendizagem; e pode ser um primeiro passo na sua preparação para enfrentar o impacto dos sistemas de inteligência artificial nas atividades educativas.

2.2 Segundo tipo: os sistemas de inteligência artificial (IA), enquanto inovações estruturais

Os sistemas de inteligência artificial (IA) e as máquinas aprendentes (ML) constituem um tipo de tecnologia muito diferente das tecnologias de primeira geração, que são manejadas pelo homem para complementar suas capacidades. As tecnologias de segunda geração são sistemas de outra ordem, substituem as capacidades humanas e só estarão a serviço do homem se formos capazes de as enquadrar no nosso modo de vida.

Quando existe IA? Como primeira resposta, existe IA quando a máquina exhibe comportamento inteligente, isto é, responde ajustadamente ao ambiente e age com probabilidade de sucesso. Exemplos: interagir adequadamente numa conversa; competir em jogos estratégicos, como xadrez e Go; interpretar dados complexos. Nesses casos, está-se perante um sistema de IA, que pode ser restrita ou geral.

¹ Qualquer competência tem de ser validada pelo contexto (CEITIL, 2006); daí o *educacionalmente*.

A inteligência artificial restrita está contida numa faixa específica de tarefas e só nestas pode substituir o desempenho humano. São exemplos o Siri, o *Google Search* e os atendedores virtuais usados por bancos e outras empresas. A inteligência artificial geral existe quando o sistema tem um processador adequadamente programado, uma ‘mente’, com entradas e saídas corretas, no sentido em que os humanos têm mentes. É um sistema com capacidade de aplicar inteligência a qualquer problema e não só a uma tarefa ou problema específico. São exemplos o antigo programa de conversação ELIZA (WEIZENBAUM, 1966), baseado no esquema de terapia rogeriana (ROGERS, 1951); o robô Xiaoice da Microsoft (2015), o primeiro robô apresentador de TV; e robôs simbióticos como Sophia, a quem foi dada a cidadania saudita, e Erica, de Ishiguro (2018), que está previsto atuar num próximo filme. A evolução da IA geral pode mesmo chegar à criação do que Vinge (1993) designou de ‘singularidade’, uma super-inteligência com maior capacidade que os melhores cérebros humanos, em praticamente todas as áreas, incluindo a sabedoria geral e as competências sociais.

Essas capacidades fazem dos sistemas de IA inovações radicais (LARANJA, 1996) e tornam-nos um desafio enorme para diversas áreas do trabalho humano, inclusive a Educação.

2.3 Impactos de IA que não se podem ignorar

Segundo o estudo da Mc Kinsey sobre o impacto da inteligência artificial sobre o emprego (MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, 2017), quase todas as áreas produtivas podem ser sujeitas a automação comandada por sistemas IA, embora isso varie de país para país. Os mais rapidamente atingidos serão: produção industrial, turismo e alimentação, planejamento urbano, arquitetura e mobilidade; serviços de saúde e, *last but not least*, Educação.

Mas não são abrangidas apenas áreas de trabalho. Há sistemas de tratamento de notícias com os quais se pode dialogar, para saber o que acontece e nos interessa: Jam, por exemplo, é um sistema que se comunica com as pessoas pelo *Facebook*, dando notícias e contando histórias e anedotas, como qualquer locutor (JAMMOT, 2019). E a utilização desses sistemas nas redes sociais, com possível impacto até em resultados eleitorais, está hoje na ordem do dia (RUEDIGER, 2017).

Também as atividades artísticas podem ser assumidas por sistemas de IA. Aidan Meiler, galerista em Oxford, criou um sistema que definiu como o primeiro artista humanoide ultrarrealista, capaz, em sua opinião, de produzir verdadeira arte: suas

primeiras obras foram apresentadas numa exposição em Oxford, tendo Meiler explicado aos repórteres que ‘ele’ é inteiramente algorítmico e completamente criativo (JACKSON, 2019).

A preparação para uma mudança profunda de atitude pedagógica e de comportamento docente é, pois, tanto mais urgente quanto é certo esses dois eixos tecnológicos de mudança se conjugarem com outro eixo de inovação educacional, o eixo dos processos.

2.4 Terceiro tipo: inovações radicais de processo

Também no eixo dos processos educativos têm-se verificado inovações, tanto incrementais, como as que foram forçadas pela Covid-19 (o drástico aumento do Ensino remoto), como radicais, de que são exemplo as escolas estudadas por Calvo (2016) ao redor do mundo e a *École 42* em França (PEDRAZA, 2017), que aqui salientamos como inovação radical mais ligada ao nosso estudo.

A *École 42* é uma escola de computação, fundada, em 2013, pelo empresário francês Xavier Niel, para ajudar os jovens a encontrar trabalho em TI ou mesmo a tornarem-se seus próprios patrões. Tirou o nome de uma obra de ficção científica de Adam (ADAM, 2011).

