

LETRAMENTOS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM ESTUDO DE CASO NA LICENCIATURA

Wagner Moreira da Silva

RESUMO

Este artigo analisa uma experiência didática sobre letramento digital e Inteligência Artificial (IA) com professores em início de formação no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. O objetivo foi investigar como o letramento digital pode preparar futuros educadores para integrar recursos de IA de forma crítica, reflexiva e ética em práticas pedagógicas. A intervenção foi organizada em três atividades sequenciais, envolvendo oito licenciandos sem experiência em programação ou IA. Na primeira atividade, os participantes utilizaram o ChatGPT® para criar slides automatizados sobre conceitos e história da IA, desenvolvendo habilidades de comunicação e curadoria de informações. A segunda atividade focou no reconhecimento de imagens

e lógica de programação, utilizando o Scratch e o Teachable Machine para treinar modelos de IA. A terceira atividade abordou questões éticas por meio de um jogo sobre racismo algorítmico, promovendo debates críticos sobre impactos sociais da IA. Os resultados demonstraram que os estudantes adquiriram competências técnicas e reflexivas, como formulação de prompts, análise de dados e discussão ética, alinhando-se aos cinco letramentos propostos: 1) entendimento básico de IA; 2) análise de dados; 3) programação; 4) ética e responsabilidade na IA; 5) comunicação com IA. A pesquisa evidenciou a importância de integrar estratégias pedagógicas ativas, como jogos e programação criativa, na formação docente, destacando a necessidade de

equilibrar domínio técnico com reflexão crítica para o uso responsável da IA na educação.

PALAVRAS-CHAVE Letramento digital; Inteligência artificial; Formação de professores.

INTRODUÇÃO

Letramento digital é a capacidade de entender, utilizar e refletir criticamente sobre as tecnologias digitais, indo além do simples uso técnico (Xavier, 2007). Envolve habilidades para buscar, analisar, criar e compartilhar informações de forma ética e responsável, adaptando-se às demandas da sociedade digital. Na educação, significa preparar professores e alunos para interagir com as ferramentas digitais de maneira significativa e crítica, explorando as habilidades mencionadas, em vez de simplesmente proibir seu uso.

As escolas geralmente proíbem ou restringem tecnologias que podem distrair os alunos, prejudicar a aprendizagem ou violar normas de segurança, como redes sociais, jogos on-line, ferramentas de inteligência artificial generativa (ex.: ChatGPT®), VPNs para burlar bloqueios, dispositivos de gravação não autorizados, sites inapropriados e, em alguns casos, o uso de celulares pessoais. Essas limitações visam manter um ambiente educacional seguro, ético e focado no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, evitando plágio, violação de privacidade e perda de concentração durante as aulas. Contudo, diversos especialistas defendem que a abordagem mais

adequada seria justamente o desenvolvimento do letramento digital e a educação sobre essas tecnologias, promovendo seu uso consciente e crítico (Ribeiro e Coscarelli, 2017; Livingstone, Pothong e Kidron, 2023).

As inteligências artificiais (doravante IAs), têm revolucionado diversos setores, oferecendo benefícios como educação personalizada por meio de tutores adaptativos, diagnósticos médicos mais precisos, ampliação da criatividade com ferramentas de geração de conteúdo e maior acessibilidade por meio de tradutores e assistentes digitais. No trabalho, otimizam a produtividade ao automatizar tarefas, enquanto na ciência aceleram pesquisas e descobertas. As IAs também promovem sustentabilidade, conexões culturais e serviços personalizados, além de contribuírem para a preservação histórica. Quando aplicadas com responsabilidade, mostram-se como uma poderosa ferramenta para expandir potencial humano, democratizar conhecimento e solucionar desafios complexos da sociedade. Porém, assim como acontece com outras tecnologias digitais, é preciso letramento para aproveitar seu melhor uso

em profundidade e conscientização crítica para não ser prejudicado.

A IA apresenta sérios riscos quando mal utilizada, incluindo plágio acadêmico via ferramentas como ChatGPT®, disseminação de *deepfakes* para desinformação, vieses algorítmicos que perpetuam discriminações, golpes automatizados por chatbots fraudulentos, manipulação de redes sociais através de bots, invasão de privacidade por reconhecimento facial não consentido e até mesmo o desenvolvimento de conteúdo ilegal. Além disso, há uma crescente dependência tecnológica que compromete habilidades cognitivas humanas – problemas que demandam urgente regulação, educação digital e *frameworks* éticos para mitigar seus impactos individuais e sociais.

