

Imagens que Ensinam: Formação de Professores entre o Olhar Humano e as Telas Digitais

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2026.24.2.12364>

Rafaela Alves Migliorini¹, Awdry Feisser Miquelin²

Resumo: No contexto contemporâneo, marcado pela saturação de imagens nas redes sociais e pela emergência de sistemas de Inteligência Artificial capazes de produzir imagens sintéticas cada vez mais indistinguíveis de fotografias, argumentamos que a tradicional centralidade atribuída à leitura de textos escritos é insuficiente para uma educação científica comprometida com a compreensão crítica da informação. Este artigo teórico defende a alfabetização visual científica como instrumento pedagógico auxiliar na formação inicial de professores de Ciências, considerando a necessidade de prepará-los para ler, interpretar e problematizar criticamente imagens científicas com autonomia e pensamento crítico. Parte-se do pressuposto de que as imagens não constituem janelas transparentes para a realidade, mas representações construídas, atravessadas por pressupostos teóricos, marcas culturais e diferentes formas de produção de sentidos e de vieses. Nesse sentido, propomos o conceito de alfabetização visual científica, estruturado em três pilares interconectados: interdisciplinaridade, autonomia docente e pensamento crítico. A análise bibliográfica indica que o desenvolvimento dessa competência pode favorecer a capacidade do professor de questionar os modos de produção e circulação das imagens, reconhecer limites e vieses presentes em representações científicas e problematizar os vieses algorítmicos incorporados às imagens sintéticas produzidas por Inteligência Artificial. Tal perspectiva pode contribuir, ainda, para que os estudantes desenvolvam uma relação mais vigilante, reflexiva e crítica com a informação visual que permeia seu cotidiano. Conclui-se que a formação docente para o século XXI não pode desconsiderar o ecossistema visual híbrido no qual professores e estudantes estão inseridos. A alfabetização visual científica, nesse cenário, apresenta-se como uma dimensão relevante da formação inicial, ao deslocar o professor da condição de mero espectador das imagens que ensinam para a de intérprete crítico, capaz de interrogá-las, contextualizá-las e mediar sua compreensão.

Palavras-chaves: Alfabetização visual, Formação de professores, Inteligência artificial.

Images That Teach: Teacher Training Between the Human Gaze and Digital Screens

Abstract: In the contemporary context, marked by the saturation of images on social media and the emergence of Artificial Intelligence systems capable of producing synthetic images increasingly indistinguishable from photographs, we argue that the traditional emphasis placed on the reading of written texts is insufficient for science education committed to the critical understanding of information. This theoretical article advocates scientific visual literacy as an auxiliary pedagogical tool in the initial education of science teachers, considering the need to prepare them to read, interpret, and critically problematize scientific images with autonomy and critical thinking. This perspective is grounded in the assumption that images are not transparent windows onto reality, but constructed representations shaped by theoretical assumptions, cultural markers, and different processes of meaning-making and bias. Accordingly, we propose the concept of scientific visual literacy, structured around three interconnected pillars:

¹Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

²Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

interdisciplinarity, teacher autonomy, and critical thinking. The literature analysis indicates that developing this competence can enhance teachers' ability to question the ways in which images are produced and circulated, recognize limitations and biases embedded in scientific representations, and critically examine the algorithmic biases incorporated into synthetic images generated by Artificial Intelligence. This perspective may also contribute to enabling students to develop a more vigilant, reflective, and critical relationship with the visual information that permeates their everyday lives. We conclude that teacher education for the twenty-first century cannot disregard the hybrid visual ecosystem in which teachers and students are situated. In this context, scientific visual literacy emerges as a relevant dimension of initial teacher education by shifting teachers from the position of mere spectators of the images they use in teaching to that of critical interpreters, capable of questioning, contextualizing, and mediating their understanding.

Keywords: Scientific visual literacy, Teacher training, Artificial Intelligence.

Introdução

Uma imagem, seja ela científica ou não, não constitui uma representação neutra da realidade. Os artefatos visuais envolvem escolhas que orientam o olhar e contribuem para a construção de versões específicas do mundo. No contexto contemporâneo, essas questões ganham nova dimensão diante das transformações nos modos de produção, circulação e consumo de imagens. As redes sociais, como Instagram, TikTok e WhatsApp, ampliaram significativamente a presença das imagens na comunicação cotidiana, tornando crianças, adolescentes e adultos continuamente expostos a conteúdos visuais de diferentes naturezas. Nesse cenário, a capacidade de interpretar criticamente aquilo que se vê torna-se uma dimensão relevante da formação dos sujeitos.