Não tem turmas nem professores ou aulas convencionais, porque os estudantes são incentivados a estudar e a aprender em pares. Cada um é responsável pelo seu sucesso e de seus colegas de grupo, uma ideia central na Escola 42, que encontra defensores como Guerra (2015), quando propõe a formação de grupos de alunos expressamente orientados para criarem sinergias de aprendizagem, e Calvo (2016), com sua análise de escolas inovadoras. Na Escola 42, a aprendizagem é um projeto de trabalho: o aluno não estuda teorias desligadas do contexto, enfrenta desafios de programação cada vez mais difíceis de resolver e, assim, incorpora o conhecimento necessário.

Não há horários pré-definidos: o que existe são metas e prazos para os projetos serem concluídos, cada estudante decide o tempo que vai dedicar a cada um, de acordo com seu ritmo e seus momentos produtivos. O que a escola oferece é um ambiente favorável a um trabalho conjunto, em qualquer hora do dia.

E os professores? Se o principal processo de aprendizagem é entre alunos, o professor repetidor deixa de existir: os alunos têm acesso à informação de que precisam por meio de sistemas a que podem recorrer. A equipe pedagógica,

obviamente de elevado nível, trabalha como curadora de conteúdos e como construtora dos desafios e dos problemas que devem ser solucionados pelos alunos. O foco é o processo de aprendizagem: é dando e recebendo informações e alternando treinamento e aprendizagem em grupo que os alunos progridem.

Mas a aprendizagem não é uma corrida, cada pessoa pode aprender em seu próprio ritmo: um aluno pode ser capaz de concluir em dois anos os 21 níveis do curso, outros precisarão de três e outros, de cinco anos.

Os programas são atualizados de acordo com a demanda de um mercado que não para de evoluir: o currículo acompanha a aceleração da tecnologia para permanecer relevante. Por isso, a taxa de empregabilidade tem passado de 85%; mas a aprendizagem não se confina às exigências técnicas do mercado: as competências relacionais, éticas e estratégico-conceituais são igualmente trabalhadas, porque se sabe que são elas o esteio da eficácia profissional (SACRISTÁN, 2015).

A Escola 42 combina uma visão estratégica do processo de Ensino-aprendizagem com as tecnologias de tratamento da informação, revelando-se assim uma inovação radical em Educação, levando Macron, então ministro das Finanças de França, a afirmar “Isso trouxe inovação ao nosso sistema educacional - é disso que precisamos - e é maravilhoso”.

A Escola 42 dá-nos, ainda, outro testemunho de esperança: a interação habitual com sistemas de IA é um caminho humanamente positivo, já salientado por uma equipe interdisciplinar das universidades de Gottingen, Duisburg-Essen e Trier: equipes formadas por humanos e por sistemas de IA obtiveram resultados superiores aos conseguidos por equipes de robôs ou de humanos apenas. Foi um resultado inesperado, já que é habitual atribuir maior eficiência a sistemas integralmente automatizados; mas atenua o pessimismo da ideia de Harari (2018) de que os nascituros de agora entrarão para a categoria de inúteis (já que as máquinas farão praticamente tudo). Mas a construção de sistemas que se articulam com o operador humano, em vez de serem concebidos como seus substitutos (WOO; KUBOTA, 2016) pode ser um caminho acertado: a própria Agência DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency); criou o programa ASIST para construir sistemas de IA com as competências necessárias a uma efetiva colaboração homem-máquina. E Klumpp *et al.* (2019) exploraram os desafios a enfrentar e os modelos de interação promotores de uma eficiente colaboração entre humanos e sistemas de IA, em contextos de produção e logística.

Esses estudos apontam os diversos caminhos que se abrem ao nosso futuro próximo:

- O primeiro é o da passividade perante a expansão dos sistemas de IA, por se continuar a acreditar, com base nos primeiros estudos prospectivos, que apenas 5% dos empregos poderiam ser integralmente automatizados: a ameaça dos sistemas de IA não passaria, portanto, de um medo ilusório.
- O segundo é o da luta contra a invasão desses sistemas, tentando a todo custo impedir a sua expansão, nomeadamente nas atividades mais tipicamente humanas, pelo seu nível de especialização ou de conteúdo afetivo.
- O terceiro será compreender várias dimensões do problema, realizando os estudos necessários à descoberta de soluções mais capazes de cumprir o desiderato de Harari:

é preciso desenvolver com rapidez novos modelos econômicos e sociais, guiados pelo princípio de proteger os humanos, não os empregos. Muitos empregos não passam de quinquilharia nada inspiradora: ninguém sonha ser empregado de caixa a vida inteira. O nosso foco deve ser a proteção das necessidades das pessoas, do seu bem estar e do seu *status* social (HARARI, 2018, p. 21).

As atividades educativas, como atividades complexas de alto contato, podem ser um terreno propício a experiências neste sentido (PACHOD, 2019), uma matriz de soluções para o problema criado com a transferência de atividades produtivas para sistemas de IA e inovações associadas. A pesquisa que suporta este artigo faz parte de um conjunto de projetos sobre o impacto dessas inovações na atividade e na empregabilidade docentes. E visou a responder à seguinte questão:

- Em que medida os professores universitários estão a par das TIC em uso na Educação e percebem a inovação radical das tecnologias de IA? Como avaliam o impacto de ambas as tecnologias sobre a profissão docente?

Desta dupla questão derivam os objetivos da pesquisa empírica.

