

LETRAMENTO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Vânia Carvalho de Castro¹
Mary Kalantzis²
Bill Cope³

RESUMO: A mais recente iteração da Inteligência Artificial, conhecida como “IA Generativa”, constitui, sobretudo, uma tecnologia voltada para o processo de escrita. A IA Generativa é uma máquina capaz de produzir textos de gêneros diversos. No contexto histórico global, a importância dessa tecnologia não pode ser subestimada, uma vez que a linguagem artificial do código se entrelaça com a linguagem natural da vida cotidiana. A capacidade de escrita da IA Generativa é multimodal, indo além da produção de texto predominantemente verbal, tendo em vista, também, “ler” e “escrever” imagens por meio de rótulos textuais e *prompts*. Além disso, essa forma peculiar de escrita abarca conceitos matemáticos, procedimentos de *software* e algoritmos. Com base nessas considerações, este artigo investiga as implicações da IA Generativa no ensino e aprendizado da alfabetização e do letramento. Inicialmente, exploramos os desafios e impactos da IA Generativa nas práticas de letramento. Em seguida, apresentamos um estudo de caso que exemplifica a implementação prática da IA Generativa no suporte ao letramento e à aprendizagem. Por fim, delineamos implicações amplas para o ensino e a aprendizagem, propondo uma nova agenda para o letramento na era da IA Generativa.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. IA Generativa. Letramento. Ensino e aprendizagem.

1 Professora assistente na Universidade de Illinois. E-mail: vaniac@illinois.edu.

2 Professor do Departamento de Educação, Política, Organização e Liderança da Universidade de Illinois. E-mail: marykalantzis@illinois.edu.

3 Professor do Departamento de Educação, Política, Organização e Liderança da Universidade de Illinois. E-mail: billcope@illinois.edu.

Introdução

A mais recente iteração da Inteligência Artificial, a “IA Generativa”, configura-se, sobretudo, como uma tecnologia voltada para a escrita, capaz de produzir textos de gêneros diversos. Em um contexto histórico global, a relevância e o impacto dessa tecnologia não podem ser subestimados, já que ela utiliza uma linguagem de códigos numéricos “artificial” para produzir textos, que se entrelaçam com a linguagem natural da nossa vida cotidiana.

A IA Generativa produz textos multimodais, indo além da produção de textos predominantemente verbais. Ela possui a capacidade de “ler” e “escrever” imagens por meio de rótulos textuais advindos de *prompts*. O *prompt* é um termo da língua inglesa utilizado para dar instrução, comando ou solicitação à IA Generativa para produzir um texto. Assim, pela primeira vez na história da humanidade, uma máquina pode projetar e comunicar textos, imagens e sons que nunca foram criados antes, mas que ainda assim são coerentes e significativos. Essa forma peculiar de escrita pela IA Generativa abarca conceitos matemáticos, procedimentos de *software* e algoritmos.

As consequências desse fenômeno para a alfabetização e letramento⁴ são enormes, já que todo texto gerado por IA é único, e não há maneira de detectar se o texto foi escrito por um humano ou por uma máquina. Isso pode ser possível em alguns casos, mas, atualmente, alguns *sites* de detectores de IA não oferecem uma total precisão. Diante disso, surge a seguinte indagação: qual o lugar da alfabetização e do letramento na era da Inteligência Artificial Generativa?

4 Neste artigo, quando nos referimos aos termos “alfabetização” e “letramento” adotamos a perspectiva de Magda Soares (2003), em que a alfabetização se refere ao processo de decodificação e aquisição do código escrito, compreendendo as competências e as habilidades da leitura e da escrita. Letramento então, pressupõe o domínio, as práticas sociais das competências da leitura e da escrita para além da capacidade prática e mecânica do conhecimento básico de ler e escrever.

O presente artigo investiga as implicações da IA Generativa para o ensino e aprendizagem e o letramento. Inicialmente, exploramos os desafios e impactos da IA Generativa nas práticas de letramento. Em seguida, apresentamos um estudo de caso que ilustra a implementação prática da IA Generativa no suporte ao letramento e à aprendizagem. Por fim, delineamos implicações significativas para o ensino e a aprendizagem, além de propor uma nova agenda para o letramento na era da IA Generativa.

Desafios e impactos da IA Generativa nas práticas de letramento

Até o presente momento, os seres humanos detinham o controle exclusivo sobre a produção de seus significados. Embora as máquinas fossem capazes de reproduzir significados, careciam da capacidade inerente de cria-los. No entanto, com o advento da Inteligência Artificial Generativa, surge uma tecnologia que capacita máquinas a gerar significados. Esse avanço representa a habilidade de as máquinas criarem textos escritos e multimodais que são completamente coerentes e significativos para os humanos. Em questão de segundos, a IA Generativa é capaz de elaborar textos impecavelmente estruturados e gerar imagens perfeitamente executadas. Consequentemente, a alfabetização, juntamente com as práticas de letramento multimodais, torna-se computacional. Esse fenômeno é, sem dúvida, tão notável historicamente quanto a invenção da imprensa, ao mesmo tempo que apresenta desafios consideráveis, tanto no que diz respeito à multimodalidade quanto à complexa dinâmica entre agência e as relações sociais de poder.