Simultaneamente, a Inteligência Artificial generativa (IA) passou a possibilitar a produção de imagens sintéticas de alta resolução, progressivamente mais próximas, em sua aparência, de fotografias produzidas por câmeras. Essas imagens circulam em diferentes ambientes digitais e, em muitos casos, sem indicação clara de sua origem algorítmica. Configura-se, assim, um ecossistema visual híbrido, no qual tecnologias digitais, processos de produção de imagens e sujeitos interagem na construção de sentidos. Nesse contexto, torna-se progressivamente mais difícil, para os espectadores, distinguir imagens reais de imagens sintéticas produzidas por sistemas de IA, ampliando a necessidade de compreender não apenas aquilo que uma imagem mostra, mas também como, por quem e sob quais condições ela foi produzida.

Essa transformação possui implicações particulares para a educação científica. A imagem científica não constitui apenas um recurso destinado a ilustrar conteúdos apresentados verbalmente; ela participa da própria produção, comunicação e compreensão do conhecimento científico. Gráficos, diagramas, fotografias, modelos, representações mi-

croscópicas, simulações e outras formas de visualização não apenas apresentam informações, mas selecionam, organizam e enfatizam determinados aspectos dos fenômenos representados. Desse modo, aprender Ciências também envolve aprender a interpretar as diferentes formas pelas quais os conhecimentos científicos são visualmente produzidos e comunicados.

Apesar disso, na formação inicial de professores de Ciências, a imagem ainda tende a ser abordada predominantemente como ilustração ou recurso didático associado ao texto, e não necessariamente como objeto de conhecimento em si mesmo. Nos currículos de licenciatura, são contemplados aspectos fundamentais da atuação docente, como planejamento, avaliação, experimentação e uso de tecnologias digitais; entretanto, a dimensão epistemológica e crítica da linguagem visual nem sempre recebe atenção equivalente. Consequentemente, futuros professores podem ter poucas oportunidades de desenvolver conhecimentos específicos para analisar como as imagens científicas são construídas, quais escolhas orientam sua elaboração, quais pressupostos sustentam suas representações e como esses elementos interferem na interpretação dos fenômenos científicos.

Esse cenário evidencia um descompasso entre a cultura visual na qual os estudantes estão inseridos e as práticas de leitura privilegiadas no espaço escolar. Enquanto a experiência cotidiana é atravessada por uma quantidade crescente de imagens, muitas delas produzidas, modificadas ou selecionadas por sistemas algorítmicos, a escola ainda atribui centralidade à leitura de textos escritos, nem sempre acompanhando a crescente presença das linguagens visuais nos ambientes digitais. Esse descompasso pode contribuir para que estudantes estabeleçam uma relação predominantemente receptiva com as imagens que consomem, sem dispor, necessariamente, de instrumentos críticos suficientes para questionar seus sentidos, contextos e modos de produção. Do mesmo modo, professores podem se sentir pouco preparados para mediar processos de leitura e problematização da informação visual em suas práticas pedagógicas.

A emergência da Inteligência Artificial generativa intensifica esse desafio, mas também evidencia uma questão que antecede a própria IA: a necessidade de compreender as imagens como construções e não como representações transparentes da realidade. Se toda imagem resulta de escolhas, enquadramentos, convenções e processos de produção, as imagens sintéticas acrescentam novas camadas de complexidade relacionadas aos dados utilizados no treinamento dos modelos, aos parâmetros dos sistemas, às instruções fornecidas pelos usuários e aos critérios algorítmicos envolvidos em sua geração. Assim,

a questão educacional não se restringe à capacidade de identificar se determinada imagem foi ou não produzida por IA, mas envolve a formação de sujeitos capazes de interrogar criticamente as condições de produção, circulação e interpretação das imagens.

Diante desse cenário, este artigo parte da seguinte questão: como formar professores de Ciências para que sejam capazes de ler, interpretar e ensinar com imagens científicas em um contexto no qual sua produção é cada vez mais mediada por algoritmos? Para responder a essa questão, defendemos a alfabetização visual científica como uma dimensão relevante da formação inicial de professores de Ciências. Mais do que uma habilidade técnica de decodificação de elementos visuais, compreendemos essa alfabetização como uma competência crítica que envolve a capacidade de analisar imagens em seus aspectos científicos, culturais, tecnológicos e sociais, reconhecendo seus processos de construção e os sentidos que produzem.

Propomos, nesse sentido, a alfabetização visual científica estruturada em três pilares interconectados: interdisciplinaridade, autonomia docente e pensamento crítico. A interdisciplinaridade permite compreender a imagem para além dos limites de um único campo de conhecimento, articulando contribuições das Ciências, da Educação, da Arte e das tecnologias digitais. A autonomia docente refere-se à capacidade do professor de realizar escolhas fundamentadas, interpretar criticamente os recursos visuais e não depender de respostas previamente produzidas por sistemas tecnológicos. O pensamento crítico, por sua vez, possibilita questionar os modos de produção e circulação das imagens, identificar pressupostos, limites e possíveis vieses e avaliar criticamente as informações visuais apresentadas como evidências ou representações da realidade.

