



## **La autoridad pedagógica frente a la tecnología algorítmica de reconocimiento facial y vigilancia**

Zuin, Vânia Gomes; Zuin, Antônio Álvaro Soares

*Published in:*  
Educação e Sociedade

*DOI:*  
[10.1590/ES.233820](https://doi.org/10.1590/ES.233820)

*Publication date:*  
2020

*Document Version*  
Verlags-PDF (auch: Version of Record)

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
Zuin, V. G., & Zuin, A. Á. S. (2020). La autoridad pedagógica frente a la tecnología algorítmica de reconocimiento facial y vigilancia. *Educação e Sociedade*, 41, 1-15. Artikel e233820.  
<https://doi.org/10.1590/ES.233820>

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## A AUTORIDADE PEDAGÓGICA DIANTE DA TECNOLOGIA ALGORÍTMICA DE RECONHECIMENTO FACIAL E VIGILÂNCIA

VÂNIA GOMES ZUIN<sup>1</sup> 

ANTÔNIO ÁLVARO SOARES ZUIN<sup>2</sup> 

**RESUMO:** Historicamente, observa-se a identificação do professor como uma autoridade pedagógica por parte dos alunos. Contudo, como é possível identificar o desejo do aluno de “um dia estar no lugar do professor” em uma sociedade cuja tecnologia algorítmica de reconhecimento facial informa os padrões de comportamento dos alunos para o professor? A resposta de tal questão foi justamente o que fomentou a elaboração do seguinte objetivo: refletir criticamente sobre as consequências de a autoridade algorítmica digital inorgânica fornecer as diretrizes de avaliação e vigilância orgânica dos professores sobre as atitudes dos alunos. Conclui-se que é preciso fazer com que professores e alunos ressignifiquem suas identidades, o que implica questionar as relações ambivalentes que sempre os caracterizaram no contexto da cultura digital.

**Palavras-chave:** Reconhecimento facial. Vigilância. Cultura digital. Algoritmos. Professores e alunos.

### THE PEDAGOGICAL AUTHORITY FACING THE ALGORITHMIC FACIAL RECOGNITION TECHNOLOGY AND SURVEILLANCE

**ABSTRACT:** Historically, the identification of the teacher as a pedagogical authority by the students has been observed. However, how can one identify a student's desire to “be in the teacher's place” in a society whose algorithmic technology of facial recognition informs the behavioural patterns of the student to the teacher? The answer to this question was precisely what fostered the elaboration of the following goal: to reflect critically about the consequences of the fact that inorganic digital algorithmic authority provides the teachers the organic assessment guidelines and

Este artigo é resultado dos projetos de pesquisa financiados pelo CNPq: *Química verde e experiência formativa* (no 311000/2014-2); *O laboratório de Química como locus de experiências formativas* (no 421096/2016-0); *Química verde e tecnologias da informação e comunicação* (no 310149/2017-7); *Cyberbullying de alunos contra professores: a autoridade do educador diante do aparelho celular* (no 309549/2017-5).

1. Universidade Federal de São Carlos – Departamento de Química/ Programa de Pós-graduação em Química – Programa Pós-graduação em Educação – São Carlos (SP), Brasil. E-mail: vaniaz@ufscar.br

2. Universidade Federal de São Carlos – Centro de Educação e Ciências Humanas – Departamento de Educação – São Carlos (SP), Brasil. E-mail: dazu@ufscar.br

surveillance upon the student's attitudes. In conclusion, teachers and students need to be re-signified in their identities, which implies questioning the ambivalent relationships that have always characterized them in the context of digital culture.

**Keywords:** Facial recognition. Surveillance. Digital culture. Algorithms. Teachers and students.

## LA AUTORIDAD PEDAGOGICA FRENTE A LA TECNOLOGÍA ALGORÍTMICA DE RECONOCIMIENTO FACIAL Y VIGILANCIA

**RESUMEN:** Históricamente, se ha observado la identificación del profesor como autoridad pedagógica por parte de los alumnos. Pero, ¿cómo es posible identificar el deseo del estudiante de “algún día estar en el lugar del profesor” en una sociedad cuyo algoritmo para la tecnología de reconocimiento facial informa los patrones de comportamiento de los estudiantes para el maestro? La respuesta a esta pregunta fue precisamente lo que fomentó la elaboración del siguiente objetivo: reflexionar críticamente sobre las consecuencias de la autoridad algorítmica digital inorgánica proporcionar pautas para la evaluación y vigilancia orgánica de los docentes sobre las actitudes de los estudiantes. Concluimos que es necesario hacer que docentes y los alumnos vuelvan a significar sus identidades, lo que implica cuestionar las relaciones ambivalentes que siempre los han caracterizado en el contexto de la cultura digital.

**Palabras-clave:** Reconocimiento facial. Vigilancia. Cultura digital. Algoritmos. Docentes y estudiantes.

## Introdução

**N**a história das relações entre docentes e discentes destaca-se, entre outros aspectos, a maneira como o professor, na condição de autoridade pedagógica, foi considerado figura decisiva para a formação (*Bildung*) do alunado. Evidentemente, tal processo formativo não se restringiu ao domínio dos conteúdos de uma determinada disciplina, mas também se fundamentou em suscitar nos alunos a sensibilidade necessária para que tais conteúdos fossem identificados como produtos da história das relações humanas.

Este processo formativo de sensibilização poderia ser ilustrado no exemplo dos alunos que, ao aprenderem o que autores como Sartre e Paulo Freire escreveram sobre o conceito de preconceito, sensibilizariam-se em tentar transformar, por meio do exercício de reflexão crítica, as próprias atitudes preconceituosas tomadas dentro e fora das escolas. A dimensão ética da formação (*Bildung*) (SJOSTROM *et al.*, 2017) não poderia ser assegurada exclusivamente por meio da exposição das considerações de tais autores sobre o significado do conceito também de preconceito, pois os alunos que recebessem excelentes notas nas avaliações sobre as observações dos pensadores citados poderiam, ao sair das salas de aula, reunir-se informalmente com os colegas e rir de anedotas preconceituosas. Sendo assim, torna-se relevante observar que uma pessoa considerada culta não pode ser imediatamente identificada como formada no sentido aqui exposto. Ou seja, alguém ser caracterizado como culto não implica ser identificado como efetivamente humano, como se essa fosse uma relação de causa e efeito.