Se voltarmos à pré-história da educação moderna, será fundamental reconhecer que a alfabetização e o letramento, em suas diversas manifestações sociais, têm desempenhado um papel complexo e, muitas vezes, doloroso no avanço e nas injustiças de sociedades marcadas por profundas desigualdades sociais. A alfabetização impôs restrições a certos grupos sociais ao mesmo

tempo em que proporcionou oportunidades individuais a outros. Quando a escrita, na forma mais restrita que compreendemos hoje — sistemas de grafemas simbólicos repetíveis e regularizados — surgiu na Mesopotâmia, há cerca de 5 mil anos, seguida por invenções independentes na Índia, China e Mesoamérica, ela emergiu em paralelo e em apoio a sociedades radicalmente desiguais, substituindo os estilos de vida relativamente igualitários dos primeiros povos (Kalantzis & Cope, 2006).

A primeira forma de escrita servia como um mecanismo para registrar inventários de propriedade e riqueza, além de funcionar como um instrumento burocrático estatal, principalmente utilizado para o controle e redistribuição de excedentes. Posteriormente, ela se tornou uma ferramenta de poder religioso, empregada para manter a ordem social como uma resposta às profundas tensões sociais geradas pela desigualdade (Goody, 1986).

No entanto, é inegável que desenvolvemos um apreço pela escrita e leitura. Embora sua origem inicial tenha sido em apoio à institucionalização da desigualdade radical, a escrita evoluiu para se tornar um meio para a criação de grandes obras literárias e filosóficas profundas, memória social universal, descobertas inovadoras e de uma plataforma para a comunicação virtual que transcende as limitações de tempo e espaço. Além disso, a escrita também se transformou em um meio para expressões líricas de nossas melhores qualidades humanas e uma fonte de inspiração para a busca da emancipação.

Nos dias atuais, a expansão da IA Generativa pode desencadear uma crise no ensino de escrita, alfabetização e práticas de letramento. O ato de escrever é uma tarefa trabalhosa, repleta de desafios em relação aos quais, até mesmo os escritores mais habilitados têm dificuldade e apresentam algumas falhas. Diante disso, surge a indagação: por que dedicar tempo e esforço à escrita quando uma máquina pode realizar essa tarefa de forma instantânea e com maior precisão? Da mesma forma, podemos questionar a relevância da leitura quando um texto pode ser facilmente

convertido em discurso, adaptado ao nível de compreensão do leitor. Quanto ao aprendizado de idiomas, a disponibilidade da tradução automática instantânea levanta dúvidas sobre a necessidade de se empenhar na aprendizagem de uma nova língua. Nesse cenário, parece que as justificativas tradicionais funcionais e instrumentais para a alfabetização e letramento e o aprendizado de idiomas diminuem sua relevância. Na era da IA Generativa, torna-se imperativo buscar novos fundamentos para a alfabetização, bem como desenvolver abordagens pedagógicas inovadoras.

De maneira mais abrangente, tal fenômeno pode desencadear uma crise na esfera educacional. Ao longo da história moderna, a mecanização da agricultura atraiu indivíduos das áreas rurais para os centros urbanos industriais, seguida pela automação que, por sua vez, reduziu significativamente o número de empregos na manufatura, instaurando a era da denominada “economia do conhecimento” (Cope; Kalantzis, 2022A; Peters; Beasley, 2006). Agora, a ascensão da IA Generativa implica a automatização das atividades intelectuais. Nesse cenário, é previsível uma diminuição expressiva na demanda por profissionais em setores como advocacia, contabilidade, redação publicitária, artes comerciais, edição, arquitetura, tradução e atendimento ao cliente, entre outras, dada a direta influência da IA sobre essas profissões. Além disso, em relação aos educadores, a IA pode oferecer uma resposta mais precisa e individualizada às necessidades dos alunos, em um formato de ensino individualizado e personalizado, o que supera as capacidades de um professor humano em uma sala de aula convencional com grande número de alunos. Enquanto transformações tecnológicas anteriores priorizaram a automação de trabalhos de baixa remuneração e qualificação, a IA, agora, direciona seus esforços para a mecanização de ocupações intelectuais altamente remuneradas. As implicações econômicas resultantes dessa mudança são potencialmente devastadoras (Eloundou *et al.*, 2023; OECD, 2023). Especificamente no âmbito

educacional, isso provavelmente intensificará o debate sobre os propósitos do ensino e aprendizagem.