Este artigo analisa uma experiência didática de introdução aos conceitos de IA desenvolvida com professores em formação inicial do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza de uma instituição privada de ensino superior na capital paulista. O estudo teve como objetivo investigar como o letramento digital pode formar futuros educadores que integrem tecnologias inteligentes de maneira crítica, reflexiva e ética em práticas pedagógicas. A intervenção foi organizada em cinco etapas sequenciais, nas quais oito licenciandos participaram de atividades práticas voltadas ao desenvolvimento de competências digitais específicas para o uso pedagógico de sistemas de IA. O percurso metodológico e seus fundamentos teóricos serão detalhados nas seções seguintes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os letramentos digitais essenciais para o uso das IAs envolvem um conjunto de habilidades que permitem uma interação crítica, ética e funcional com essas tecnologias. Para fundamentar essas habilidades, vamos explorar nesta seção os conceitos básicos da IA, interpretar e analisar dados e ter noções de programação para explorar seu

potencial. Além disso, exploram-se dilemas éticos de responsabilização no uso da IA, considerando questões como privacidade e vieses algorítmicos. Especialmente para educadores, os cinco letramentos a seguir possibilitam a integração consciente da IA em práticas pedagógicas, preparando estudantes para um futuro digitalizado.

LETRAMENTO 1: ENTENDIMENTO BÁSICO SOBRE A IA

- Conhecer os conceitos básicos de IA, como *machine learning*, *deep learning* e redes neurais.
- Entender as aplicações e limitações das IAs.

Kai Fu Lee (2019), pioneiro em IA, descreve a evolução da IA em “quatro ondas”. As três primeiras já estão em curso: IA da internet, que aprende com nosso comportamento on-line e influencia decisões políticas e econômicas; IA de negócios, que otimiza processos empresariais e financeiros; IA de percepção, que, com sensores e câmeras inteligentes, traduz o mundo físico em dados. Já a quarta onda, IA autônoma, ainda emergente, trará veículos autônomos, fábricas automatizadas e mudanças profundas no mercado de trabalho. Conhecer e compreender essas “quatro ondas” ajuda a situar os conhecimentos gerais sobre a IA, mas, para uma compreensão mais aprofundada, é essencial explorar a história das tecnologias que sustentam seu desenvolvimento e alguns conceitos-chave criados no caminho.

Os primórdios da IA giram em torno da pergunta: as máquinas podem pensar como os humanos? Diversos testes com os primeiros computadores já exploravam essa temática em meados de 1943, na tentativa de reproduzir as redes neurais. Em 1950, no teste de Turing, um avaliador interage por texto com um humano e uma máquina sem saber qual é qual. Se a máquina conseguisse enganar o avaliador, fazendo-o acreditar que é humana, então ela “passava” no teste. Um pouco mais à frente, na conferência de Dartmouth em 1956, o nome IA foi estabelecido pela primeira vez e chegou-se ao seguinte consenso para a sua definição:

“ **A Inteligência Artificial é a capacidade de dispositivos eletrônicos de funcionar de maneira que lembra o pensamento humano. Isso implica em perceber variáveis, tomar decisões e resolver problemas. Enfim, operar em uma lógica que remete ao raciocínio. Ou seja, a Inteligência Artificial se propõe a elaborar dispositivos que simulem a capacidade humana de raciocinar, perceber, tomar decisões e resolver problemas, enfim, a capacidade de ser inteligente (Barbosa e Portes, 2023, p. 16).** ”

O primeiro modelo de rede neural artificial foi o Perceptron, desenvolvido em 1958 por Frank Rosenblatt. Inspirado nos neurônios biológicos, ele era capaz de aprender a reconhecer padrões simples ajustando iterativamente seus pesos sinápticos. Na sequência, o termo “aprendizado de máquinas” foi criado por Arthur Samuel em 1959, que criou um programa para jogar damas que melhorava suas estratégias ao aprender com as próprias partidas, ajustando heurísticas de avaliação conforme o feedback dos resultados.