A possibilidade de rememorar a presença da dimensão ética no processo formativo, e de fomentar a consciência moral do aluno balizou-se no desenvolvimento da relação ambivalente de

amor e ódio concernente aos professores. Dito em outros termos: a elaboração da consciência moral do aluno se fundamentou, historicamente, nas contradições presentes nos sentimento de admiração e crítica do aluno em relação à figura do professor. Ou seja, por um lado, observou-se a presença constante das práticas punitivas aplicadas pelos professores com a intenção de se promover a disciplina necessária por parte dos alunos, que temiam sofrer retaliações caso não se comportassem e se descontrolassem durante as aulas. Por outro lado, a internalização da disciplina, por parte do aluno, amparou-se também no seu desejo de, um dia, vir a dominar os conteúdos como os domina o admirado professor. Em tempos de cultura digital, essa relação de ambivalência apresenta sinais de mudanças radicais, inorgânicas, precisas e quase frias. Como é possível identificar o desejo do aluno de “um dia estar no lugar do professor” ou no lugar de “autoridade” em uma sociedade cujos algoritmos fornecem, de antemão, ao professor tanto as informações quanto as diretrizes de seus julgamentos sobre os alunos? A resposta a essa questão foi justamente o que fomentou a elaboração do seguinte objetivo: refletir criticamente sobre as consequências de a autoridade algorítmica digital fornecer as diretrizes de avaliação e vigilância dos professores sobre os comportamentos de seus alunos, sobretudo por meio da utilização da tecnologia algorítmica de reconhecimento facial. Diante dessa perspectiva, é preciso fazer com que os professores e os alunos ressignifiquem suas identidades, o que implica questionar as relações historicamente ambivalentes que os caracterizaram, para que possam ser repensadas no contexto da cultura digital.

## Produção de Conhecimento e Consciência Moral entre Professores e Alunos

Há textos que são extremamente reveladores do modo como a ambivalência amor-ódio sempre mediou as relações entre professores e alunos. Um desses textos foi, certamente, escrito por Sigmund Freud, por ocasião da comemoração do jubileu da escola onde o fundador da psicanálise estudou quando adolescente. Freud foi convidado pela direção da escola para proferir um discurso, publicado em 1914 e intitulado “Algumas reflexões sobre a psicologia escolar” (FREUD, 1976). Nesse discurso, é um Freud quase sexagenário que reconhece a incumbência que lhe fora dada de redigir um discurso, como se fosse uma espécie de ordem que deveria ser imediatamente cumprida, tamanha a importância que certos professores tiveram em seu processo formativo.

Não por acaso o próprio Freud constata que as características de personalidade de seus mestres foram tão ou mais importantes do que o aprendizado dos conteúdos por eles ministrados: “é difícil dizer se o que exerceu mais influência sobre nós e teve importância maior foi a nossa preocupação pelas ciências que nos eram ensinadas, ou pela personalidade de nossos mestres” (FREUD, 1976, p. 1). Um pouco mais à frente, Freud admite que “os caminhos das ciências passavam apenas através de nossos professores” (FREUD, 1976, p. 1). Ou seja, a maneira como os professores se relacionavam emocionalmente com seus alunos era um fator determinante para o aprendizado, ou não, dos conteúdos das ciências. Se sua didática fosse absolutamente autoritária, muito provavelmente os alunos poderiam até memorizar os conteúdos para que pudessem ser aprovados em determinada disciplina, mas dificilmente se sensibilizariam para efetivamente os incorporar em suas práticas cotidianas. Contudo, se o professor soubesse controlar seu desejo narcísico de onipotência, expresso na tentação de promulgar sua opinião como verdade incontestada, então haveria uma possibilidade de que os alunos se sentissem impulsionados a não só admirar tal procedimento didático e, portanto, aquele que o exercera em sala de aula, como também se motivar para poder intervir no decorrer das aulas.

De certo modo, o iluminista Freud renova a aspiração kantiana de que o professor teria papel crucial no processo de saída do aluno de sua condição de minoridade, na medida em que gradativamente se emancipasse como sujeito, como interventor. Não é fortuito o fato de que o termo alemão correspondente à palavra emancipação seja “*Mündigkeit*”, e que “*Mund*” signifique “boca”. Afinal, quem tem coragem de ousar saber e expressar tal discernimento trilha o caminho da própria emancipação (KANT, 2005).

As capacidades de pensar conceitualmente sobre as relações entre passado, presente e futuro e de suportar as privações e frustrações, de modo a obter o suporte necessário para se emancipar de seu estado de indivíduo tutelado, seriam condições fulcrais para que o aluno lograsse se transformar futuramente no cidadão portador de direitos e cumpridor de deveres. Para tanto, o professor representaria, para o aluno, a figura de um ideal do eu, que justificaria todo o esforço de internalizar a disciplina indispensável para o recrudescimento de sua consciência moral. Seria como se o aluno afirmasse para si: “Não é fácil aprender a controlar-me física e mentalmente, a ponto de só satisfazer meus desejos nos tempos e espaços adequados para tal. Contudo, vale todo o esforço empregado, pois um dia dominarei o conhecimento da mesma forma que o professor.”

Se, historicamente, o professor pode ser identificado como objeto de projeção do ideal do eu dos alunos, a despeito dos diferentes procedimentos didáticos das mais diversas correntes pedagógicas, nota-se uma transformação radical quando as relações de ambivalência de sentimentos entre alunos e professores passam a ser mediadas pela presença das chamadas “máquinas de ensinar”. De acordo com esse raciocínio, certamente foi Skinner um dos principais defensores da imprescindibilidade de a máquina de ensinar mediar, cada vez mais, as relações entre os agentes educacionais.

Para o psicólogo behaviorista, as máquinas de ensinar – aparelhos mecânicos de questões que deveriam ser respondidas, de tal modo que o aluno só teria acesso à pergunta seguinte caso acertasse a sua predecessora – seriam muito mais produtivas do que o professor. Tal diferença de produção se justificaria pelo argumento de que, em caso de acerto, as máquinas seriam muito mais rápidas ao reforçar positivamente o comportamento do aluno, facilitando-se, assim, a memorização do conteúdo aprendido. De acordo com Skinner, “há, portanto, todas as razões para esperar que um controle mais eficaz da aprendizagem humana exija recursos instrumentais. O fato puro e simples é que, na realidade de mero mecanismo reforçador, a professora está fora de moda” (SKINNER, 1972, p. 20). Seguindo essa linha de raciocínio, o professor deveria se ater a questões de âmbito emocional no transcorrer do trato com seus alunos, uma vez que as máquinas de ensinar, na condição de mecanismos promotores de reforços positivos, seriam muito mais eficazes em relação à transmissão e ao aprendizado dos conteúdos. Essa separação e instrumentalização de cognição e afeto, pela mediação da máquina de ensinar, atingirá, na cultura digital, um patamar talvez apenas imaginado nos romances de ficção científica, como será destacado posteriormente neste artigo. Isso acarretará transformações decisivas no processo de desenvolvimento da consciência moral dos alunos e, portanto, das relações estabelecidas com seus professores.