O termo “artificial” pode ser considerado inadequado. Para desenvolver os Grandes Modelos de Linguagem (LLMs), dos quais a Inteligência Artificial Generativa depende, seus criadores replicaram virtualmente todo o conteúdo disponível na *web*, incluindo praticamente todos os livros digitalizados e cada imagem rotulada. Esse processo foi realizado sem qualquer compensação ou reconhecimento de direitos autorais para os criadores originais. Agora, no contexto da IA Generativa, essa replicação ocorre sem um reconhecimento não monetário, uma vez que as fontes foram mescladas e perdidas nas complexidades das redes neurais artificiais. Essa prática de varredura de conteúdos digitais pode ser vista como uma nova forma de colonização no campo da inteligência social. Os LLMs, ao «absorverem» vastos volumes de conhecimento humano sem um reconhecimento devido, ocupam um espaço de poder e controle sobre o significado humano. Esse novo cenário se assemelha ao colonialismo, mas em uma esfera virtual, que envolve a apropriação da inteligência humana, sem compensação ou reconhecimento da produção intelectual. Em outras palavras, a Inteligência Artificial emerge como uma forma de colonização distinta, não do espaço material, como no colonialismo do passado, mas sim da inteligência social, por grandes corporações de tecnologia. Essa dinâmica ressalta a importância de uma nova perspectiva sobre a alfabetização e do letramento, ou, preferencialmente, os “multiletramentos”, cuja abordagem se torna cada vez mais relevante e desafiadora.

Letramento na Era da Inteligência Artificial: aspectos teóricos

A IA Generativa demonstra habilidades de escrita superiores às da maioria dos seres humanos em diversos aspectos, produzindo textos bem estruturados, isentos de erros ortográficos e com poucas inadequações gramaticais e de conteúdo. Agora que

existe uma máquina capaz de produzir textos, qual é a relevância de ensinar escrita nas escolas?

A justificativa para o ensino da leitura e escrita precisa ser repensada, passando de uma questão de utilidade para o desenvolvimento humano. Aprender a escrever implica não apenas a aquisição mas também no aprimoramento de habilidades linguísticas, mas também o aprimoramento do pensamento, na medida em que envolve a tradução do discurso interno (Vygotsky, 1986 [1934], p. 119) para o espaço textual externo bidimensional. A gramática da fala difere substancialmente da gramática do texto, e a gramática da fala interna apresenta particularidades adicionais, como a necessidade de explicitação para assegurar a transmissão eficaz de significados através do tempo e do espaço (Kalantzis; Cope, 2020, p. 50-52; Kalantzis; Cope, 2022).

Além disso, o processo de formulação da fala interna, que, muitas vezes, é uma combinação de imagens – o que Colin McGinn (2004) denomina de “visão da mente” – difere significativamente da criação e visualização de imagens. Essas transições são complexas, abrangendo aspectos cognitivos, multimodais e materializados por meio da interação com diferentes tipos de mídia. Portanto, mesmo diante da disponibilidade de máquinas capazes de produzir textos, o aprendizado da escrita continua sendo uma competência de suma importância.

A IA Generativa desafia as abordagens restritas e utilitárias das práticas de letramento juntamente com seus testes padronizados correspondentes, posicionando as práticas de leitura e escrita em um contexto mais profundo, desafiador e significativo – cognitivamente, como uma prática incorporada e material. O ensino e a aprendizagem de escrita não podem mais ser reduzidos a uma mera ferramenta instrumental e funcional.

Acresce, ainda, que a IA Generativa pode auxiliar alunos no desenvolvimento de processos cognitivos mais complexos e habilidades essenciais subjacentes à escrita, como a capacidade de

transpor representações internas para comunicação externa e a interpretação empática de diversos significados sociais. Isso sugere a necessidade de desenvolver pedagogias em que a aprendizagem humana e a de máquina se complementam. Isso não é o mesmo que ter a máquina fazendo pelos alunos, também conhecido popularmente como “trapaça”.

Diante disso, como a máquina pode facilitar a compreensão dos padrões de significado? De que maneira pode sugerir uma gama de interpretações alternativas para auxiliar na formação de interpretações individuais do texto? É notável que, quando devidamente adaptada para aplicações educacionais, a Inteligência Artificial Generativa seja capaz de desempenhar todas essas funções. Propomos nomear essa relação humano-computador como “aprendizagem de letramentos cibernético”.

Como uma observação adicional – desenvolvemos essa argumentação em outro artigo (Cope; Kalantzis, 2024b), consideramos que o conceito de “inteligência artificial” carece de utilidade. O termo sugere a possibilidade de que a máquina possa replicar e, potencialmente, substituir a inteligência humana. Além disso, implica, erroneamente, que o funcionamento do cérebro humano seja análogo ao de um computador, como se o cérebro fosse meramente mais uma máquina de cálculo operando em notação binária. No entanto, as distinções fundamentais entre máquinas e seres humanos são inegáveis. Embora os computadores superem os humanos em diversas tarefas, especialmente em cálculos monótonos e tediosos, as capacidades cognitivas e perceptivas humanas são incomparáveis em sua complexidade e adaptabilidade.