O primeiro chatbot registrado foi o ELIZA em 1965. Ele operava através de regras de correspondência de padrões e scripts predefinidos (principalmente o script “DOCTOR”), que simulava um terapeuta. Ele identificava palavras-chave na entrada do usuário e aplicava transformações simples para gerar respostas que davam a impressão de uma conversa compreensiva, embora sem entendimento real do conteúdo.

O conceito “aprendizado profundo” (*deep learning*) é um ramo do aprendizado de máquinas que utiliza redes neurais com múltiplas camadas para extrair e representar dados em níveis cada vez mais complexos de abstração. Em 1980, os fundamentos para essa abordagem foram estabelecidos com o desenvolvimento de técnicas como a retropropagação, que permitiu o treinamento satisfatório de redes neurais multicamadas, abrindo caminho para avanços em áreas como reconhecimento de imagens, processamento de linguagem natural e outras aplicações.

A história da IA não se resume aos avanços científicos; entre 1989 e os anos 2000, ocorreu o chamado “Inverno da IA”, período em que, devido às limitações técnicas e ao baixo poder de processamento da época, o interesse do público e de investidores diminuiu significativamente. Apesar disso, no ano de 1989, a Demo Rede Convolutiva¹ mostrou-se um avan-

ço importante. Tratava-se de uma demonstração prática do funcionamento das redes neurais convolucionais, destacando como esses modelos conseguem extrair e processar características visuais de imagens. Por meio da aplicação de filtros em camadas convolucionais e outras técnicas, a demo evidenciava a capacidade da rede de identificar padrões hierárquicos, o que revolucionou tarefas de reconhecimento e classificação de imagens em diversas áreas da IA.

A partir dos anos 2000, o aprendizado de máquina passou a ser classificado em supervisionado (dados rotulados), não supervisionado (padrões ocultos) e por reforço (aprendizado por recompensas e penalidades). Já em 2017, a tecnologia Transformer mudou como o aprendizado de máquinas era feito até então. Sua arquitetura baseada em “mecanismos de atenção” permitiu treinar modelos mais eficientes, paralelizar o processamento de dados e superar redes recorrentes em tarefas como tradução automática, resumo de textos e geração de linguagem, dando origem a outros modelos mais avançados.

Por fim, o ChatGPT®, lançado em 2022 pela OpenAI, revolucionou o mercado de IA com sua capacidade avançada de conversação, melhorando a compreensão contextual e a geração de texto natural. Utilizando aprendizado por

¹ Convolutivas refere-se a redes neurais que usam camadas convolucionais para detectar padrões em dados, sendo amplamente aplicadas em visão computacional.

reforço com feedback humano (RLHF), tornou-se mais preciso e útil em diversas aplicações, como atendimento ao cliente, educação e automação de tarefas. Sua acessibilidade e integração em diferentes setores impulsionaram o uso de IA generativa em larga escala.

Embora a IA tenha avançado significativamente, ainda enfrenta diversas limitações. Modelos atuais, como redes neurais profundas, exigem grandes quantidades de dados e alto poder computacional, tornando seu treina-

mento caro e ineficiente. Além disso, a IA carece de compreensão real e contexto, muitas vezes gerando respostas imprecisas ou enviesadas. Questões éticas, como a privacidade dos dados e o impacto no mercado de trabalho, também são desafios constantes. A maneira como se interpretam os modelos também permanece um problema, dificultando a explicação das decisões tomadas por algoritmos, o que pode limitar sua adoção em áreas críticas como a Medicina e o Direito.

LETRAMENTO 2: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

- Saber coletar, analisar e interpretar dados para treinar e avaliar modelos de IA.
- Entender os conceitos de dados, estatística e visualização de dados.

Conforme Camada e Durães (2020), o tema IA se encaixa como um Tema Contemporâneo Transversal na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na macroárea de Ciência e Tecnologia, pois impacta diversas áreas do conhecimento e da sociedade. Sua abordagem na educação possibilita a integração de disciplinas como Matemática, Ciências, Linguagens e Filosofia, permitindo que os alunos compreendam conceitos como análise de dados, estatística, algoritmos e ética digital.