A partir dessa perspectiva, argumentamos que a alfabetização visual científica não deve ser compreendida como um conteúdo adicional em um currículo de formação docente já saturado, mas como uma competência transversal. Competência a qual quando bem trabalhada, pode contribuir para reorganizar a relação dos professores com as imagens utilizadas na produção e no ensino de Ciências.

Em um cenário no qual imagens produzidas por sistemas de Inteligência Artificial passam a integrar o cotidiano educacional e social, formar professores para interpretar criticamente essas representações significa também ampliar sua autonomia diante das tecnologias e favorecer práticas pedagógicas que estimulem os estudantes a questionar aquilo que veem, em vez de simplesmente aceitar a aparência de evidência oferecida por uma imagem. Argumentamos que, nesse contexto, formar professores para ler criticamente as imagens significa deslocá-los da condição de meros espectadores dos recursos

visuais para a de intérpretes críticos, capazes de interrogá-los, contextualizá-los e mediar sua compreensão.

Fundamentação teórica

A compreensão da imagem como linguagem exige, inicialmente, o reconhecimento de que os artefatos visuais não são meros reflexos do real, mas construções culturais atravessadas por intencionalidades, escolhas estéticas e posicionamentos ideológicos (Mitchell, 1986). Nessa perspectiva, toda imagem é produzida a partir de determinadas condições e pontos de vista que selecionam, recortam e enfatizam aspectos da realidade representada, ao mesmo tempo em que tornam outros menos visíveis. Desse modo, reconhecer a não neutralidade da linguagem visual implica compreender os processos de produção de sentidos, bem como as escolhas e condições que atravessam a construção e a circulação das imagens.

Esse debate sobre a não neutralidade da imagem adquire particular relevância no contexto educacional contemporâneo, marcado pela crescente circulação de imagens e pela necessidade de formar sujeitos críticos capazes de interpretar o mundo para além da linguagem escrita (Martins; Tourinho, 2011). No espaço escolar, a imagem atravessa diferentes áreas do conhecimento, exigindo do professor um olhar atento não apenas aos conteúdos conceituais que ela veicula, mas também às dimensões estéticas, políticas e subjetivas que participam de sua construção e interpretação (Hernández, 2007).

É nesse cenário que a aproximação entre Ciências e Arte se apresenta como possibilidade fecunda para a formação humana, especialmente por permitir explorar diferentes modos de criação, representação e interpretação do mundo. Para Sardelich (2006, p.462):

“Do mesmo modo que os estudos culturais tratam de compreender de que maneira os sujeitos buscam dar sentido ao consumo na cultura de massas, a cultura visual dá prioridade à experiência cotidiana do visual, interessasse pelos acontecimentos visuais nos quais o consumidor busca informação, significado e/ou prazer conectados com a tecnologia visual.”

Ou seja, os sentidos produzidos por uma construção visual dependem, em parte, das formas como ela é apropriada, interpretada e experienciada pelos sujeitos em seus diferentes contextos socioculturais. Dessa forma, a compreensão da imagem como linguagem exige não apenas a análise de sua estrutura interna e das escolhas que orientam

sua produção, mas também a consideração do horizonte de experiências do observador, que participa ativamente da construção dos sentidos atribuídos ao que vê.

Nessa direção, autores como Sardelich (2006) e Hernández (2007) convergem ao destacar que a experiência visual não se restringe à decodificação técnica dos elementos presentes em uma imagem, mas envolve dimensões afetivas, memoriais e identitárias mobilizadas pelos sujeitos em sua relação com o objeto visual. Desse modo, as intencionalidades e escolhas do produtor, bem como os elementos que constituem a organização visual da imagem, podem funcionar como propostas ou pistas de leitura, mas não determinam, de forma absoluta, os sentidos construídos pelo observador.

A mesma imagem, como uma obra de arte, pode ser interpretada de diferentes formas por sujeitos e grupos situados em diferentes contextos históricos e culturais, uma vez que as experiências, repertórios e referências mobilizados na leitura interferem na produção de sentidos (Mendes, 2013). Isso não significa que toda interpretação seja igualmente válida, pois a leitura crítica articula os elementos da imagem, suas condições de produção e circulação e os conhecimentos mobilizados pelo observador. Nesse diálogo entre a proposta visual e a resposta do sujeito, estabelece-se uma relação que ultrapassa o conteúdo explícito da imagem e envolve dimensões subjetivas, culturais e relacionais da aprendizagem (Freire, 1996).