O ciberespaço, portanto, representa uma relação de retroalimentação (Cope; Kalantzis, 2022b), em que essas duas formas de “inteligência” (expressão aqui empregada entre aspas para enfatizar sua disparidade) interagem de maneira complementar. O valor agregado reside justamente nessa diferenciação fundamental. No entanto, reconhecendo a predominância do discurso sobre Inteligência Artificial na atualidade, é necessário o uso do

termo. Não obstante, propomos a consideração de que: *A aprendizagem de letramentos cibernéticos representa a relação complementar entre uma máquina capaz de produzir um texto e um escritor humano.*

Aqui, estão algumas tarefas tediosas que a IA Generativa será capaz de desempenhar com maior eficácia do que um professor humano, otimizando assim seu trabalho. Entre elas, destacamos o ensino de fonética. Além disso, a IA Generativa será capaz de fornecer *feedback* imediato enquanto os alunos escrevem. A captura de teclas poderá determinar a extensão da assistência fornecida pela máquina. A IA Generativa poderá monitorar o progresso dos alunos à medida que desenvolvem gradualmente sua independência na escrita. Ela será capaz de ajustar as atividades de aprendizagem e as avaliações para diferentes tipos de alunos, considerando múltiplas dimensões, levando em conta não apenas suas habilidades de letramento mas também suas experiências de vida distintas. Além disso, a IA Generativa pode auxiliar o professor oferecendo avaliações contínuas e formativas aos textos dos alunos, tornando-se mais eficaz do que as avaliações sumativas tradicionais para turmas numerosas. No que se refere à leitura, ela não buscará respostas corretas, mas irá explorar, em um diálogo, a profundidade da interpretação dos alunos, que pode variar conforme as particularidades de suas histórias de vida e interesses.

No futuro, é possível que a produção textual seja realizada por máquinas. Isso introduz um novo papel crítico para o leitor, que deve abordar questões essenciais para práticas de letramento crítico em Inteligência Artificial. Por exemplo, será que o leitor está interpretando o texto corretamente? Ele revela algum viés inerente à Inteligência Artificial? Ou será que os mecanismos de filtragem de viés implementados pela IA distorceram o significado original? Quais fontes podem ter sido omitidas ou não reconhecidas? Que propriedade intelectual pode ter sido violada ou não creditada corretamente pela IA? Existem riscos à privacidade e à segurança ao induzir a produção textual por máquinas?

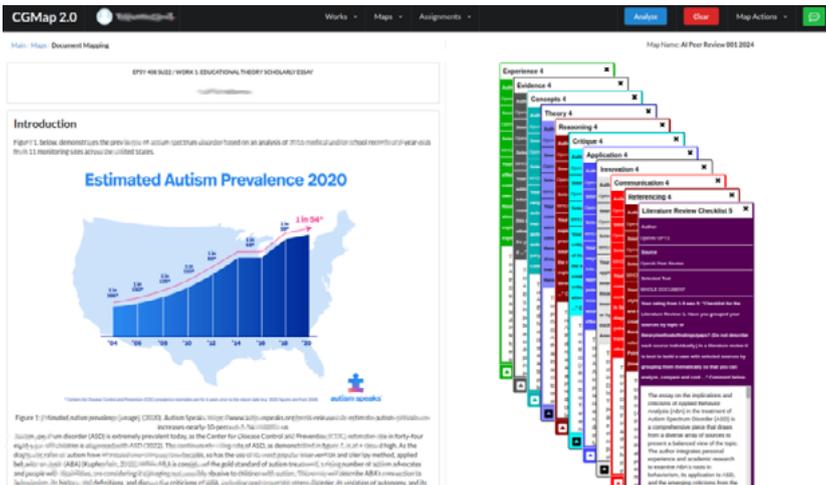
Letramento na Era da Inteligência Artificial: Na Prática

Desde o ano 2000, temos desenvolvido ambientes de aprendizagem *online* para *feedback* e avaliação da escrita, utilizando uma variedade de ferramentas interconectadas à nossa plataforma global, a Common Ground Scholar, também conhecida como CGScholar.com (Cope; Kalantzis, 2023a). No início de 2023, introduzimos experimentalmente uma ferramenta de inteligência artificial para *feedback* e revisão de textos multimodais, denominada CGMap, em nosso programa de mestrado e doutorado na Universidade de Illinois.

Até o final de 2023, um total de 353 estudantes em 15 disciplinas, distribuídos ao longo de seis ciclos de intervenção, havia utilizado essa plataforma. Cada ciclo de intervenção resultou em atualizações contínuas da ferramenta, conforme avançava a pesquisa e o desenvolvimento, seguindo uma abordagem que combina métodos ágeis de programação de *software* e metodologias de pesquisa em *design* educacional, conhecida como “pesquisa cibernética” (Tzirides *et al.*, 2023a).