A habilidade EM13CNT205 da BNCC, por exemplo, incentiva a interpretação de resultados e previsões

baseadas em probabilidade e incerteza, o que está diretamente relacionado ao processo de modelagem e avaliação de sistemas de IA. Dessa forma, os estudantes podem aprender a reconhecer padrões em grandes volumes de dados e entender as limitações dos modelos preditivos.

Além disso, a compreensão dos conceitos de dados, estatística e visualização pode ser fortalecida por meio de atividades interdisciplinares que envolvam Matemática, Ciências e Tecnologia. A análise de conjuntos de dados reais, a criação de gráficos interativos e a utilização de ferramentas para a visualização de informações podem aproximar os estudantes da prática científica e das aplicações da IA em diferentes contextos, desde a análise de fenômenos naturais até a personalização de serviços digitais.

LETRAMENTO 3: PROGRAMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE IA

- Conhecer lógicas de programação associadas às aplicações de IA.
- Saber utilizar bibliotecas e *frameworks* de IA.

A programação computacional para desenvolvimento de IA envolve a criação de algoritmos que aprendem com base em dados, utilizando linguagens como Python e *frameworks* como TensorFlow² ou PyTorch³. O processo inclui a coleta e preparação de dados, a escolha e treinamento de modelos de *machine learning* ou *deep learning*, sua avaliação com métricas específicas e, finalmente, a implantação em sistemas reais, como APIs ou aplicações embarcadas. O objetivo é automatizar tarefas complexas, como reconhecimento de padrões, previsões ou geração de conteúdo, combinando matemática, ciência de dados e engenharia de software para construir sistemas inteligentes.

No entanto, na área de educação, geralmente se exploram aplicações mais simples de IA para quem está iniciando seus estudos em programação computacional. Existem recursos simples e intuitivos como chatbots no Dialogflow, classificação de imagens com o Google Teachable Machine, previsões em planilhas do Excel, assistentes de voz como Alexa

Skills, geradores de texto/arte com ChatGPT® ou DALL-E, criação de sites e apps básicos no Streamlit. Essas ferramentas permitem experimentar conceitos fundamentais de IA – como reconhecimento de padrões, processamento de linguagem e aprendizado supervisionado – de forma visual e prática, sem exigir código complexo, ideal para entender na prática como a IA funciona.

Do ponto de vista dos letramentos, as linguagens de programação podem ser associadas ao conceito do Pensamento Computacional (PC) para fins didáticos. Esse conceito tem como alicerce quatro pilares: a **decomposição**, que aparece quando se divide um problema em funções (como em um jogo digital), o **reconhecimento de padrões**, que surge ao identificar estruturas repetíveis (como loops para cálculos), a **abstração**, que ocorre na criação de modelos reutilizáveis (como no uso de *frameworks*), e os **algoritmos**, que se concretizam na escrita de códigos ou até em instruções do cotidiano (como receitas). Essa abordagem transforma a programação em um instrumento de letramento digital, que vai além da técnica de repetir e copiar códigos – desenvolvendo raciocínio

2 TensorFlow é um *framework* de código aberto do Google® para criar, treinar e implantar modelos de *machine learning* e *deep learning* de forma eficiente.

3 PyTorch é um *framework* de código aberto desenvolvido pelo Facebook (Meta®) para *machine learning* e *deep learning*, conhecido por sua flexibilidade e facilidade de uso em pesquisa e prototipagem rápida.

lógico, criatividade e resolução de problemas de forma interdisciplinar, seja com ferramentas digitais ou atividades analógicas, democratizando o acesso ao pensamento algorítmico.

Wing (2021) defende que o PC é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para especialistas,

devendo ser incorporado à Educação Básica ao lado da leitura, escrita e Matemática. Ele apresenta o PC como uma abordagem multidisciplinar para resolver problemas complexos, questionando o que é computável e como humanos e máquinas podem se complementar.

LETRAMENTO 4: ÉTICA E RESPONSABILIDADE NA IA

- Entender os conceitos de ética e responsabilidade nas IAs como privacidade, segurança e viés.
- Saber identificar e abordar os riscos e desafios associados ao uso das IAs.

Em março de 2025, um caso emblemático envolvendo o ChatGPT® e o Studio Ghibli chamou a atenção do público e da mídia. O Studio Ghibli, renomado estúdio de animação japonês liderado por Hayao Miyazaki, é conhecido por sua postura crítica em relação à IA – desde 2016, Miyazaki e sua equipe manifestam-se veementemente contra o uso de IA na criação de imagens ou vídeos, defendendo a autenticidade da arte manual.