Essa perspectiva coloca desafios tanto para aqueles que produzem imagens, que precisam considerar a pluralidade dos públicos e dos contextos nos quais elas poderão circular, quanto para aqueles que as analisam. Compreender uma imagem, portanto, implica ultrapassar sua dimensão aparente e considerar os processos de produção, circulação e interpretação que participam da construção de seus sentidos. É justamente nessa perspectiva que a leitura visual pode constituir-se como uma prática crítica, capaz de articular percepção, experiência, conhecimento e problematização.

Autores como Dondis (2003), ao propor uma "sintaxe da linguagem visual", oferece ferramentas para compreender essa lógica própria. Para a autora, a linguagem visual, contém elementos básicos os quais podem ser estudados assim como a linguagem verbal — ponto, linha, forma, direção, tom, cor, textura, escala, dimensão e movimento — e ao mesmo passo podem ser manipulados na produção de mensagens, tal qual as categorias de palavras em uma frase.

Dondis (2003, p.227) defende ainda que "o alfabetismo visual implica compreensão, e meios de ver e compartilhar o significado a um certo nível de universalidade", sendo essa compreensão crucial para a formação de professores. A autora também nos

alerta, porém, que a sintaxe visual é complexa, e sua aprendizagem não deve ser vista como a de um conjunto de regras absolutas, mas como a compreensão das relações entre os elementos que afetam o significado final.

Essa complexidade apontada por Dondis (2003) encontra eco nas reflexões de outros pesquisadores da cultura visual, como Martins e Tourinho (2011), que ampliam o debate ao situar a educação visual como prática de mediação cultural, e não meramente técnica. Para eles, ensinar a ler imagens implica formar sujeitos capazes de perceber os silenciamentos, as hierarquias e os valores subjacentes às escolhas estéticas, uma postura que aproxima a educação visual da educação para a cidadania.

Essa perspectiva nos convida a pensar a educação visual não apenas como treino técnico para decodificar uma sintaxe, mas como formação de uma atitude crítica e reflexiva diante das imagens, em uma postura que as reconhece como campo de disputa de sentidos. É justamente essa complexidade da sintaxe visual que torna o olhar sobre as imagens científicas um exercício particularmente revelador do que Mendes (2024) considera uma polaridade fundamental.

Ao refletir sobre a relação entre imagens científicas e artísticas, o autor nos convida a perceber que a exigência de ferramentas específicas de decodificação muitas vezes nos leva a uma armadilha: a de confundir a necessidade de técnica com a suposta ausência de interpretação (Mendes, 2024). Na expectativa cultural que depositamos nelas, a imagem científica é frequentemente alçada ao patamar de objetividade transparente, como se sua função fosse meramente documental e isenta de subjetividade.

Desse modo, uma imagem científica, seja ela um gráfico de dispersão, uma microfotografia ou uma ilustração anatômica, é sempre o resultado de cadeias de transformações nas quais o mundo natural é traduzido em representações visuais que carregam as marcas das práticas científicas e dos discursos que a produziram (Mendes 2024). Essa compreensão é fundamental para a formação de professores, pois os capacita a ensinar seus alunos a não tomarem qualquer imagem, como imagens científicas como verdades absolutas, mas como construções que podem e devem ser problematizadas.

Complementando essa perspectiva, Santaella (2012), ao longo de sua obra, contribui com um arcabouço teórico robusto que permite desvelar as múltiplas camadas de sentido nas imagens, indo além da sintaxe para abranger a semântica e a pragmática, ou seja, como as imagens significam em diferentes contextos culturais e sociais. Pensando no contexto escolar, é necessário considerar não somente aspectos formais de leitura de

imagem, mas também as questões socioculturais, históricas e políticas que atravessam a produção e a recepção das imagens.

Para essa perspectiva, ensinar a "ver" exige ir além da decodificação técnica, demandando a construção de um olhar crítico que reconheça as imagens como campos de disputa de sentidos, nos quais se manifestam valores, ideologias e relações de poder (Saldanha, 2006). Negligenciar essa dimensão nas imagens científicas é reproduzir a ilusão de que seus métodos de decifração bastam por si só, quando, na verdade, a própria escolha do que e como representar já constitui um ato interpretativo e, portanto, político. Formação de professores entre o material e o digital: autonomia, pensamento crítico e interdisciplinaridade

O conceito de alfabetização visual, tal como formulado por Dondis (1997), refere-se à capacidade de compreender e produzir mensagens visuais, envolvendo tanto a decodificação quanto a codificação de informações por meio de elementos visuais. No contexto do ensino de ciências, essa alfabetização visual adquire contornos específicos, que nomeamos aqui de "alfabetização visual científica". Essa especificidade se justifica justamente porque, no campo da ciência, as imagens não atuam como meros enfeites ou complementos passivos do texto; ao contrário, elas assumem um papel epistemológico central, integrando-se à própria estrutura do raciocínio científico (Mendes, 2024).