3 A pesquisa empírica

3.1 Objetivos

1. Avaliar a familiaridade dos professores com as tecnologias de comunicação e de informação em uso na sociedade e o papel que lhes atribuem no Ensino.

2. Avaliar a sensibilidade dos professores em relação ao impacto dos sistemas de IA sobre a profissão docente, como base de preparação para o seu enfrentamento.

3.2 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de campo por questionário, que obedeceu aos seguintes procedimentos metodológicos:

- elaboração de um questionário sobre o tema, de modo a obter respostas cuja análise permitisse atingir os objetivos da pesquisa;
- pré-teste do questionário, realizado com respondentes de características demográficas em comum com a amostra prevista, que não tiveram dificuldade em entender e responder às questões;
- definição de uma amostra de professores de IES e de programas preparatórios para ingresso na universidade;
- Análise estatística dos dados e sua interpretação, à luz dos conceitos expressos no enquadramento teórico.

3.3 Instrumento e procedimentos de coleta de dados

O questionário foi elaborado com base em afirmações feitas na literatura sobre o tema, em revistas, em *sites* de internet e em artigos e escritos de teor científico dedicados à temática, segundo as normas de elaboração de questionários (BOZAL, 2006; MORALES, 2000; SULBARÁN, 2009). Está dividido em cinco áreas, sendo uma sobre dados pessoais, duas sobre tecnologias digitais de apoio ao docente (inovações de primeira geração); e duas sobre o impacto da IA (inovações de segunda geração) no trabalho e no emprego docente.

Na coleta de dados, realizada no início do segundo semestre de 2019, seguiram-se três procedimentos: envio de *link* para acesso por meio do *Google Forms*; envio por *e-mail* para professores com quem se tem contato, garantindo-se a confidencialidade restrita ao pesquisador; aplicação presencial em papel, com anonimato garantido pela ausência de dados pessoais identificáveis. Interessante foi a opção dos mais jovens pelo *Google Forms*, e a dos respondentes de mais alta faixa etária pela resposta por meio de *e-mail* e em papel.

3.4 A amostra

A amostra é constituída, essencialmente, por docentes universitários, havendo uma pequena percentagem de docentes do Ensino Médio, mas a frequentarem um Mestrado em Educação, numa das universidades onde a pesquisa foi realizada (Tabela 1).

Tabela 1 - Características da amostra (N = 116)

Sexo	%	Faixa etária	%	Escolaridade	%	Área científica	%	IES	%
M	25	1 < 30 anos	25,9	Graduação	34,5	Educação e Humanidades	51,7	Públicas	74,1
		40-49 anos	12,9	Doutorado	44,0	Veterinária	21,6	Privadas	20,7
		1 < 30 anos	21,6	Mestrado	21,6	Tecnologia de alimentos	17,2	Portuguesa (privada)	5,2
F	75	30-39 anos	26,7	--	--	Outras	4,3	-	-
Total	100	Total	100,0		100,0		100,0		100,0

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

Trata-se de uma amostra de conveniência, que teve como base os respondentes das universidades a que os pesquisadores estão ligados direta ou indiretamente; a sua dimensão tem a ver com a limitação de recursos financeiros para ampliar o número de respondentes (inclusive, muitos questionários enviados, mesmo pelo *Google Forms*, não foram respondidos). Apesar dessa limitação, a amostra pode considerar-se significativa para a finalidade do estudo.

4 Resultados

Os resultados estão divididos em dois grupos:

- resultados relativos às tecnologias educativas de primeira geração (TIC);
- resultados relativos às tecnologias de segunda geração, os sistemas de IA.

4.1 Os professores face às tecnologias de primeira geração

Os dados obtidos em relação às TIC abarcam duas dimensões: conhecimento e familiaridade dos professores com essas tecnologias; representação do seu

impacto nos professores e no estilo de aprendizagem dos alunos. A Tabela 2 mostra resultados relativos à primeira dimensão.

Tabela 2 - Familiaridade dos professores com as tecnologias de primeira geração

Respostas	EaD em meio virtual	Uso de bancos de dados	Uso de redes sociais	Domínio de aplicativos	Automação industrial
Válidas	116	116	116	116	116
Omissas	0	0	0	0	0
Média	5,888	7,035	7,476	7,611	3,538
Desvio padrão	2,446	2,143	2,011	1,878	2,535

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

A Tabela 2 mostra algumas indicações interessantes:

- os professores da amostra estão bastante familiarizados com três utilizações dessas tecnologias: buscar informação em bancos de dados (média de 7,03 numa escala com amplitude entre 0,54 e 9,25)²; à vontade no uso das redes sociais (média de 7,47 na mesma escala); hábito da prática de aplicativos (média de 7,61 na escala).
- na questão do Ensino remoto, que se revelou crucial com a eclosão da Covid-19, os respondentes estão menos à vontade: a média de 5,89 situa-se no percentil 61, bastante inferior aos itens anteriores (percentis 75 e 81).
- o conhecimento dos professores sobre automação tem o valor menor, média de 3,54 (percentil 34).