## O Reconhecimento Facial em Sala de Aula como Suporte da Autoridade Algorítmica Digital

Atualmente, tornam-se cada vez mais notórias as transformações nas ordens intelectual e afetiva entre professores e alunos, em decorrência da intervenção das chamadas “tecnologias digitais”.

Não que tais transformações tenham ocorrido somente a partir da revolução microeletrônica, que se consolida nas últimas décadas do século XX. Na verdade, Postman já havia consubstanciado as modificações em tais ordens com a influência cada vez mais crescente dos meios de comunicação de massa, notadamente a televisão, no final do século XX.

Diante desse quadro, caberia a questão: “Qual seria o sentido de todo o esforço de se autodisciplinar diante do professor para poder, literalmente, ler o livro do mundo, se as informações pudessem ser obtidas por meio das telas?” É nesse contexto que “[o]s novos meios de comunicação fazem a distinção entre grupos etários parecer odiosa e assim são hostis à ideia de uma ordem social hierárquica” (POSTMAN, 2005, p. 102). Contudo, não há como comparar, quantitativa e qualitativamente, a aquisição que se tem das informações obtidas pela televisão com aquelas obtidas pelo uso dos aparelhos digitais, principalmente os *smartphones*. Na sociedade de acesso ininterrupto de informações, principalmente pela utilização desses computadores de bolso, a própria relação espaçotemporal se transforma de maneira absolutamente radical, uma vez que são engendradas novas composições espaçotemporais..

No livro *Código/espaco: Software e vida cotidiana*, Kitchin e Dodge argumentam que a atual produção do código computacional–espaco ocorre quando o *software* e a espacialidade se constituem mutuamente, de modo que “a espacialidade se torna o produto do código e o código existe primariamente com objetivo de produzir uma espacialidade particular” (KITCHIN; DODGE, 2011, p. 16). A área de *check-in* de uma determinada empresa num aeroporto poderia ser identificada como um código–espaco, pois se trata de um espaco completamente dependente dos códigos computacionais. Assim, se, por algum motivo, houver uma pane no *software*, essa área se transforma num não-lugar, para revitalizar a expressão cunhada por Auge (2004). Na verdade, a reconfiguração da espacialidade, proporcionada pela intervenção do código computacional, tem o poder de ilustrar a maneira como o próprio código se torna ubíquo, ou seja, presente em todas as relações humanas e em quaisquer tempos e espacos. É nesse contexto que, por meio da atuação do código computacional, o mundo se torna “maquinalmente legível” de modo quase absoluto (KITCHIN; DODGE, 2005, p. 869). Esse poder ontológico do código é produto de relações sociais que determinam o modo como o mundo pode ser:

computacionalmente capturado, representado, processado e modelado, de tal forma que o resultado subsequente age também sobre o mundo. Assim, programar significa capturar e ordenar conhecimento sobre o mundo – práticas, ideias, medidas, localizações, equações e imagens – com o objetivo de aumentar, mediar e regular a vida das pessoas (KITCHIN; DODGE, 2011, p. 26).

Diante do cenário da cultura digital, cujas práticas cotidianas referendam esse poder ontológico do código, consolida-se a denominada computação ubíqua: a universalização de uma espécie de *ethos* computacional, em tempos nos quais o uso da Internet das Coisas permite fazer com que haja uma conexão comunicacional contínua entre os objetos e entre esses e as pessoas (STEINMAURER, 2016; ZUIN; ZUIN, 2016). No estado da computação ubíqua da Internet das Coisas, a tendência é que praticamente todos os objetos possam incorporar nanossensores que lhes permitam se conectar o tempo todo. Por meio da troca ininterrupta de informações *on-line*, os nanossensores implantados nos objetos são capazes de, por assim dizer, interpretar as características de sua relação com outros objetos e pessoas, de modo a decidir quais serão as alternativas mais adequadas para a resolução de determinados problemas (SHAEV, 2014; GREENFIELD, 2017). Neste lugar de dimensões

moleculares dos dispositivos e telas, que se expande e expressa, no macrocosmo, corpo, sociedade e relações educativas hodiernas, o orgânico e o inorgânico se misturam, não se excluem. Contudo, segregação e controle parecem ser a expressão máxima esparada de precisão, exatidão e previsibilidade instrumental (KÜMMERER *et al.*, 2020). É interessante observar que Kitchin e Dodge evidenciaram esse estado de computação ubíqua, propiciado pela tecnologia da Internet das Coisas, já em 2011. Desde esse período, já havia a intenção de se desenvolver um tipo de *software* que fosse capaz de:

providenciar um modelo plausível dos estados emocional e psicológico de uma pessoa, os quais seriam provenientes da observação da atividade física ou da inatividade. Esta informação poderia ser automaticamente avaliada para ajustar, de forma dinâmica, pagamentos de seguro de saúde, taxas de emissão de carbono e de serviços, ou mesmo para disciplinar comportamentos inadequados (KITCHIN; DODGE, 2011, p. 228).

Alguns anos após a publicação desse artigo, nota-se o crescimento de investimentos nessa tecnologia, de modo que, cada vez mais, aprimora-se a capacidade maquina de disciplinar comportamentos considerados inadequados, por meio da autoridade algorítmica, que interpreta os dados coletados pela tecnologia da Internet das Coisas (PASQUALE, 2015). Contudo, quais seriam as características do algoritmo digital?

O algoritmo digital pode ser definido como “sequência lógica de passos para resolver um problema, que é escrita em linguagem de programação de computador” (PIERRO, 2018, p. 19). Na primeira etapa da operação algorítmica, o programador é orientado por um profissional para que as etapas de uma tarefa específica sejam determinadas, como no caso de um sociólogo cujo objetivo é “identificar padrões de violência em regiões de uma cidade” (PIERRO, 2018, p. 20). Em seguida, ocorre a montagem de sequência de passos que serão realizados. Por fim, essa sequência é vertida para uma linguagem de programação, pois é somente dessa maneira que “o computador consegue entender os comandos – que podem ser ordens simples, operações matemáticas e até algoritmos dentro de algoritmos –, tudo em uma sequência lógica e precisa” (PIERRO, 2018, p. 21).