É nesse sentido que Pozo e Gómez Crespo (2009) destacam que a aprendizagem em ciências envolve, de maneira constitutiva, o domínio de múltiplos sistemas simbólicos: a linguagem verbal, a linguagem matemática e a linguagem visual. Imagens científicas — como diagramas anatômicos, representações de estruturas moleculares, gráficos de variação de grandezas, fotografias de fenômenos naturais — cumprem funções epistêmicas que vão além da mera ilustração: organizam informações, evidenciam relações, sintetizam dados e viabilizam a comunicação entre pares.

No entanto, como já abordado o uso indiscriminado de imagens no ensino de ciências sem uma abordagem crítica pode reforçar concepções ingênuas sobre a natureza do conhecimento científico. Desta forma, a alfabetização visual científica de professores é uma necessidade emergente uma vez que:

A leitura de imagens não é uma habilidade inata, mas uma competência que precisa ser desenvolvida por meio de práticas educativas intencionais, reflexivas e sistematizadas. A escola, portanto, deve assumir o compromisso de formar leitores que saibam não apenas decodificar textos verbais, mas também interpretar criticamente produções

visuais, que ocupam um espaço central nos ambientes comunicativos contemporâneos (Da Paz [et.al](#), 2025, p. 379).

Um professor que desenvolve essas competências é capaz não apenas de usar imagens como recursos didáticos, mas de ensinar seus alunos a interrogá-las, a perguntar pelo que não está visível, pelo que foi recortado, pelo que as cores escolhidas comunicam, pelas escalas adotadas e pelos efeitos de verdade que as imagens produzem. Ademais, a formação continuada e inicial de professores precisa contemplar essa dimensão visual de maneira estruturante, e não como um tópico periférico ou complementar.

A formação de professores para a alfabetização científica se ancora em três pilares fundamentais da docência contemporânea: a autonomia, o pensamento crítico e a interdisciplinaridade (Brasil, 2002). Esses três pilares são particularmente relevantes em um contexto marcado pela saturação visual e pela emergência de imagens sintéticas geradas por Inteligência Artificial.

O princípio da autonomia, tal como formulado por Freire (1996), refere-se à capacidade do educador de assumir-se como sujeito de sua prática, tomando decisões fundamentadas e resistindo a formas de domesticação intelectual. No âmbito da alfabetização visual científica, a autonomia docente manifesta-se na capacidade de selecionar, analisar e problematizar imagens sem depender de roteiros pré-estabelecidos ou de interpretações autorizadas.

O pensamento crítico, por sua vez, envolve a disposição para questionar pressupostos, identificar relações de poder e reconhecer a dimensão política do conhecimento (Freire, 1996). No campo das imagens científicas, o pensamento crítico se traduz na capacidade de desnaturalizar o que as imagens mostram, perguntando não apenas "o que essa imagem representa?" mas também "quem a produziu?", "para que finalidade?", "quais interesses ela serve?" e "quais versões da realidade ela silencia?". Essa abordagem crítica é especialmente urgente no cenário contemporâneo, em que imagens geradas por algoritmos de IA circulam massivamente sem qualquer indicação de sua origem sintética.

A interdisciplinaridade de acordo com Fazenda (2015) envolve além do “juntar disciplinas” envolve a conscientização do ser humano por uma educação que vise compreender, agir para modificar a realidade. Desse modo, uma leitura de imagem interdisciplinar da ciência não pode se restringir ao domínio exclusivo da ciência, mas exige diálogo com a arte, a história, a filosofia e a cultura visual.

Uma imagem científica é também uma obra visual que mobiliza princípios estéticos, que possui uma história de produção e circulação, e que carrega marcas culturais

de seu tempo e lugar. Esses três pilares — autonomia, pensamento crítico e interdisciplinaridade — não são aditivos, mas mutuamente constitutivos. Um professor autônomo é, necessariamente, um professor crítico; um professor crítico reconhece a necessidade do diálogo interdisciplinar para compreender a complexidade dos artefatos visuais que circulam em sala de aula e no mundo contemporâneo.