Os professores estão menos familiarizados com as técnicas aplicadas em Educação, como as que suportam a EaD em ambiente virtual. Parece um ponto a merecer reflexão, que confirma uma ideia bastante consolidada: as pessoas têm dificuldade em transferir competências de um contexto para outro, pensam muito por compartimentos. Os resultados mostram que os professores também sofrem dessa dificuldade, e a exigência do Ensino em ambiente virtual, imposta pela Covid-19, tornou isso evidente. O desconhecimento dos professores sobre

² A escala utilizada no estudo foi uma escala de intervalos baseada no valor numérico dos advérbios de quantidade (PARREIRA; SILVA, 2016).

automação industrial era esperado, por ser uma área distante da atividade docente dos respondentes; ainda assim, pode ser um indicador do nível de atenção ao contexto.

Se discriminarmos os resultados, veem-se diferenças interessantes em algumas variáveis; a Tabela 3 mostra as diferenças por gênero e por IES.

Tabela 3 - Conhecimento das tecnologias de primeira geração: diferenças por gênero e por IES

	EaD em meio virtual	Uso de bancos de dados	Uso de redes sociais	Domínio de aplicativos	Automação industrial
Homens (média)	7,2038	7,6031	6,5266	6,5038	6,5038
Mulheres (média)	5,7134	7,6280	7,5945	7,5534	3,5036
Sig. (bilateral)	0,0000	não sig,	0,019	0,002	0,000
IES federais	5,9588	7,6597	7,2629	7,2133	3,8909
IES privadas	6,0221	7,3504	7,7121	7,3513	4,5754
IES portuguesas	8,3820	8,3820	7,2220	8,3820	8,3820

Sig. (bilateral) – As respostas de IES portuguesas são em número reduzido (7); não foi possível obter mais respostas em tempo útil)

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

Observando as categorias apresentadas na Tabela 3, verifica-se que há diferenças significativas: os homens mostram maior conhecimento das técnicas ligadas ao Ensino a distância (EaD) e à automação industrial; as mulheres têm média superior no uso de redes sociais e no domínio de aplicativos. Não há diferenças estatisticamente significativas entre IES federais e privadas do Brasil; o reduzido número de respondentes não permite atribuir significado às diferenças observadas nas portuguesas.

Em termos de faixa etária, o grupo mais idoso apresenta média superior na avaliação de seu próprio conhecimento dessas tecnologias, com diferenças estatisticamente significativas em relação aos outros, em todas as dimensões. É um resultado inesperado, atendendo ao estereótipo de que os mais velhos têm mais dificuldade nessas tecnologias; mas esse resultado aconselha cuidado na interpretação, indiciando a possibilidade de os mais velhos terem mantido a filosofia de não baixar os braços perante as dificuldades.

4.2 Representação das tecnologias de informação e de seu impacto

A percepção que os professores têm dessas tecnologias é outro ponto significativo do estudo. A Tabela 4 mostra os valores atribuídos a cada perspectiva.

Tabela 4 - Representação das tecnologias de informação pelos docentes

Respostas	São desafio para o professor	Obrigam o professor a atualizar-se	Melhoram o trabalho do professor	São ameaça para o professor	Levam a um estudo superficial
Válidas	116	116	116	116	116
Omissas	0	0	0	0	0
Média	5,393	8,102	7,894	3,073	2,892
Moda	4,18	9,43	9,43	0,54	0,54
Desvio padrão	3,061	2,206	2,028	2,555	2,591

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

As representações a que os professores aderem mais fortemente são as que consideram as tecnologias uma ferramenta útil: motor da atualização do professor (média 8,1, ou seja, percentil 93) e um fator de melhoria do seu trabalho (média 7,89, percentil 91). São tecnologias percebidas como naturais e ao alcance do professor, como um desafio moderado (média 5,39), com baixo nível de ameaça (média 3,07). Um traço que se poderia considerar negativo - levarem a um estudo superficial – atingiu apenas 2,89 de média, o que revela a escassa adesão dos professores a essa ideia.

Diferenças de resposta entre as categorias de respondentes são mostradas na Tabela 5.

Tabela 5 - Representação das tecnologias de primeira geração: diferenças por categorias de respondentes

Respostas	São desafio para o professor	Obrigam o professor a atualizar-se	Melhoram o trabalho do professor	São ameaça para o professor	Levam a um estudo superficial
Diferenças por gênero					
Mulheres	5,9469	7,9320	8,3334	2,6708	2,7785
Homens	6,1300	6,9331	8,7434	3,4662	4,6986
Sig. (bilateral)		0,042	-	-	0,002

Continua

Continuação

Diferenças por habilitações					
Doutorado	6,6449	8,3545	8,2480	2,7647	2,8175
Mestrado	5,9664	8,0760	8,9232	3,1548	3,1668
Graduação	5,1775	6,5790	8,3710	2,8253	3,8783
Sig. (bilateral)	0.018*	0,000*	-	-	-
Diferenças entre a área de humanidades e ciências biomédicas e da Educação					
Humanidades	9,0123	9,4300	9,4300	3,9454	3,5923
Ciências Biomédicas	5,0261	7,6778	8,3128	1,6169	2,5120
Sig. (bilateral)	<i>sig. 0.000</i>	<i>sig. 0.008</i>	<i>sig. 0.050</i>	<i>sig. 0.001</i>	<i>não sig.</i>
Educação	5,4745	7,3387	7,7468	2,8568	2,9291
Sig. (bilateral)	<i>sig. 0.000</i>	<i>sig. 0,007</i>	<i>sig. 0,011</i>	<i>não sig.</i>	<i>não sig.</i>