Durante as disciplinas, cada um dos 353 alunos produziu ensaios de 3.000 a 5.000 palavras, todos os textos contendo elementos multimodais como imagens, vídeos, infográficos, *links* para PDF e diversos websites, como ilustrado na Figura 1. Os alunos, na maioria, eram professores, muitos deles especializados no ensino de letramentos. Outros eram profissionais da educação que atuavam em diversas disciplinas e consideravam a escrita um aspecto crucial em suas práticas de ensino e da aprendizagem. A figura, a seguir, apresenta uma captura de tela de um texto multimodal escrito por um aluno na plataforma CGScholar. À esquerda, o texto do aluno, e à direita, o *feedback* produzido pela inteligência artificial CGMap, utilizando diferentes critérios de avaliação da rubrica da disciplina.

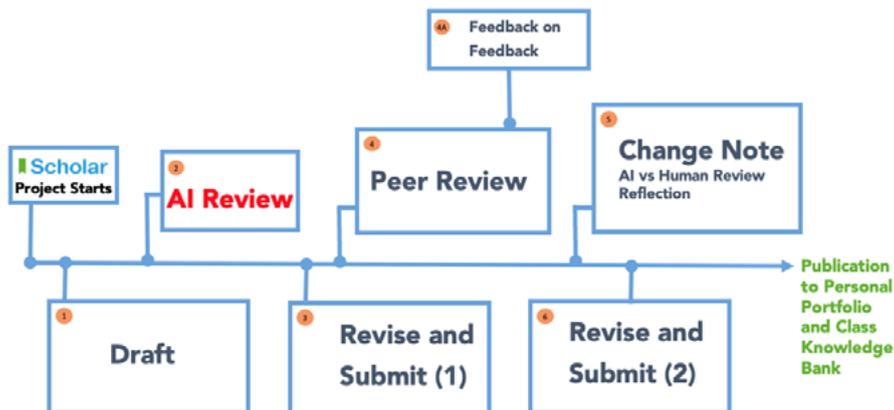
Figura 1- Captura de tela da escrita por aluno no CGScholar e feedback gerado por IA à direita



O fluxo de produção e revisão do texto elaborado por cada aluno está detalhado na Figura 2, abrangendo diversas etapas ao longo de toda a disciplina. Primeiramente, cada aluno produz o primeiro rascunho do seu texto na plataforma CGScholar. Após a elaboração desse rascunho inicial, o aluno recebe uma revisão do seu texto gerada pela inteligência artificial, o CGMap. O aluno realiza as correções em seu texto com base no *feedback* fornecido pela IA e envia o texto revisado para revisão por pares, realizada por colegas de turma. Após receber esse *feedback*, cada aluno faz mais revisões em seu texto. Os alunos têm a oportunidade de fornecer *feedback* ao revisor sobre as sugestões recebidas.

Os alunos também escrevem uma análise crítica em que se discutem os conhecimentos adquiridos com base nas revisões por IA e humana e se compara a revisão gerada por IA com a revisão humana. Após essa análise e depois de realizar as correções em seus textos, o aluno submete a versão final do texto ao *feedback* final do professor. Em seguida, ela é publicada no portfólio pessoal do aluno e na comunidade da disciplina.

Figura 2- O fluxo de produção e revisão de textos durante as disciplinas na plataforma.



A revisão por IA e as revisões humanas (por pares, autoavaliação e do professor) utilizam a mesma rubrica, baseada na pedagogia dos multiletramentos (New London Group, 1996; Kalantzis; Cope, 2012; Cope; Kalantzis, 2015). Conforme discutido em publicações anteriores (Cope; Kalantzis, 2023b, 2024a), reconhece-se que a utilização direta da IA Generativa em contextos educacionais apresenta desafios significativos. Nesse contexto, o CGMap, uma ferramenta baseada em IA, requer ajustes consideráveis para otimizar sua eficácia. Esses ajustes são realizados, principalmente, por meio da engenharia de *prompts*, na qual uma rubrica específica para a educação é desenvolvida, detalhando cuidadosamente cada critério de avaliação e nível de classificação. Embora essa abordagem possa parecer prolixa, tem se mostrado a mais eficaz para garantir resultados de alta qualidade em *chats* de Inteligência Artificial que simula a linguagem humana.

Orientamos os alunos a utilizar os mesmos critérios de revisão não apenas em busca de transparência total, mas também para que possam se familiarizar com esse novo universo ou engenharia de *prompts*. Em seguida, o *software* analisa o trabalho do aluno várias vezes, uma para cada critério da rubrica.

Além disso, para os interessados nessas tecnologias em constante evolução, o CGMap utiliza uma tecnologia chamada Geração com Recuperação Aumentada (RAG). Isso significa que ele possui um banco de dados composto de publicações, textos previamente publicados pelos professores das disciplinas, trabalhos e ensaios produzidos pelos alunos nos últimos cinco anos. Esse banco de dados, composto com mais de 35 milhões de palavras, é fundamentado na literatura teórica e empírica sobre pedagogia, letramentos e inovações tecnológicas no ensino e aprendizagem.