A partir desse momento, acontece algo decisivo: o atual desenvolvimento tecnológico da inteligência artificial já permite fazer com que o próprio algoritmo se aperfeiçoe, de modo que se torna capaz não só de procurar, coletar, filtrar, classificar e interpretar quaisquer informações pertinentes à resolução de certo problema como também de *antecipar* soluções para problemas futuros assemelhados ao atual (BODEN, 2018). Além disso, esses mesmos algoritmos podem ser utilizados para manipular dados, a ponto de o olho humano não mais ser capaz de discernir se vozes ou mesmo imagens faciais de determinadas pessoas foram lhes digitalmente atribuídas (GREENGARD, 2019).

Diante desse quadro, emergem novas interfaces entre as áreas de conhecimento, como a denominada “psicologia computacional aplicada à educação”, que investiga o modo como as novas tecnologias digitais são desenhadas para poder capturar dados psicológicos de estudantes. Com efeito, já existem *softwares* capazes de habilitar os professores a coletar e rastrear dados emocionais dos comportamentos de seus alunos durante as atividades desenvolvidas nas salas de aula. Essa tecnologia foi conceitualmente denominada “computação emocional” (*affective computing*), que pode “ler tais emoções por meio de algoritmos de visão facial e dispositivos biométricos vestíveis capazes de capturar os dados emocionais através da pele” (WILLIANSO, 2017, p. 268). Em relação aos dispositivos biométricos, há que se notar a possibilidade de aplicação de nanossensores até mesmo na pele dos alunos, de tal maneira que sejam capturados dados referentes ao funcionamento das “atividades do coração e do cérebro, da atenção, da interação social e do bem-estar emocional e físico dos alunos” (WILLIANSO, 2017, p. 280).

Em uma cultura de vigilância e *data double* (operações consumadas pela junção computador-Internet), o corpo humano passa a ser um material híbrido, lido, fragmentado e reagrupado continuamente em informações com diversas configurações virtuais; ou seja, um corpo desencorpado e virtual, um amontoado de metadados (HAGGERTY; ERICSSON, 2000). Instala-se um novo poder instrumental, que trabalha por meio do aparato digital onipresente com vistas à gestão de dados fisiológicos, subliminares, direcionamento psicológico e imposição de arquiteturas de escolhas, dinâmicas de comparação social, recompensas e punições – tudo isso voltado também para o ajuste remoto, modificando o comportamento humano na direção de resultados objetivados. Um poder que preserva esse mesmo sistema e usuários viciados (ZUBOFF, 2019).

Por exemplo: uma das principais inovações tecnológicas concernentes a tais dispositivos de reconhecimento facial é a máquina de imagem ótica transdérmica, (*transdermal optical imaging*), cuja câmera é capaz de analisar informações sobre o fluxo sanguíneo facial, de modo a definir e interpretar as emoções dos alunos no decorrer das atividades desenvolvidas nas salas de aula.

Um dos mais conhecidos *softwares*, cujos algoritmos possibilitam rastrear e classificar emoções, foi produzido pela empresa Affectiva. Fundada em 2009, a Affectiva se tornou o maior banco de dados emocionais do mundo por ter catalogado 40 bilhões de dados emocionais. Essa iniciativa foi entusiasticamente aprovada pelo Fórum Econômico Mundial, sobretudo porque a Affectiva, como produto da computação emocional, faz com que haja reconhecimento, classificação e interpretação de emoções humanas por “*webcams*, rastreamento ocular, banco de dados de expressões e algoritmos de captura” (WILLIANSO, 2017, p. 278). Para os membros do fórum, essa tecnologia pode ser empregada aos mais variados tipos de situações, como controle e previsão de ataques terroristas e aumento do chamado capital humano na era da cultura digital, aumento esse que, produzido pelo denominado “poder inumano” (DYER-WITHEFOR *et al.*, 2019), ocorre na medida em que padrões de consumo são algorítmicamente definidos, fazendo-se com que são concebidos perfis de consumidores absolutamente associados às características de determinado produto (BEER, 2009; MAGER, 2012; SCHÖNBERGER; CUKIER, 2017).

De certa maneira, consolida-se, neste cenário atual, uma espécie de “ditadura dos *big data*” (HOFSTETTER, 2016, p. 248), que está também se tornando uma realidade na China, com um “sistema de crédito social” por meio do qual o governo tem, como objetivo até 2020, pontuar e classificar os comportamentos considerados adequados ou não de seus cidadãos pela tecnologia digital algorítmica (MA, 2018). Na sociedade do chamado “capitalismo de vigilância” (ZUBOFF, 2019), ironicamente também atuante na China, torna-se possível identificar, diferenciar e analisar emoções como medo, surpresa e confusão, bem como estabelecer julgamentos em relação aos dados coletados.

Aplicadas à dimensão educativa, tais tecnologias digitais poderiam, para certos autores, ser mais úteis que os humanos em relação ao ato de ensinar, na medida em que “elas não são turvadas pelas emoções, pois, ao invés disso, utilizam tecnologia inteligente para detectar respostas ocultas” (SPREEUWENBERG, 2017, p. 1). Sendo assim, as imagens captadas pela câmera da imagem ótica transdérmica são algorítmicamente interpretadas, de modo a fazer com que as emoções dos alunos sejam classificadas e padronizadas em julgamentos visualizados pelos professores pelo uso de seus *smartphones*. A justificativa para a utilização dessa tecnologia de vigilância seria promover a efetividade da aula e, portanto, da produção do conhecimento, por meio da leitura das emoções presentes nas mais diferentes expressões faciais de seus alunos.

Diante dessa tecnologia, o denominado “currículo oculto”, apenas para os corpos domados, tal como fora identificado pelos sociólogos da educação, estaria fadado a não mais existir, pois os elementos subjetivos, como as características de personalidade dos alunos, seriam instrumentalmente desvelados por meio da tecnologia algorítmica de reconhecimento facial. Evidentemente, o olhar classificador do professor em relação aos comportamentos dos alunos sempre se fez presente nas relações estabelecidas entre ambos,

também em outros tempos, como tão bem-destacado por Foucault e Bourdieu, entre outros estudiosos, inclusive em nossa realidade brasileira (ZUIN; PACCA, 2013).