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

A Tabela 5 mostra que os professores da área de Educação têm representações das tecnologias de informação de primeira geração similares aos das Ciências Biomédicas (ciências médicas, tecnologia dos alimentos e veterinária); mas as diferenças em relação à área de Humanidades são menos acentuadas, mostrando que estão mais próximos dessa área. Estas diferenças revelam que os professores de Humanidades estão menos à vontade com estas tecnologias: veem-nas como mais desafiadoras e impactantes, e como ameaça maior para a sua atividade. Mas há um ponto digno de registro: são mais sensíveis ao possível efeito de tornar o estudo mais superficial, o que se alinha com a notável observação de Garfinkle (2020) sobre a erosão da literacia profunda resultante do uso generalizado das TIC.

4.3 Os professores face aos sistemas de IA

A maioria dos inquiridos está convencida de que os sistemas de inteligência artificial (IA) vão ter um grande impacto na organização das sociedades futuras, como se vê na Tabela 6.

Tabela 6 - Percepção do impacto dos sistemas IA

No modo de vida e trabalho em geral				
Respostas	Vão alterar muito o nosso modo de vida	Vão alterar muito as cidades	Vão reduzir muito o emprego de rotina	Vão reduzir muito o emprego especializado
Válidas	116	116	116	116
Omissas	0	0	0	0
Média	8,075	7,407	6,960	5,062
Desvio padrão	1,638	2,026	2,311	2,693
Nas atividades educativas e no emprego docente				
Respostas	Vão ser muito usados em estudo autônomo e EaD	Vão reduzir muito o número de professores	Vão reduzir muito as aulas presenciais	Vão alterar muito o perfil de competências dos professores
Válidas	116	116	116	116
Omissas	0	0	0	0
Média	7,677	4,364	5,134	6,234
Desvio padrão	1,992	2,739	2,908	2,861

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

O que chama a atenção nesses resultados é a sensibilidade ao impacto dos sistemas de IA no modo geral de viver e na organização da cidade, em contraste com a avaliação desse impacto nas profissões, nomeadamente, na atividade docente:

- impacto sobre o modo de viver: média 8,07 (percentil 86);
- impacto na configuração das cidades: média 7,41 (percentil 79).

O impacto sobre a atividade humana é avaliado como menor: mesmo a convicção de que haverá redução do trabalho de rotina (um clichê da nossa cultura) tem média inferior: 6,96 (percentil 73); e na questão do trabalho especializado, a percepção de impacto é ainda menor: média 5,06 (percentil 52). As atividades docentes são percebidas como ainda mais resistentes à influência dos sistemas de IA: a percepção das aplicações no Ensino, nomeadamente remoto, tem a média mais alta - 7,67 (percentil 82); e o impacto na redução de cargos docentes e aulas presenciais é considerado ainda menor - médias 4,36 e 5,13 (percentis 44 e 52, respectivamente) - apesar da ideia de que a IA vai alterar bastante o perfil das competências docentes: média 6,23 (percentil 65).

Esses números fazem pensar que os sistemas de IA são assimilados pelos respondentes às tecnologias de primeira geração, o que pode explicar essa avaliação do seu impacto.

A avaliação desse impacto também não é uniforme, sendo algumas diferenças estatisticamente significativas (Tabela 7).

Tabela 7 - Diferenças por gênero

Variáveis	Média masculina	Média feminina	Sig. (bilateral)
Redução do emprego em geral	5,88	4,74	0,034
Redução do número de docentes	5,09	3,64	0,022
Redução de aulas presenciais	7,40	4,89	0,000
Alteração do perfil de competências docentes	7,23	5,84	0,024

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

Por idades, verificou-se que o grupo de professores mais idosos tem as médias mais altas em todas as variáveis, o que pode significar que uma preocupação geral com a profissão e não apenas com o seu próprio futuro, já que se encontram próximos da aposentadoria. Também o nível de escolaridade revela algumas diferenças (Tabela 8).

Tabela 8 - Diferenças por habilitações

Variáveis	Graduação	Mestrado	Doutorado
Alteram modo de vida	6,7165	8,0548 <i>Sig.0,018</i>	7,3680
Alteram muito as cidades	6,7165	8,0548 <i>Sig.0,018</i>	não sig.
Reduzem muito o emprego de rotina	6,4493	não sig.	não sig.
Reduzem muito o emprego especializado	5,1923	não sig.	4,4402 <i>Sig.0,045</i>
Uso muito amplo em estudo autônomo e EaD	8,2585	7,2172 <i>Sig.0,033</i>	7,4724 <i>Sig.0,033</i>
Redução do número de docentes	4,5330	não sig.	3,2643 <i>Sig.0,033</i>
Redução de aulas presenciais	5,8095	não sig.	não sig.
Alteração do perfil de competências docentes	6,9148	não sig.	5,8435 <i>Sig.0,058</i>