Em um sentido mais profundo, a revisão não é meramente uma produção da Inteligência Artificial, mas sim uma colaboração que envolve a experiência e o conhecimento coletivo dos estudantes de pós-graduação, os professores do programa e o *software* de IA. Já publicamos algumas das primeiras implementações (Tzirides *et al.*, 2023b), e, atualmente, estamos elaborando relatórios sobre as implementações mais recentes. Por natureza, mantemos uma postura cautelosa e cética em relação aos entusiastas da tecnologia. Contudo, surpreendemo-nos ao reconhecer que o *feedback* gerado pela IA é mais detalhado, extenso e útil do que nossas próprias contribuições como professores, chegando a quase 5 mil palavras de revisões alinhadas à rubrica. Se essa constatação é válida para os textos mais desafiadores de letramentos — aqueles que abordam a escrita em si —, quais seriam as implicações disso para o processo de escrita em todos os outros níveis de aprendizado? Atualmente, estamos explorando possíveis aplicações para o ensino fundamental e médio.

Considerações finais: em direção à aprendizagem de letramento cibernético

Apresentamos, agora, nossa proposta para estabelecer uma nova agenda para letramento na era da Inteligência Artificial Generativa.

– *Expansão do conceito de texto escrito*: o ensino de letramento deve abranger todo o escopo de códigos das práticas textuais contemporâneas, incluindo *emojis*, ícones e outros ideogramas que estão cada vez mais integrados ao texto. Além disso, é necessário considerar a convergência da escrita com a matemática e a codificação. Embora o professor de letramento não precise, necessariamente, se tornar um professor de matemática ou de ciência da computação, é fundamental que os professores dessas disciplinas assumam, também, o papel de educadores em letramentos. Na era da IA Generativa, professores de todas as disciplinas desempenham um papel significativo no desenvolvimento das habilidades de letramento dos alunos.

– *Reconhecer que o letramento é necessariamente multimodal*: a digitalização e a proliferação da internet têm, ao longo de algumas décadas, integrado o texto escrito a uma variedade de formas de comunicação e produção de significado. Mesmo antes desses avanços tecnológicos, as transposições entre a fala (um meio essencialmente auditivo e temporal) e o texto (predominantemente visual e espacial) têm sido muito mais complexas, indo além da simples conversão dos sons da fala em caracteres escritos. A IA Generativa é multimodal, mas apenas por transposição do texto. Isso abre novas possibilidades pedagógicas promissoras para letramentos multimodais.

– *O letramento como dialógico, interativo, interpretativo e ciber-social*. Ao invés de conceber a alfabetização e o letramento apenas como decodificação ou compreensão do significado “correto” de um texto, o letramento envolve a interação entre seres humanos, cujas experiências e interesses no mundo da vida são inevitavelmente variados. A profundidade da interpretação do leitor e do escritor emerge como uma questão central nesse contexto. A IA Generativa surge como um interlocutor coeso, capaz de abordar os estudantes sob diversas perspectivas e avaliar o grau de sofisticação de suas respostas. Com base nisso, a IA Generativa pode criar perfis individuais de aprendizagem, permitindo a personalização

das respostas de acordo com diversos tipos de alunos em múltiplas dimensões. Isso abre novas perspectivas para o que denominamos “aprendizagem cibernética”, aproximando ainda mais as práticas pedagógicas de escrita e leitura. Nesse cenário, o aluno escreve com o propósito de obter uma resposta compreensível da IA. No entanto, essa abordagem de leitura deve ser crítica, sempre atenta a possíveis alucinações, viés de IA, questões de privacidade e outras limitações conhecidas da IA Generativa.

– *Revisitando o ensino de gramática*: Definimos a gramática, de maneira abrangente para a era digital e de IA, como o padrão de significado. A gramática, nesse contexto, é considerada um metadiscorso educacional, que tem por objetivo descrever e explicar esses padrões. Na vida cotidiana, a aplicação da gramática, geralmente, ocorre de forma inconsciente. No entanto, o ambiente escolar busca conscientizar os estudantes sobre essa estrutura linguística, começando pelo ensino de fonética. Esse processo ocorre, parcialmente, em razão da limitação de tempo no ano letivo para implementação de modelos de imersão, bem como pela necessidade de desenvolver a metacognição, que é um dos objetivos fundamentais da aprendizagem escolar. A metacognição capacita os alunos a transferir o conhecimento adquirido na escola para uma ampla gama de contextos sociais, mesmo aqueles não diretamente abordados no currículo escolar. Nesse sentido, torna-se imperativo desenvolver uma gramática que seja adequada para lidar com a diversidade de significados presentes na comunicação multimodal na era digital e de IA.