Isso implica a criação de espaços formativos nos quais os licenciandos e docentes em serviço possam vivenciar experiências de produção e análise de imagens científicas, articulando saberes da ciência com saberes da arte, da história e da filosofia, de modo a compreenderem a imagem como um artefato cultural e histórico, e não como um dado bruto ou uma janela para a natureza (Tardiff, 2000). Quando o professor se apropria criticamente da linguagem visual, ele amplia seu repertório didático e, sobretudo, potencializa a capacidade de seus alunos de lerem o mundo com autonomia, discernimento e criatividade.

A crise da autenticidade visual: desafios da Inteligência Artificial generativa para o ensino de ciências

A emergência da Inteligência Artificial generativa coloca novos e substantivos desafios para a alfabetização visual científica, exigindo uma ampliação significativa de seu escopo conceitual, de suas ferramentas analíticas e de suas práticas pedagógicas. Diferentemente das imagens produzidas por seres humanos, que carregam, ainda que de modo indireto e frequentemente inconsciente, as marcas de suas condições de produção.

As imagens sintéticas são geradas por algoritmos que aprendem padrões estatísticos a partir de enormes bases de dados visuais, e envolvem, escolhas composicionais, limitações técnicas, intencionalidades estéticas e contextos socioculturais, produzindo resultados que rivalizam em realismo com fotografias do mundo físico, sem, no entanto, corresponderem a qualquer evento, objeto ou fenômeno efetivamente registrado por uma lente ou por um observador.

Esse cenário não se restringe, porém, ao âmbito técnico ou conceitual. Ele mobiliza, de modo igualmente contundente, dimensões éticas, políticas e subjetivas que atravessam a relação dos sujeitos com as imagens na contemporaneidade (Santaella, 2023). Do ponto de vista ético, a facilidade de produção de imagens sintéticas hiper-realistas amplia exponencialmente os riscos de desinformação, manipulação e apagamento de narrativas históricas, afetando diretamente a confiança dos cidadãos nas instituições e nos discursos de autoridade, incluindo a própria ciência (Zuboff, 2021).

Para Floridi (2023), a IA generativa inaugura uma nova era na produção de imagens, na qual a distinção entre o real e o simulado torna-se progressivamente opaca para o espectador comum, especialmente quando esse espectador não dispõe de ferramentas conceituais para interrogar a origem e o estatuto ontológico das imagens que consome. O autor cunha o termo "hiper-realidade sintética" para designar esse regime visual em que imagens geradas por algoritmos são percebidas como representações fiéis da realidade, embora não correspondam a nenhum referente físico, criando um paradoxo epistemológico: quanto mais realista é a imagem sintética, menos ela nos diz sobre o mundo real, e mais ela nos informa sobre os padrões estatísticos que os algoritmos aprenderam a reproduzir (Floridi, 2023).

A noção de hiper-realidade sintética proposta por Floridi (2023) encontra ressonância e complementaridade em outros pensadores contemporâneos. Santaella (2023), por exemplo, ao analisar os impactos da IA na cultura visual, argumenta que o problema não está apenas na aparência de realidade das imagens, mas na progressiva naturalização de sua presença no cotidiano, que torna imperceptível, para a maioria dos usuários, a própria necessidade de questionamento.

Essa condição coloca em xeque a própria noção de evidência visual, que historicamente fundamentou disciplinas como a astronomia, a biologia, a geologia e a medicina, nas quais a imagem fotográfica ou o desenho técnico funcionavam como testemunhos materiais da existência e do comportamento dos fenômenos naturais. Essa condição tem implicações profundas e multifacetadas para o ensino de ciências, que historicamente se baseou na premissa de que as imagens científicas são evidências do mundo natural, servindo como pontes transparentes entre o observador e a realidade investigada.

No contexto atual, no qual alunas e alunos podem gerar imagens de células, de reações químicas ou de fenômenos astronômicos com poucos cliques, sem qualquer compromisso com a verdade empírica, a escola precisa repensar radicalmente o papel da imagem na construção do conhecimento científico. Já não basta ensinar a ler gráficos ou interpretar diagramas; é necessário ensinar a desconfiar da aparência de realidade, a perguntar pela origem da imagem, pelos dados que a fundamentam, pelas intenções de quem a produziu e pelos interesses que ela serve.

Nessa perspectiva, a formação de professores emerge não apenas como um campo estratégico e prioritário, mas como território de disputa e resistência diante dos desafios impostos pela IA generativa, pois serão os docentes que atuarão como mediadores entre as novas gerações e as imagens sintéticas que povoam seu cotidiano digital (UNESCO,

2023). Ainda no campo da formação de professores, esse cenário exige o desenvolvimento de competências específicas para lidar com imagens de autoria incerta, cuja procedência e confiabilidade não podem ser atestadas pelos métodos tradicionais de verificação documental.