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

- Os mestres e os doutores têm maior percepção de possíveis mudanças em relação aos modos de vida, talvez por terem mais hábitos de leitura das notícias sobre o tema correntemente veiculadas nos *media*.
- Os graduados têm, claramente, maior sensibilidade ao impacto dos sistemas, sobretudo no Ensino remoto. É um dado explicável por duas condições: foram os mais atingidos pelas mudanças no período da pandemia; e têm a percepção de estarem menos protegidos das mudanças nas IES onde labutam.
- Por área científica, verificam-se diferenças estatisticamente significativas nas variáveis: alteração dos modos de vida e de organização urbana; aplicação em estudo autônomo e em EaD; redução das aulas presenciais: os docentes de Humanidades têm médias mais altas que os de Ciências Biomédicas e de Educação. Uma explicação para isso pode ser uma vivência menos técnica e mais sociocultural.

4.4 O que ficará em mãos humanas?

Saber que atividades produtivas terão maior probabilidade de continuar a ser desempenhadas por docentes humanos é, com certeza, relevante, como ressalta das expectativas dos inquiridos. Os resultados mostram ideias relativamente coincidentes com as que circulam na literatura atual sobre o tema: a ideia de que sempre haverá competências cujo Ensino será mais bem garantido por professores humanos e que essas competências são as mostradas na Tabela 9.

Tabela 9 - O que fica em mãos humanas

Variáveis	Respostas				
	Válidas	Omissas	Média	Moda	Desvio padrão
Desenvolver competências interpessoais	116	0	8,3016	9,25	1,6263
Desenvolver competências emocionais	116	0	8,3654	9,25	1,6002
Desenvolver competências de liderança	116	0	7,4488	9,25	2,2771
Desenvolver atitudes éticas	116	0	7,6956	9,25	2,2283
Desenvolver o senso estético	116	0	7,4966	9,25	2,1726
Desenvolver competências de decisão	116	0	6,7496	9,25	2,6237
Desenvolver a capacidade de compreender a realidade	116	0	7,2728	9,25	2,3683
Desenvolver competências de pesquisa	116	0	6,9812	9,25	2,3925

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

Nessa questão, apareceram algumas diferenças dignas de nota:

- As mulheres têm média superior aos homens em todas as variáveis (exceto em ensinar a *pesquisar*) e algumas diferenças (ensinar ética, estética e decisão) são estatisticamente significativas. Estas competências parecem-lhes ainda mais tipicamente humanas do que aos homens; no entanto, também estes apresentam médias elevadas (a mais baixa é 6,15 – percentil 64 – na variável ensinar a decidir).
- Os doutores e mestres têm média superior aos simples graduados, em todas as variáveis, com diferenças significativas em algumas (ensinar competências interpessoais, emoções, estética e ética). Mas todas as respostas se situam acima de 6,46 (percentil 68).
- Quanto à idade, o grupo de 50-59 anos é o que atinge valores mais altos em todas as variáveis, salvo em ensinar a identificar e expressar as emoções, em que a média mais alta pertence ao grupo de 30-39 anos. É um resultado também insólito, já que seria esperar diferenças mais notórias entre os mais jovens e os mais idosos; mas uma explicação plausível é indiciada pelo fato de os jovens terem média mais alta na variável ensinar a identificar e expressar as emoções: estar fora da competição do trabalho (caso dos mais idosos) pode amortecer o impacto emocional dos problemas.
- Por área científica, aparecem algumas diferenças estatisticamente não significativas: na área de Humanidades, as médias são mais altas que em Educação e em Ciências Biomédicas em todas as variáveis, salvo ensinar a decidir, ensinar a avaliar, ensinar a pesquisar (e também ensinar a liderar, no caso das Ciências Biomédicas). Estes dados têm a ver, provavelmente, com os contextos profissionais no qual se situam as disciplinas professadas.
- Entre as IES, as médias mais altas verificam-se nas IES privadas, exceto em ensinar a pesquisar, em que as IES federais têm a média mais elevada, o que é de esperar, se recordarmos que a pesquisa é relativamente limitada nas universidades privadas.

5 Reflexões finais

Os dados da pesquisa permitem algumas reflexões conclusivas:

- Os inquiridos têm, em geral, uma atitude positiva perante as inovações de primeira geração: consideram que tais tecnologias são desenvolvedoras das

competências humanas e não apenas ameaças a que se deve resistir de qualquer maneira. É uma atitude que pode sustentar esforços para controlar os efeitos negativos associados ao uso extenso dessas tecnologias, desenvolvendo, para isso, as competências transversais assinaladas acima: escuta ativa, estilo de interação resolutivo, liderança, atitude de pesquisador que ensina e não de mero professor expositivo.

- Revelam alguma dificuldade em perceber a diferença entre as tecnologias de primeira e de segunda geração, ao avaliarem o impacto dessas últimas sobre o seu trabalho, apesar de reconhecerem que elas vão alterar bastante o perfil de competências da profissão; mas têm consciência de que a área de sua ação futura será, principalmente, o desenvolvimento das competências interpessoal e conceitual-estratégica (KATZ, 1974), enquanto competências próprias da construção do sujeito humano.
- Percebem que a flexibilidade e a capacidade de adaptação constituem o cerne da resposta aos desafios que vão enfrentar no próximo futuro; e que as competências transversais são a base dessa flexibilidade e dessa capacidade adaptativa. Alinham-se, assim, com os estudos sobre equipes mistas de humanos e de sistemas de IA.