– *Desenvolvimento de novas avaliações de letramento*: Com a introdução da IA Generativa, surge a possibilidade de elaborar avaliações de letramento completamente novas e substancialmente aprimoradas. As limitações das avaliações tradicionais são bem conhecidas:

- *amostras de dados limitadas no tempo*: as avaliações tradicionais, muitas vezes, são baseadas em um conjunto limitado de dados coletados em um curto período. Isso pode

não fornecer uma imagem completa do desempenho do aluno ao longo do tempo.

- *visão restrita da compreensão como um indicador para a leitura e, até mesmo, para o letramento como um todo:* essas avaliações frequentemente se concentram apenas na capacidade de compreensão do aluno, o que é considerado apenas um aspecto da alfabetização mais ampla, deixando de fora outros elementos importantes.
- *variação nas avaliações de escrita: as avaliações de escrita variam frequentemente, sendo sujeitas a julgamentos variáveis, o que resulta em classificações simplificadas com apenas alguns níveis e feedback limitado, dificultando que os alunos entendam suas áreas de melhoria.*

IA Generativa abre a possibilidade de feedback formativo contínuo, sempre útil e instantâneo, e avaliações de progresso que analisam tudo o que um aluno escreveu em uma disciplina ou em um curso.

– *Aproveitando a oportunidade e assumindo o controle da Inteligência Artificial:* Será, sem dúvida, inviável controlar o uso não filtrado dos GPTs. Em sua forma não filtrada, esses sistemas são mais propensos a ser usados para práticas de plágio do que para outros propósitos. No entanto, ao serem implementados em conjunto com os LLMs de base, as ferramentas de *software* educacional podem tornar-se mais atrativos para alunos e seus professores do que os *sites de GPTs* públicos e não filtrados. No presente trabalho, foram abordadas as técnicas de engenharia de prompts, Geração com Recuperação Aumentada e o uso de agentes múltiplos. Em contextos educacionais específicos, tais técnicas podem ser significativamente mais benéficas e adequadas aos alunos em comparação com os sites públicos, os quais operam em condições descontroladas. Além de serem úteis, ferramentas educacionais específicas de IA podem monitorar o progresso dos aprendizes e detectar atividades de plágio por meio da análise de teclas

pressionadas e arquivos de registro. É fundamental que todo esse monitoramento seja totalmente transparente para alunos, professores, pais e atores da comunidade escolar. Isso requer desenvolvimento de letramento em IA, na qual professores e alunos se familiarizem com a terminologia e compreendam os princípios básicos da IA orientada para o texto. Além disso, é essencial que o uso da IA seja sempre acompanhado por moderação humana e avaliado criticamente pelos seus usuários.

– *Desenvolvimento de um programa de justiça educacional para a era da Inteligência Artificial:* Ao longo das primeiras décadas deste século, testemunhamos a ampla aplicação de computadores no âmbito educacional. No entanto, é preciso reconhecer que essa expansão tecnológica não teve um impacto perceptível no problema da igualdade educacional e social, ainda bastante desafiador. Os resultados em práticas de letramento configuram um marcador significativo, senão uma causa, dessa realidade persistente. Surgem, então, os seguintes questionamentos: a Inteligência Artificial Generativa pode ajudar a transformar e melhorar esse cenário? Será possível calibrar a aprendizagem para lidar com as disparidades entre os alunos em múltiplas dimensões? É possível que o ensino e aprendizagem apoiados por IA, personalizados e acessíveis, possam reduzir essa lacuna? Para alcançar esses objetivos, será necessário desenvolver novas abordagens pedagógicas e alterações nas dinâmicas das salas de aula.

De forma evidente, deparamo-nos com cenários distintos, nos quais a Inteligência Artificial pode falhar em lidar com as desigualdades de oportunidades ou agravá-las, enquanto outro sugere a possibilidade de atenuar as divisões sociais historicamente encontradas e frequentemente reproduzidas de maneira trágica por meio da educação. Nesse contexto, surge a questão programática central: qual seria o formato de uma agenda de justiça educacional em uma era de Inteligência Artificial?

REFERÊNCIAS

COPE, B.; KALANTZIS, M. The Things You Do to Know: An Introduction to the Pedagogy of Multiliteracies. In: COPE, B.; KALANTZIS, M. (ed.). *A Pedagogy of Multiliteracies: Learning by Design*. Basingstoke: Palgrave, 2015. p. 1-36.

COPE, B.; KALANTZIS, M. *Making Sense: Reference, Agency and Structure in a Grammar of Multimodal Meaning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781316459645>. Acesso em: 16 jun. 2024.

COPE, B.; KALANTZIS, M. Artificial Intelligence in the Long View: From Mechanical Intelligence to Cyber-social Systems. *Discover Artificial Intelligence*, v. 2, n. 13, 2022a, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00029-1>. Acesso em: 16 jun. 2024.