Os futuros professores precisam ser capazes de avaliar criticamente a confiabilidade de imagens científicas, identificando indícios de geração sintética — como inconsistências anatômicas, distorções em texturas, irregularidades em fundos ou sombras, e padrões repetitivos que denunciam a lógica probabilística dos algoritmos — e, sobretudo, precisam ensinar seus alunos a fazerem o mesmo, desenvolvendo neles uma postura epistemologicamente vigilante diante do bombardeio visual que caracteriza a cultura contemporânea (UNESCO, 2023).

Não se trata, portanto, de formar "detectores de *Fake News*", mas de formar educadores capazes de cultivar, em si e em seus alunos, uma relação crítica, criativa e autônoma com as imagens, reconhecendo-as como artefatos culturais que integram — e muitas vezes disputam — os processos de humanização e de construção de mundo. Isso implica não apenas uma atualização técnica do professor em relação às ferramentas de IA, mas também uma reflexão ética sobre o uso dessas ferramentas na sala de aula, sobre os limites entre o uso legítimo e o uso enganoso da imagem sintética, e sobre as responsabilidades do educador na formação de cidadãos capazes de discernir entre informação e desinformação visual (UNESCO, 2023).

Essas competências, contudo, não podem ser desenvolvidas de modo isolado ou superficial; elas demandam uma ampliação estrutural da alfabetização visual científica para incluir, além das dimensões técnica, semiótica e crítica já mencionadas ao longo deste trabalho, uma dimensão algorítmica fundamental: a compreensão dos processos computacionais que produzem imagens, dos vieses que esses processos podem carregar, uma vez que os bancos de dados utilizados para treinar os algoritmos reproduzem desigualdades sociais, preconceitos raciais e estereótipos culturais — e dos interesses econômicos e políticos que orientam o desenvolvimento e a disseminação dessas tecnologias (Junior, 2025).

O professor alfabetizado nessa dimensão algorítmica não precisa se tornar um especialista em ciência da computação, mas deve compreender os princípios básicos do funcionamento da IA generativa, suas potencialidades e seus limites, e, principalmente, as implicações éticas de seu uso no ensino e na pesquisa científica. Além disso, essa ampliação exige que a formação docente incorpore discussões sobre a autoria e a propriedade

intelectual das imagens sintéticas, sobre a relação entre imagem e verdade nos diferentes domínios do conhecimento, e sobre os critérios que devem orientar a seleção de imagens para fins didáticos e científicos.

Essa capacidade adaptativa, embora poderosa, torna os sistemas vulneráveis à reprodução de injustiças, uma vez que os dados históricos frequentemente refletem discriminações raciais, econômicas e sociais. Quando um algoritmo é treinado com dados enviesados, ele aprende a discriminar com a mesma lógica que estruturou tais desigualdades (Junior, 2025, p.2).

Por fim, essa tensão entre o material e o digital, entre o corpo que experimenta e a tela que exhibe, exige que a formação docente incorpore não apenas a discussão sobre vieses algorítmicos, mas também estratégias pedagógicas que resgatem a experiência sensível como contraponto à abstração digital. A abordagem material — tocar, sentir, extrair, experimentar — não é um saudosismo romântico, mas uma resistência epistemológica fundamental contra a naturalização das imagens sintéticas e contra a reprodução algorítmica de desigualdades históricas.

Assim, a crítica de Junior (2025) ao viés algorítmico e a crítica à desmaterialização digital convergem para um mesmo diagnóstico: a necessidade de uma educação visual que ensine não apenas a ler imagens, mas a compreender os sistemas que as produzem e as injustiças que elas podem perpetuar. Essa tensão entre o material e o digital, entre o olhar humano que busca compreender e as telas que exibem simulações cada vez mais perfeitas, constitui o eixo central da formação docente para o século XXI (UNESCO, 2023).

Desse modo, tal diagnóstico se desdobra em um imperativo prático exigindo que os cursos de licenciatura e as políticas públicas de formação continuada repensem suas matrizes curriculares, seus métodos de ensino e seus critérios de avaliação, de maneira a preparar professores não apenas para usar as tecnologias disponíveis, mas para formar sujeitos críticos, autônomos e eticamente responsáveis em um mundo no qual a própria noção de realidade visual se tornou objeto de disputa e de construção artificial.

Considerações finais

Ao longo deste artigo, procuramos demonstrar que a alfabetização visual científica constitui um dos pilares fundamentais para a formação de sujeitos críticos e autônomos no contexto contemporâneo, marcado pela ubiquidade das imagens e pela crescente

sofisticação dos artefatos tecnológicos que as produzem. Partindo do conceito formulado por Dondis (1997) e articulando-o com as contribuições de Pozo e Gómez Crespo (2009) sobre a natureza multimodal da aprendizagem em ciências, procuramos evidenciar que as imagens científicas não são meros acessórios ilustrativos, mas sim dispositivos epistemológicos centrais, que organizam informações, evidenciam relações, sintetizam dados e viabilizam a comunicação entre pares.