O estopim do caso ocorreu quando o ChatGPT® liberou um novo recurso em sua versão gratuita, permitindo que usuários transformassem fotos pessoais em imagens com o estilo visual característico do Studio Ghibli – tudo através de um simples comando

por prompt. O resultado foi impressionante: as imagens geradas replicavam com notável precisão os traços delicados, as cores suaves e a atmosfera mágica dos filmes do estúdio.

A funcionalidade viralizou em questão de minutos. Redes sociais como Twitter, TikTok e Instagram foram inundadas com retratos e paisagens “ghiblizados”, compartilhados por usuários entusiasmados. A *trend* “Studio Ghibli” (#AIGhibli, #GhibliMe) tornou-se tão massiva que alguns veículos de comunicação chegaram a afirmar que o ChatGPT® ganhou mais de 1 milhão de novos usuários em apenas uma hora, impulsionado pela febre das transformações⁴.

Analisando esse caso com cuidado, podemos notar diversos problemas no que diz respeito à segurança de dados e à ética. Do ponto de vista ético, destacou-se a violação de direitos autorais (ao replicar sem permissão o estilo

4 TREND de ‘Studio Ghibli’ bomba, e ChatGPT ganha 1 milhão de usuários em 1 hora. Tecnologia, 31 mar. 2025. Portal g1. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2025/03/31/trend-de-studio-ghibli-bomba-e-chatgpt-ganha-1-milhao-de-usuarios-em-1-hora.ghtml> Acesso em: 28 ago. 2025.

artístico protegido do estúdio) e a falta de consentimento (com imagens de terceiros modificadas e compartilhadas). Além disso, a ferramenta banalizou décadas de trabalho artístico manual, levantando preocupações sobre a desvalorização de artistas humanos na era da IA.

Quanto à segurança de dados, o caso revelou riscos como o armazenamento não transparente de fotos pessoais, a possível coleta de metadados sensíveis e a ausência de regulamentação clara sobre o uso desses dados pela OpenAI. A ambiguidade nos termos de serviço deixou dúvidas se as imagens seriam deletadas ou usadas para treinar outros modelos de IA, criando vulnerabilidades para os usuários.

Por fim, o episódio mostrou a urgência de regulamentação para equilibrar inovação tecnológica com direitos autorais, privacidade e justiça para os criadores. Enquanto a IA oferece possibilidades fascinantes, casos como esse provam que seu uso indiscriminado pode ter consequências éticas e legais ainda não dimensionadas.

Pensando no letramento para IA e no contexto educacional, a própria discussão de casos como o relatado pode gerar resultados positivos. No *trivium* educacional de D'Ambrosio (2016), a tecnocracia representa o pilar que transcende o uso instrumental da tecnologia, integrando uma postura crítica e criativa sobre seu papel na sociedade. Engloba: 1) compreender seus impactos socioculturais; 2) utilizá-la com responsabilidade ética; 3) aplicá-la para resolver problemas reais, priorizando justiça social. Essa abordagem propõe dominar as ferramentas tecnológicas enquanto se questiona seu poder, transformando-as em meios de emancipação coletiva – como desenvolver algoritmos inclusivos ou adaptar tecnologias a necessidades locais. Assim, a tecnocracia no *trivium* é saber usar, analisar e reinventar a tecnologia para fins humanos e transformadores como os recursos emergentes das IAs. Com isso, podemos refletir em atividades que vão além do domínio técnico e explorar justamente princípios éticos e de privacidade ao utilizar novas tecnologias.

LETRAMENTO 5: COMUNICAÇÃO COM IA

- Saber trabalhar com IA como ferramenta de apoio à tomada de decisões.
- Entender como comunicar com IAs e como interpretar suas saídas.