Este estudo não pretende fazer generalizações, tem apenas como meta colocar em evidência atitudes de professores razoavelmente atentos aos desafios do futuro; mas os resultados obtidos aconselham que se aposte no desenvolvimento das competências transversais salientadas, para permitir aos professores a escolha dos papéis docentes mais adequados ao futuro: o papel de colegas com margem de experiência para ajudar os jovens a amadurecer; atores com visão crítica aberta, nas decisões mais complexas; consultores capazes de desenvolver a habilidade de construir contextos em que os sistemas de IA estejam efetivamente ao serviço do HOMEM (HARARI, 2018).

The challenge of artificial intelligence technologies in Education: teachers' perception and evaluation

Abstract

The article studies the impact of new technologies on the Teaching profession: first-generation technologies, and second-generation technologies, the artificial intelligence systems. The research aims: to identify teachers' perceptions of these technological innovations; to know how they evaluate their impact; and to understand what solutions they envision to deal with the challenges they face as teachers. The research methodology seeks to respond to the objectives, based on a data collection by questionnaire, specifically designed to obtain information related to each objective. This study is part of a research project on the global impact of second-generation technologies on employment and work, and this paper presents the results of the teaching activity.

Keywords: Innovation. Technological Threats. Change in Students. Future of The Profession.

El desafío de las tecnologías de inteligencia artificial en Educación: percepción y evaluación de los profesores

Resumen

El artículo estudia la percepción del impacto de las nuevas tecnologías en la profesión docente: innovaciones tecnológicas denominadas tecnologías de primera y segunda generación, sistemas de inteligencia artificial. La investigación tiene como objetivo identificar la percepción que los docentes tienen de estas innovaciones tecnológicas; saber evaluar su impacto; qué soluciones imaginan para hacer frente a los desafíos que plantean a su acción docente. La metodología de investigación busca dar respuesta a los objetivos, a partir de un cuestionario de recolección de datos, diseñado para obtener información relacionada con cada objetivo. La investigación es parte de un proyecto sobre el impacto de las innovaciones tecnológicas de segunda generación en el empleo y el trabajo. En este artículo se presentan resultados centrados en la actividad docente.

Palabras clave: Innovación. Amenazas Tecnológicas. Cambio en Estudiantes. Futuro de la Profesión.

Referências

- ADAM, D. *O guia do mochileiro das galáxias*. São Paulo: Arqueiro, 2011.
- BENAVENTE, A.; ANÍBAL, G. Para uma escola com sentido: de Gutemberg a Google. In: BRENNAND, E. G. G.; BENAVENTE, A.; QUEIROZ, S. (orgs.). *Espaços mundo e educação: desafios no Brasil e em Portugal*. João Pessoa: Editora UFPB, 2014. p. 219-235
- BOZAL, M. G. Escala mixta Likert-Thurstone. *Anduli-Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, [s. l.], n. 5, p. 81-95, 2006.
- CALVO, A. H. *Viagem à Escola do Século XXI: assim trabalham os colégios mais inovadores do mundo*. São Paulo: Fundação Telefonica Vivo, 2016.
- CASTELLS, M. *A era da informação: economia, sociedade e cultura*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. Vol. 1: A sociedade em rede.
- CASTELLS, M. Creativity, innovation and digital culture. *Revista TELOS*, [s.l.], n. 77, p. 51-100, 2011.
- CEITIL, M. *Gestão e desenvolvimento de competências*. 2. ed. Lisboa: Sílabo, 2016.
- DEUTSCH, M. *The resolution of conflict: constructive and destructive processes*. New Haven: Yale University Press, 1973.
- GALEGO, C. *Reconfiguração da profissão académica em Portugal e Espanha: do professor que investiga ao investigador que ensina*. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO COMPARADA – CIEC 2018, 2., 2018. Funchal. Livro de resumos. Madeira: Centro de Investigação em Educação, 2018. p. 98.
- GARFINKLE, A. The erosion of deep literacy. *National Affairs*, Washington, n. 44, Springer 2020
- GUERRA, M. A. S. G. Adiantar-se ao futuro: agrupamentos de alunos. In: JARAUTA, B., IMBERNÓN, F. *Pensando no futuro da educação: uma nova escola para o século XXII*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 73-91.
- HARARI, Y. N. *21 Lessons for the 21st Century*. New York: Spiegel & Grau, 2018.

JACKSON, J. British art dealer unveils pioneering robot artist. *Daily News*, [s. l.], 6 jun. 2019. Disponível em: <https://www.hurriyetdailynews.com/british-art-dealer-unveils-pioneering-robot-artist-143978>. Acesso em: 5 jun. 2019.

JAMMOT, J. I. Chatbot: getting your news from a talkative automaton. *Robo Daily*, [s. l.], 16 jun 2019. Disponível em: http://www.robodaily.com/reports/I_Chatbot_Getting_your_news_from_a_talkative_automaton_999.html. Acesso em: 16 jun. 2019.