Na França do século XVIII, a escola idealizada por La Salle foi identificada por Foucault como “uma máquina de ensinar, mas também de vigiar, de hierarquizar, de recompensar” (FOUCAULT, 2001, p. 126), pois o olhar classificador do professor avaliava o aluno também de acordo com sua limpeza, seu temperamento e até mesmo a fortuna dos pais. Já em relação a Bourdieu, há um texto cujo título fala por si: “Categorias do juízo professoral”. Nessa produção, o sociólogo francês relata uma pesquisa que fez na década de 1970 com 154 alunas do primeiro ano do ciclo preparatório para ingresso nas escolas normais superiores de Paris. Ao investigar as avaliações feitas pelos professores de tais alunas, ele constata que essas apreciações são “tanto mais severas e mais brutalmente expressas, menos eufemísticas, quanto mais baixa é a origem social das alunas” (BOURDIEU, 2007, p. 192).

Já nas escolas das primeiras décadas do século XXI, o olhar classificador do professor tende a ser não somente mediado como também, por assim dizer, formatado por meio das tecnologias digitais de reconhecimento facial, de modo que “um poder psicomputacional está emergindo como fonte de autoridade e controle educacional” (WILLIANSO, 2017, p. 268). Definitivamente, os novos juízos professorais são bem mais tecnologicamente sofisticados que os seus predecessores, fato esse que conduz à reflexão sobre as transformações nas relações entre alunos e professores na sociedade da computação emocional e da autoridade algorítmica digital.

Foi dito anteriormente que tais relações de ambivalência entre professores e alunos foram decisivas para o desenvolvimento das etapas do processo de ensino e aprendizagem. Ou seja, historicamente, revelou-se equivocada a pretensão de que a aprendizagem dos conteúdos das mais variadas matérias seria restrita à postura objetiva do professor, que os transmitiria, cartesianamente, de maneira clara e distinta. Na verdade, os elementos subjetivos presentes nas personalidades dos educadores e dos alunos sempre foram determinantes para o aprendizado de tais conteúdos, como Freud observou a respeito da relevância da personalidade de seus professores para exortar, ou não, o interesse de aprendizado dos conteúdos por parte dos alunos.

Nos tempos do auge da cultura letrada, que antecede a chamada “revolução microeletrônica”, a ordem hierárquica intelectual entre educadores e alunos deveria ser não só reconhecida como enfrentada para poder ser superada. No decorrer das etapas do processo de ensino e aprendizagem, os alunos, em muitas ocasiões, reconheciam que ainda não dominavam os aparatos conceituais dos professores muitas vezes por eles admirados. Contudo, esse reconhecimento era exatamente o que lhes possibilitava, ainda que dolorosamente, ter a consciência de que todo o esforço da autodisciplina seria recompensado um dia, na medida em que gradativamente se “adultificassem”, por assim dizer, e dominassem os conteúdos tanto quanto o professor. Em outros termos: a possibilidade de se emanciparem da condição de alunos tutelados se arvoraria no desenvolvimento de uma consciência moral, que proporcionaria tanto o fortalecimento da capacidade de autocrítica quanto a importância da autodisciplina necessária para exercer os cruciais tirocínios físico e mental presentes no ato de aprender. Hoje, qual é a premiação em se adultificar? Como isso é lido e repartido pelos algoritmos?

Evidentemente, essa autocrítica não poderia ser circunscrita exclusivamente ao aluno, pois seria absolutamente fundamental que o professor tivesse consciência de que deveria exercê-la, principalmente nas ocasiões em que percebesse o risco de se aferrar ao seu sentimento de onipotência narcísica e se considerar o senhor tanto da primeira, quanto da última palavra dita em sala de aula. Saber jogar o jogo pedagógico implicaria lembrar as palavras de Zaratustra aos seus discípulos: “Retribui-se mal um mestre quando se permanece sempre e somente discípulo. E porque não quereis arrancar as folhas de minha coroa?” (NIETZSCHE, 2005, p. 105).

Para Zaratustra, o educador precisaria ser consciente de que sua superioridade seria contingencial, de modo que o desafio proposto aos discípulos já continha em si o movimento de sua própria superação. Em outro contexto, Horkheimer afirmou que a autoridade “valeria como uma relação em que alguém se submeteria racionalmente a outrem, em virtude de uma superioridade factual, e encerraria em si a tendência para superar a si própria (*sich selbst aufzuheben*)” (HORKHEIMER, 1983, p. 102).

Há uma concordância entre os pensamentos de Horkheimer e de Nietzsche que deve ser enfatizada: o aspecto decisivo da *relação* que se estabelece entre professores e alunos faz com que a superioridade do professor seja circunstancial, na medida em que os alunos percebem ter o suporte advindo do próprio professor para que ele venha a ser gradativamente sobrelevado. Na verdade, as palavras do professor se conservam transformadas na contestação elaborada feita pelos alunos, de tal modo que ambos se desenvolvem na condição de agentes educacionais. Evidentemente, o jogo pedagógico, por meio do qual se estabelece essa relação entre professores e alunos, não é fácil de ser realizado, pois toda troca de informações estabelecida entre os professores e o alunado pleiteia a presença da autocrítica, absolutamente necessária para que ambos sejam capazes de, diante da argumentação do outro, reformular seus pré-conceitos. Todavia, é assim que tanto o conhecimento é produzido quanto as regras dos contratos pedagógicos tendem a ser mutuamente respeitadas, haja vista o fato de que foram conjuntamente elaboradas pelos agentes educacionais. Desse modo, se a palavra “*relação*” pode ser historicamente identificada como decisiva para o processo de reconhecimento da autoridade do professor, que se conserva transformada na intervenção crítica do aluno, caberiam atualmente as seguintes questões: i) que tipos de relações cognitivas e afetivas existirão entre professores e alunos se for consolidada a prática de captura, filtragem, classificação e interpretação das emoções dos alunos pela intervenção dos algoritmos das máquinas de reconhecimento facial ou corporal, numa aparente tela fria, inorgânica?; ii) de que modo a consciência moral dos alunos poderá ser gradativamente elaborada diante desses tipos de controle e vigilância exercidos pelo poder psicoinformático?; e iii) quais seriam as características do juízo professoral atual, sobretudo se fosse considerada a influência da autoridade algorítmica digital no processo de avaliação e julgamento do professor em relação aos comportamentos do alunos, que são, literalmente, escaneados pela tecnologia algorítmica de reconhecimento facial?