COPE, B.; KALANTZIS, M. The Cybernetics of Learning. *Educational Philosophy and Theory*, v. 54, n. 14, 2022b, p. 2352-2388. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00131857.2022.2033213>. Acesso em: 16 jun. 2024.

COPE, B.; KALANTZIS, M. Creating a Different Kind of Learning Management System: The CGScholar Experiment. In: MONTEBELLO, M. (Ed.). *Promoting Next-Generation Learning Environments Through CGScholar*. Hershey: IGI Global, 2023a. p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5124-3.ch001>. Acesso em: 16 jun. 2024.

COPE, B.; KALANTZIS, M. *Generative AI Comes to School (GPT and All That Fuss): What Now? Educational Philosophy and Theory*, p. 13-17, 2023b. Disponível em: https://cgscholar.com/community/community_profiles/new-learning/community_updates/168819. Acesso em: 16 jun. 2024.

COPE, B.; KALANTZIS, M. Generative AI as a Writing Technology: Challenges and Opportunities for Education. In: PETERS, M. A.; HERAUD, R. (Ed.). *Encyclopedia of Educational Innovation*. Cham: Springer, 2024.

COPE, B.; KALANTZIS, M. On Cyber-Social Learning: A Critique of Artificial Intelligence in Education. In: KOURKOULOU, T. et al. (ed.). *Trust and Inclusion in AI-Mediated Education: Where Human Learning Meets Learning Machines*. Cham: Springer, 2024.

ELOUNDOU, T. et al. *An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models*. *arXiv*, 2303.10130, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>. Acesso em: 16 jun. 2024.

GOODY, J. *The Logic of Writing and the Organization of Society*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

KALANTZIS, M.; COPE, B. *Literacies*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

KALANTZIS, M.; COPE, B. On Globalisation and Diversity. *Computers and Composition*, v. 23, n. 4, 2006, p. 402-411. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2006.09.002>. Acesso em: 16 jun. 2024.

KALANTZIS, M.; COPE, B. *Adding Sense: Context and Interest in a Grammar of Multimodal Meaning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781108862059>. Acesso em: 16 jun. 2024.

KALANTZIS, M.; COPE, B. After Language: A Grammar of Multi-form Transposition. In: LÜTGE, C. (ed.). *Foreign Language Learning in the Digital Age: Theory and Pedagogy for Developing Literacies*. Londres: Routledge, 2022. p. 34-64. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9781003032083-4>. Acesso em: 16 jun. 2024.

McGINN, C. *Mindsight: Image, Dream, Meaning*. Cambridge: Harvard University Press, 2004

NEW LONDON GROUP. A Pedagogy of Multiliteracies: Designing Social Futures. *Harvard Educational Review*, v. 66, n. 1, 1996, p. 60-92. Disponível em: <https://doi.org/10.17763/haer.66.1.17370n67v-22j160u>. Acesso em: 16 jun. 2024.

THE ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market*. Paris: OECD, 2023.

PETERS, M. A.; BEASLEY, T. A. C. *Building Knowledge Cultures: Education and Development in the Age of Knowledge Capitalism*. Lanham: Rowman & Littlefield, 2006.

SOARES, M. B., (2003). Alfabetização: a ressignificação do conceito. *Alfabetização e Cidadania*, nº 16, p 9-17, jul.

TZIRIDES, A. O. et al. Cyber-Social Research: Emerging Paradigms for Interventionist Education Research in the Postdigital Era. In: JANDRIĆ, P.; MACKENZIE, A.; KNOX, J. (ed.). *Constructing Postdigital Research*. Cham: Springer, 2023. p. 86-102. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-35411-3_5. Acesso em: 16 jun. 2024a.

TZIRIDES, A. O. et al. *Generative AI: Implications and Applications for Education*. *arXiv*, 2305.07605, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.07605>. Acesso em: 16 jun. 2024b.

VYGOTSKY, L. S. *Thought and Language*. Cambridge: MIT Press, 1934 [1986].

LITERACY IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ABSTRACT: The latest iteration of Artificial Intelligence, known as «Generative AI» is primarily a technology focused on the writing process. Generative AI is a machine capable of producing texts in various genres. In the global historical context, the significance of this technology cannot be underestimated, as the artificial language of code intertwines with the natural language of everyday life. The writing capability of Generative AI is multimodal, going beyond the predominantly verbal production of text, also being able to «read» and «write» images through textual labels and prompts. Additionally, this peculiar form of writing encompasses mathematical concepts, software procedures, and algorithms. Based on these considerations, this article investigates the implications of Generative AI in the teaching and learning of literacy and reading. Initially, we explore the challenges and impacts of Generative AI on literacy practices. Then, we present a case study that exemplifies the practical implementation of Generative AI in supporting literacy and learning. Finally, we outline broad implications for teaching and learning, proposing a new agenda for literacy in the era of Generative AI.

Keywords: Artificial Intelligence. Generative AI. Literacy. Teaching and learning.