KATZ, R. L. Skills of an effective administrator. *Harvard Business Review*, New York, v. 52, n. 5, p. 90-102, 1974.

KLUMPP, M., *et al.* Production logistics and human-computer interaction: state-of-the-art, challenges and requirements for the future. *International Journal of Advanced Manufacturing Technologies*, [s. l.], v. 105, p. 3691-3709, 2019. <https://doi.org/10.1007/s00170-019-03785-0>

LARANJA, M. *Inovação tecnológica*. Porto: Texto, 1996.

LEHMANN, L.; PARREIRA, A. Instrumentos inovadores de aprendizagem: uma experiência com o WhatsApp *Revista Lusófona de Educação*, Lisboa, v. 43, n. 43, p. 75-89, maio 2019. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6771>. Acesso em: 4 jun. 2019.

MASSON, G.; MAINARDES, J. A ideologia da sociedade do conhecimento e suas implicações para a educação. *Currículo sem Fronteiras*, [s. l.], v. 11, n. 2, p.70-85, jul./dez. 2011.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation: executive summary. [S. l.], Dec. 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-Gained-Executive-summary-December-6-2017.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

MORALES, P. *La medición de actitudes en Psicología y educación: construcción de escalas y problemas metodológicos*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas, 2000.

MORIN, E. *Meus filósofos*. Porto Alegre: Sulina, 2012.

OCDE. *L'école de demain: quel avenir pour nos écoles?* Paris, 2001.

OCDE. Education today 2013: the OCDE perspective. Paris, 2012.

PACHOD, A. De l'école-sanctuaire à l'école sans murs. *Recherches en Éducation*, [s. l.], v. 36, mars 2019. <https://doi.org/10.4000/ree.946>

PARREIRA, A.; PESTANA, H.; OLIVEIRA, P. Assessing educational leadership: a competence-complexity based test. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 100, p. 890-910, jul./set. 2018. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362018002601559>

PARREIRA, A.; SILVA, A. L. The use of numerical value of adverbs of quantity and frequency in the measurement of behavior patterns: transforming ordinal scales into interval scales. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 90, p.109-126, jan./mar. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362016000100005>

PEDRAZA, J. Sem aulas e de graça: a escola de programação mais revolucionária do mundo. *El Pais*, Madrid, 23 jun. 2017.

ROGERS, C. *Client centered therapy*. Boston: Houghton-Mifflin, 1951.

RUEDIGER, M. A. (coord.). *Robôs, redes sociais e política no Brasil: estudo sobre interferências ilegítimas no debate público na web, riscos à democracia e processo eleitoral de 2018*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2017.

SACRISTÁN, J.G. Apresentação da obra. In: JARAUTA, B.; IMBERNÓN, F. *Pensando no futuro da educação: uma nova escola para o século XXII*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 5-7.

SULBARÁN, D. *Medición de actitudes*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2009.

VALENTE, J. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: Valente, J. A.; Freire, F.-M. -P.; Arantes, F. L., (org.). *Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir*. Campinas: NIED/Unicamp, 2018. p. 17-41.

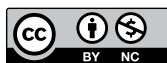
VINGE, V. The coming technological singularity: how to survive in the post-human era. In: SYMPOSIUM LEWIS RESEARCH CENTER E OHIO AEROSPACE INSTITUTE, 1993, Houston. *Whole Earth Review*, winter, 1993.

WEIZENBAUM, J. Eliza, a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of ACM*, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 36-45, 1966.

WILCOX, K.; STEPHEN, A. T. Are close friends the enemy? Online social networks, self-esteem, and self-control. *Journal of Consumer Research*, Chicago, v. 40, n. 1, p. 90-103, nov. 2012. <https://doi.org/10.1086/668794>


WILSON, C. *et al.* *Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores*. Brasília, DF: Unesco, 2013.

WOO, J; KUBOTA, N. Human-robot interaction design, using smart device based robot partner. *International Journal of Artificial Life Research*, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 23-43, 2016. <https://doi.org/10.4018/IJALR.2016070102>




Informações sobre os autores

Artur Parreira: Doutor em Ciências da Saúde no Trabalho pela Universidade do Porto. Diretor Científico do Grupo de Estudo de Sistemas Complexos, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, e Investigador sênior do Centro de Pesquisa e Estudos Sociais, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal. Contato: arturmparreira@gmail.com


 <https://orcid.org/0000-0002-5707-8787>

Lucia Lehmann: Doutora em Psicologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pós-Doutorado em Educação pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa. Professora Associada da Universidade Federal Fluminense na Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação Doutorado em Ciências, Tecnologia e Inclusão e do Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão do Instituto de Biologia da mesma universidade. Contato: lehmannlucia@gmail.com

 <https://orcid.org/00000-001-6559-1524>

Mariana Oliveira: Graduada em Pedagogia. Integrante do Grupo de Pesquisa - Núcleo de Estudos Subjetividade, Educação e Cultura, na pesquisa: “Jovens e internet: práticas, subjetividades, saberes”, da Universidade Federal Fluminense.

Contato: ferreiramari.oliveira@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3896-4158>