As respostas definitivas a tais questões ainda estão por vir. Contudo, atualmente já é possível refletir sobre quais seriam as características da relação de ambivalência atração, repulsão, admiração e vigilância entre professores e alunos nos tempos da cultural digital. Se, de fato, os professores balizarem seus julgamentos dos alunos por meio de dados obtidos pelos cálculos algoritmos de reconhecimento facial de *softwares* como o desenvolvido pela Affectiva, dados esses que são recebidos em seus *smartphones*, então há uma grande possibilidade de que o olhar classificador do professor impinja rótulos ao alunado, que se perpetuarão a despeito de possíveis mudanças de comportamento. Assim, se as máquinas de reconhecimento facial classificarem a expressão de determinado aluno como confusa por mais de uma vez, dificilmente o professor deixará de avaliá-lo como um estudante que não tem condições de assimilar os conteúdos apresentados nas atividades ocorridas nas salas de aula; tal comportamento molda as relações futuras, não apenas com aquele professor, mas em toda a rede em que se encontram, de maneira acumulativa e sem direito ao esquecimento. Obviamente, não há como comparar a capacidade de administração e controle das câmeras que “apenas” observam e registram as imagens com o poder da câmera da imagem ótica transdérmica, pois, se a primeira *observa e registra* as imagens, a segunda alimenta os *softwares* com dados imagéticos que são *algoritmicamente* classificados, interpretados e julgados. Portanto, no segundo caso, *reconhecer* significa *classificar, interpretar e julgar*.

Diante dessa situação, dificilmente o aluno identificará no professor uma figura de projeção de seu ideal de eu, mas sim alguém que expressa sua insensibilidade de rotular e se resignar ao julgamento

feito pelos algoritmos de reconhecimento facial, obstaculizando-se assim o desenvolvimento da consciência moral do próprio aluno, que, provavelmente, desconsiderará a importância da força formativa do professor em seu processo de ser aluno. Seguindo essa linha de raciocínio, o professor tende a ser mais identificado como um profissional técnico que controla e manipula e, portanto, premia e pune, do que como alguém capaz de dialogar e mudar sua linha de raciocínio diante da argumentação dos membros do corpo discente. Ou seja, a tendência é que o processo de identificação do aluno em relação ao professor se sustente na *identificação com o agressor*, como denominada por Anna Freud (1986). Assim, o sofrimento do aluno sente por ser algorítmicamente rotulado com a anuência do professor será suportado mediante a possibilidade de que, no futuro, ele substitua o professor na condição de novo agressor e se vingue sadicamente da dor a que masoquistamente se sujeitou no seu tempo de aluno. Para além disso: os rótulos oriundos dessa classificação tenderão a ser cada vez mais instrumentalmente justificados pela acuidade algorítmica de reconhecimento facial e coletados durante toda a vida escolar.<sup>1</sup> Contudo, devemos questionar: para além da agressão, essas novas ferramentas também possibilitam relações de afeto? Como, em que medida, com que conteúdos e sujeitos?

Diante de quaisquer contestações feitas pelos alunos, o professor poderia dizer: “Como vocês podem duvidar da precisão de reconhecimento facial da máquina de imagem ótica transdérmica, que é capaz de obter informações de seu fluxo sanguíneo facial?” Todavia, quem assim se coloca, julgando ver tudo através dessa tecnologia, corre o risco de se cegar quanto a um aspecto fundamental: as tonalidades das *relações* estabelecidas com seus alunos. Afinal, será que os algoritmos do *software* de tal máquina seriam capazes de capturar, filtrar, classificar, interpretar e julgar as sutilezas das expressões que separam a ironia crítica do sarcasmo destruidor nos olhares e falas dos professores e alunos? Na maior parte das vezes, são as trocas desses olhares e falas que determinam o modo como as relações e a consciência moral se desenvolvem e, portanto, a forma como os conteúdos são ou não aprendidos. Justamente porque há uma troca de olhares e falas é que existe a possibilidade de o olhar do professor ser convertido num tipo de ironia amorosa, que considera a pertinência da resposta do aluno e dos diálogos desenvolvidos durante a discussão dos conteúdos das mais variadas matérias.

Se estivesse ainda vivo, talvez até mesmo Skinner se surpreendesse com o nível de sofisticação das atuais máquinas de ensinar e das possibilidades de controle e vigilância que tais aparatos proporcionam para os professores. Provavelmente, ele se espantaria diante da atual tecnologia algorítmica de reconhecimento fácil e corporal, que permite fazer com que os reforços positivo e negativo, praticados pelos professores em relação aos comportamentos dos alunos, possam ser executados de maneira tão imediata e justificados pela suposta precisão concernente aos julgamentos das emoções dos alunos. Ora, é na espacialidade codificada da sala de aula que o professor pode administrar tais comportamentos, bem como se subordinar instantaneamente às diretrizes de julgamento da autoridade algorítmica.

No entanto, essas mesmas máquinas também podem ser usadas para outros propósitos. Com efeito, a tecnologia algorítmica de busca, filtragem e classificação de informações pode ser aplicada em relação às mais variadas áreas de conhecimento. Atualmente, é possível desenvolver algoritmos que possibilitam identificar parasitas, padrões de violência de determinadas regiões e até mesmo o peso de animais bovinos (PIERRO, 2018). No que concerne à esfera educacional, não há como negar o potencial pedagógico derivado das ações dos *softwares*, cujos algoritmos permitem fazer com que informações e imagens sobre quaisquer assuntos sejam obtidas num tempo provavelmente inferior a um segundo. Sendo assim, as quantidades de *insights*, que podem eclodir imediatamente das relações estabelecidas nas salas de aula entre professores e alunos, não poderão ser jamais desprezadas. Para isso, porém, ambos precisam estar juntos e focados no processo de busca e discussão das informações e imagens digitalmente obtidas. Se isso realmente acontecer, então há uma chance de que a ambivalência das relações de atração, repulsão e projeção, ambivalência essa que, historicamente, sempre

vicejou entre ambos, bem como a própria consciência moral, encontre outros terrenos e tempos nos quais novas identidades possam ser elaboradas entre esses agentes educacionais.

## Considerações Finais

No atual contexto da cultura digital, talvez não seja mais possível salvaguardar aquela ordem hierárquica entre professores e alunos que prevaleceu antes da revolução microeletrônica. A universalização do acesso a quaisquer tipos de informações, em quaisquer tempos e espaços, principalmente pelo uso dos *gadgets* digitais, pode produzir também o arrefecimento do desejo do aluno de, um dia, “estar no lugar do professor”, de reconhecê-lo como autoridade pedagógica, uma vez que se tem a sensação de que nem os professores e, provavelmente, nem a escola seriam mais necessários.