A discussão empreendida revelou que a leitura de imagens não é uma habilidade inata, mas uma competência que exige desenvolvimento intencional, reflexivo e sistematizado no âmbito da formação inicial e continuada de professores. Nesse processo, o educador desde que capacitado, pode atuar como mediador essencial entre a imagem e o estudante, sendo responsável não apenas por selecionar adequadamente as representações visuais, mas também por criar situações didáticas que favoreçam a leitura crítica e a produção consciente de imagens científicas. Um professor alfabetizado visualmente pode tornar-se capaz de ensinar seus alunos a interrogarem as imagens, competência a qual que se tornam ainda mais urgentes diante da emergência da Inteligência Artificial generativa e da consequente crise da autenticidade visual.

Vivemos, portanto, um paradoxo na era digital: nunca houve tantas imagens, mas nunca houve tanta dificuldade em distinguir uma simulação de um dado empírico, uma imagem sintética de uma fotografia do mundo físico. Em suma, a ciência moderna não se faz sem imagens, mas as imagens não falam por si mesmas; elas precisam de um intérprete treinado, e a alfabetização visual científica é esse treinamento. Nesse horizonte, a formação de professores emerge como campo estratégico e inadiável.

Não se trata apenas de incorporar tecnologias digitais nas salas de aula, mas de formar educadores capazes de mediar criticamente a relação entre os estudantes e as imagens que povoam seu cotidiano. Trata-se, em última instância, de formar sujeitos que saibam habitar o mundo das imagens com consciência, discernimento e criatividade, reconhecendo seu potencial epistêmico e seus limites, e que sejam capazes de ensinar ciências não como um corpo de verdades acabadas, mas como um campo de representações provisórias, dinâmicas e sempre passíveis de revisão. Essa é a contribuição fundamental que a alfabetização visual científica pode oferecer à educação contemporânea: a promoção de uma relação crítica, ética e esteticamente sensível com as imagens que constituem, cada vez mais, a própria matéria do conhecimento científico e da experiência humana no século XXI.

Referências

- ALMEIDA JUNIOR, Jesualdo Eduardo de. **Algoritmos podem reproduzir preconceitos históricos: um estudo sobre vieses algorítmicos e discriminação**. [s.l.]: Jesualdo Eduardo de Almeida Junior, 2019. Disponível em: <https://www.jesualdo.com/?p=1176>. Acesso em: 18 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 14 jun. 2026.
- DA PAZ, José Flávio et al. Letramento visual, ensino e processos semióticos: o livro de imagem como instrumento pedagógico. **ARACÊ**, v. 7, n. 7, p. 37771-37786, 2025.
- DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Interdisciplinaridade: Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, n. 6, p. 9-17, 2015.
- FLORIDI, Luciano. **Ethics of Artificial Intelligence: principles, challenges, and opportunities**. Oxford: Oxford University Press, 2023.
- MARTINS, Raimundo; TOURINHO, Irene (Org.). **Educação da cultura visual: conceitos e contextos**. Santa Maria: UFSM, 2011.
- MENDES, Emília et al. **Imagem e discurso**. Belo Horizonte: Fale/UFMG, 2013.
- MENDES, Jefferson. Imagens artísticas/imagens científicas: abordagens metodológicas. **Imagem: Revista de História da Arte**, 5(2), 257-275, 2024.
- MITCHELL, W. J. T. **Iconology: image, text and ideology**. Chicago: The University of Chicago Press, 1986.
- POZO MUNICIO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. **Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Madrid: Morata, 2009.
- SALDANHA, Luiz Cláudio Dallier. Literatura e semiformação no ciberespaço. **Texto Digital**, Florianópolis, v. 6, n. 2, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/Travesias/article/view/11001/8510>. Acesso em: 15 abr. 2026.
- SANTAELLA, Lucia. **Leitura de imagens**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.
- SANTAELLA, Lucia. **A inteligência artificial e a cultura visual**. São Paulo: Paulus, 2023.
- SARDELICH, Maria Emilia. Leitura de imagens e cultura visual: desenredando conceitos para a prática educativa. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 27, p. 203-219, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/6485>. Acesso em: 01 abr. 2026.
- UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386262>. Acesso em: 14 jun. 2026.
- ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.

Submissão: 29/06/2026. **Aprovação:** 13/08/2026. **Publicação:** 31/08/2026.