Contudo, é justamente no momento atual, em que as próprias espacialidade, temporalidade e identidade são redefinidas, em virtude da mediação do código computacional, que os professores se tornam imprescindíveis. São os educadores que devem se posicionar criticamente diante dos alunos em relação ao processo de coletar, filtrar, interpretar e usar as informações digitalmente obtidas num fluxo contínuo e ininterrupto, sem direito a esquecimento. Eles precisam exercer a autocrítica necessária de que não podem ser mais considerados, tampouco se considerar, os proprietários da primeira e da última palavras ditas no código/ espaço sala de aula. Tornam-se cada vez mais atuais as palavras de Jean Pierre Vernant: “é preciso começar por deixar de ser professor para poder sê-lo” (VERNANT, 2002, p. 32). Sendo assim, a própria autoridade dos educadores necessita ser ressignificada, no sentido de que incentivem seus alunos a coletar, filtrar e elaborar as informações mais pertinentes, com o objetivo de que essas sejam qualitativa e conjuntamente transformadas em conceitos.

Entretanto, essa não é uma tarefa fácil de ser executada. É na sociedade, na qual os recursos tecnológicos de reconhecimento facial e corporal podem ser utilizados para automaticamente rotular e julgar os comportamentos dos alunos de maneira inaudita, que os educadores necessitam refletir ainda mais sobre o sortilégio de entregar seu poder de decisão à autoridade algorítmica digital. Se houver essa entrega, seu sentimento de onipotência narcísica será algorítmicamente revitalizado, na medida em que justificará seu julgamento de valor dos alunos e alunas pela exatidão maquinal. Sendo assim, em vez de usarem a tecnologia digital para ler o livro do mundo em conjunto com os alunos, os professores instrumentalmente se resignarão diante do fetiche da interpretação algorítmica, que torna o mundo maquinalmente legível.

Ao desistirem de sua capacidade de julgar, os professores edificarão ainda mais os alicerces do poder psicoinformático de administração, vigilância e controle de comportamentos. Consequentemente, a consciência moral dos alunos e o próprio exercício da ética tenderão a ser subsumidos a um sistema irrefletido de premiação e punição arquitetado por meio da tecnologia algorítmica de reconhecimento facial.

Não por acaso, atualmente escolas dos Estados Unidos utilizam a tecnologia algorítmica de reconhecimento facial para identificar ex-alunos que rondem os perímetros das escolas. Se algum jovem for reconhecido e identificado como ex-aluno, imediatamente será interpelado sobre as razões de estar nas vizinhanças de uma determinada escola. Quando as tecnologias digitais de vigilância são empregadas para identificar alunos como possíveis assassinos de alunos e professores, isso implica a existência de outro tipo de reconhecimento: de que a própria escola falhou no seu propósito de promover a formação (*Bildung*) de seus agentes educacionais.

Evidentemente, os alunos não se aquietarão diante desse quadro de vigilância ubíqua, que tende a se tornar cada vez mais comum. Talvez as práticas de *cyberbullying* (MENSCH; TALMUD, 2010; ZUIN,

2017) que o alunado comete contra seus professores, em vários países, por imagens e comentários aviltantes postados, principalmente, no YouTube, sejam um prenúncio do que está por vir. Na tentativa de combater a disseminação desses comportamentos irrefletidos e deletérios aos próprios agentes educacionais, faz-se cada vez mais necessário o posicionamento dos professores que convidam seus alunos a dialogar criticamente sobre o conteúdo informacional digitalmente obtido. Nesse sentido, o próprio algoritmo, seus dados e projeções serão conteúdos que possibilitariam emancipação. Mais do que nunca, desprender-se de si, no ato de ensinar, transforma-se na condição de permanência da dimensão ética e da formação nos tempos de hegemonia da cultura digital, em uma dimensão que transcende inorgânico e orgânico pretensamente puros. Se houver esse desprendimento, talvez os próprios alunos possam *reconhecer* os professores com outros olhares, como outra potente e atualizada autoridade pedagógica, justamente porque as palavras serão mutuamente ditas e reelaboradas numa outra relação.

## Nota

1. Em maio de 2020, foi publicada a seguinte notícia no jornal *Folha de S. Paulo*: alunos de educação a distância de 11 instituições, ligadas à rede educacional Laureate, passaram a ter suas atividades avaliadas por um *software* de inteligência artificial sem que soubessem deste fato (DOMENICI, 2020).

## Referências

- AUGE, M. **Não-lugares**: Introdução a uma antropologia da supermodernidade. São Paulo: Papirus, 2004.
- BEER, D. Power through the algorithm? Participatory web cultures and the technological unconscious. **New Media & Society**, v. 11, n. 6, p. 985-1002, 2009. <https://doi.org/10.1177/1461444809336551>
- BODEN, M. **Artificial intelligence**. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- BOURDIEU, P. As categorias do juízo professoral. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. (orgs.). **Pierre Bourdieu – Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 2007.
- DYER-WITHEFOR, N.; KJOSEN, A. M.; STEINHOFF, J. **Inhuman power**: Artificial intelligence and the future of capitalism. London: Pluto Press, 2019.
- DOMENICI, T. Faculdades da Laureate substituem professores por robôs sem que os alunos saibam. **Folha de S. Paulo**, 15 maio 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2020/05/faculdades-da-laureate-substituem-professores-por-robo-sem-que-alunos-saibam.shtml?pwgt=k6sf3o4dg0nep0fr126xxzp bqzwaczfual2ni55uax0io1z6>. Acesso em: 20 maio 2020.
- FOUCAULT, M. **Vigiar e punir**: Nascimento da prisão. Petrópolis: Vozes, 2001.
- FREUD, A. **O ego e os mecanismos de defesa**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1986.
- FREUD, S. **Algumas reflexões sobre a psicologia escolar** – Edição brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, v. XIII. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- GREENFIELD, A. **Radical technologies**: The design of everyday life. London/New York: Verso, 2017.

- GREENGARD, S. **Virtual reality**. Cambridge/London: MIT Press, 2019.
- HAGGERTY, K.; ERICSSON, V. The surveillant assemblage. **British Journal of Sociology**, v. 51, n. 4, p. 605-622, 2000. <https://doi.org/10.1080/00071310020015280>
- HOFSTETTER, Y. **Sie wissem alles**: Wie Big Data in unser Leben eindringt und warum wir um unsere Freiheit kämpfen müssen. München: Penguin Verlag, 2016.
- HORKHEIMER, M. **Autoridade e família**. Lisboa: Editora Apáginastantas, 1983.
- KANT, I. Resposta à pergunta: Que é esclarecimento. **Textos seletos**. Petrópolis: Vozes, 2005.
- KITCHIN, R.; DODGE, M. Codes of life: Identification codes and the machine-readable world. **Environment and planning: Society and space**, v. 25, p.851-881, 2005. <https://doi.org/10.1068/d378t>
- KITCHIN, R.; DODGE, M. **Code/Space**: software and everyday life. Cambridge/London: MIT Press, 2011.
- KÜMMERER, K.; CLARK, J. H.; ZUIN, V. G. Rethinking chemistry for a circular economy. **Science**, v. 367, p. 369-370, 2020. <https://doi.org/10.1126/science.aba4979>
- NIETZSCHE, F. **Assim falou Zaratustra**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.
- MA, A. China ranks citizens with a social credit system – Here’s what you can do wrong and how you can be punished. **The Independent**, 10 Apr. 2018. Disponível em: <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/china-social-credit-system-punishments-rewards-explained-a8297486.html>. Acesso em 10 maio 2020.
- MAGER, A. Algorithmic ideology. Information. **Communication & Society**, v. 15, n. 5, p.769-787, 2012. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.676056>
- MENSCH, G.; TALMUD, I. **Wired youth** – The social world of adolescence in the information age. London/New York: Routledge Press, 2010.
- PASQUALE, F. **The black box society** – The secrets algorithms that control money and information. Massachusetts: Harvard University Press, 2015.
- PIERRO, B. O mundo mediado por algoritmos. **Revista Fapesp**, 266. ed., abr. 2018.
- POSTMAN, N. **O Desaparecimento da infância**. Rio de Janeiro: Graphia Editorial, 2005.
- SCHÖNBERGER, V. M.; CUKIER, K. **Big data**. London: John Murray, 2017.
- SHAEV, Y. From the sociology of things to the “Internet of things”. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 149, p. 874-878, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.266>
- SJOSTROM, J. *et al.* Use of the concept of *Bildung* in the international science and environmental education literature. **Studies in Science Education**, v. 53, p. 1, 2017. <https://doi.org/10.1080/03057267.2017.1384649>
- SKINNER, B. F. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1972.
- SPREEUWENBERG, R. Does emotive computing belong in classroom? **EdSurge**, 4 Jan. 2017. Disponível em: <https://www.edsurge.com/news/2017-01-04-does-emotive-computing-belong-in-the-classroom>. Acesso em: 10 nov. 2017.

STEINMAURER, T. **Permanent vernetzt: Zur Theorie und Geschichte der Mediatizierung**. Wiesbaden: Springer VS, 2016.

VERNANT, J. P. **Entre mito e política**. São Paulo: Edusp, 2002.

WILLIANSO, B. Moulding student emotions through computational psychology: Affective learning technologies and algorithmic governance. **Emotional Media International**, v. 54, n. 4, p. 267-288, 2017. <https://doi.org/10.1080/09523987.2017.1407080>

ZUBOFF, S. **The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the frontier of power**. London: Profile books, 2019.

ZUIN, V. G.; PACCA, J. L. A. Formação docente em química y ambientación curricular: Estudio de caso en una institución de enseñanza superior brasileña. **Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, v. 31, p. 79-93, 2013. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/285705/373677>. Acesso em: 10 maio 2020.

ZUIN, A. A. S. **Cyberbullying contra professores: Dilemas da autoridade dos educadores na era da concentração dispersa**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

ZUIN, V. G.; ZUIN, A. A. S. A formação no tempo e no espaço da internet das coisas. *Educação & Sociedade*, v. 37, n. 136, p. 757-773, 2016. <https://doi.org/10.1590/es0101-73302016167198>

## Sobre os Autores

VÂNIA GOMES ZUIN é bacharel e licenciada em Química pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre e Doutora em Ciências (Química Analítica) pela USP, com estágio doutoral na Università degli Studi di Torino, Itália. Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da USP. Pós-doutora em Química pela USP e pelo Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Alemanha, com apoio da fundação Alexander von Humboldt (AvH). Atualmente professora doutora da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), junto ao Departamento de Química, credenciada ao Programa de Pós-graduação em Química e ao Programa de Pós-graduação em Educação. É bolsista pesquisadora do CNPq, nível 2, desde 2014, bem como professora visitante da Universidade de York (Inglaterra) e, desde 2020, da Universidade de Leuphana (Alemanha). Tem experiência nas áreas de Química e Educação, com ênfase em Ciências do Ambiente (Química Verde e Sustentável; Química Analítica Verde e Sustentável) e Educação Química (Ambientalização Curricular, Formação de Professoras/es e Abordagem CTSA na perspectiva crítica). Coordena projetos de pesquisa nacionais e internacionais e possui dezenas de artigos publicados em periódicos indexados, além de livros e capítulos de livros, tendo sido agraciada com o 52º prêmio Jabuti de bronze da CBL na categoria Ciências Exatas, Tecnologia e Informática, pela organização do livro *Química Verde: Fundamentos e Aplicações* (EdUFSCar) e o 57º prêmio Jabuti de ouro, na categoria Ciência e Tecnologia, pela participação no livro *Práticas da Interdisciplinaridade no Ensino e Pesquisa* (Manole), entre outras premiações nacionais e internacionais.

ANTÔNIO A. S. ZUIN é professor titular do Departamento de Educação e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Realizou estágios de pós-doutorado em Filosofia

da Educação pela Universidade de Leipzig, Alemanha, e Psicologia da Educação pela Universidade de York, Inglaterra. Recebeu o prêmio de menção honrosa, referente ao 5º Prêmio ABEU 2019 (Associação Brasileira das Editoras Universitárias), na área de Ciências Humanas, pela publicação do livro *Publique, apareça ou pereça: Produtivismo acadêmico, pesquisa administrada e plágio nos tempos da cultura digital*, escrito em parceria com Lucídio Bianchetti e Obdália Ferraz. É bolsista-pesquisador do CNPq desde 2003, atualmente com nível 1 B, e Assessor da Fapesp No período de janeiro de 2014 a março de 2015, foi professor-visitante junto ao Departamento de Educação da Universidade de York, Inglaterra. Publicou vários livros, capítulos de livros e artigos em periódicos nacionais e internacionais.

Recebido: 07 Fev 2020

Aceito: 06 Maio 2020