Ubiratan D'Ambrosio (2016) aborda o conceito de literacia como a capacidade de se comunicar adequada-

mente por meio de diversos instrumentos, incluindo o diálogo, as mídias e, atualmente, a interação com sistemas de IA. O autor ressalta que a comunicação satisfatória vai além da alfabetização básica (saber ler e escrever), envolvendo habilidades críticas e adaptativas em diferentes

contextos. Essa competência se manifesta em situações variadas, como:

- A capacidade de interpretar informações midiáticas, distinguindo entre notícias confiáveis e fake news, ou mesmo de produzir conteúdo relevante e ético nas redes sociais.
- A habilidade de formular perguntas precisas para ferramentas como ChatGPT® ou Google Gemini, evitando consultas vagas (ex.: “explique como funciona a fotossíntese” em vez de “me ajude com biologia”).
- O reconhecimento dos limites da IA, como possíveis erros ou vieses em suas respostas, exigindo verificação cruzada de dados (ex.: confirmar a existência de uma referência acadêmica citada por um modelo de linguagem).

Dessa forma, a literacia contemporânea exige não apenas domínio técnico, mas também pensamento crítico e adaptabilidade diante das novas formas de comunicação mediadas pela tecnologia.

METODOLOGIA

A proposta didática foi implementada com uma turma de oito pessoas do curso de licenciatura em Ciências da Natureza. Nenhuma das pessoas havia tido contato com linguagens de programação ou treinamento de IA. Apenas três dessas pessoas já haviam utilizado o ChatGPT® e tecnologias afins.

Desenvolveram-se três atividades ao longo de três dias distintos com a mesma turma entre os meses de abril e maio de 2025, com sessões diárias de 2h30 cada (totalizando 7h30 de intervenção). Na primeira dessas aulas, os participantes trabalharam em duplas para criar slides de forma automatizada, contando a história da IA. O foco dessa atividade consistiu em desenvolver habilidades para a produção de prompts de comando em IA, paralelamente ao estudo da própria história dessa tecnologia.

A segunda atividade, realizada individualmente, envolveu um minitreinamento de *machine learning*, no qual os participantes classificaram dois tipos de imagens e orientaram comandos por meio de programação em blocos.

Por fim, a terceira atividade centrou-se no letramento para atitudes éticas em IA, com a criação e desenvolvimento de um jogo educativo. Nessa última etapa, os alunos organizaram-se em dois grupos, cada um com quatro integrantes.

Essa pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso por investigar um fenômeno educacional da atualidade em seu contexto real, com foco na análise das interações entre estudantes e tecnologias de IA em atividades didáticas desenvolvidas ao longo de um processo formativo. Segundo Robert Yin

(2015), o estudo de caso é uma estratégia metodológica apropriada quando se busca examinar eventos complexos e contextualizados, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente delimitadas. No caso investigado, o trabalho foi desenvolvido com uma turma específica de oito licenciandos em Ciências da Natureza, cujos perfis e trajetórias tecnológicas foram previamente considerados. As atividades ocorreram ao longo de três encontros

sequenciais, permitindo a observação e análise de um processo formativo em um recorte temporal bem definido. O uso de múltiplas estratégias pedagógicas, como a criação automatizada de apresentações, o minitreinamento em *machine learning* e o desenvolvimento de um jogo educativo com foco ético, favorece uma abordagem interpretativa e multifacetada, característica central dos estudos de caso na perspectiva qualitativa.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados terá como alicerce os cinco letramentos

apresentados na fundamentação teórica e seus respectivos referenciais.

ENGENHARIA DE PROMPTS NA CRIAÇÃO DE SLIDES

Conforme Xavier (2007) e Ribeiro e Coscarelli (2017), o letramento digital transcende o uso instrumental das tecnologias, demandando uma postura crítica e reflexiva. Essa perspectiva foi evidenciada na criação de slides automatizados, em que os licenciandos não apenas utilizaram o ChatGPT® para gerar conteúdo, mas também exercitaram a curadoria de informações e o design instrucional, demonstrando uma apropriação consciente da ferramenta. A aula consiste em usar técnicas avançadas de redação de comandos (prompts)

para tecnologias inteligentes (como ChatGPT®, Gemini, Copilot ou até mesmo o Designer do PowerPoint) a fim de gerar apresentações mais eficientes, bem-estruturadas e visualmente atraentes. Em vez de pedir algo genérico como “Faça slides sobre IA”, a engenharia de Prompts permite criar instruções detalhadas que guiam a IA a produzir resultados mais alinhados com as necessidades. Como o tema central são os princípios básicos e a história da IA, dividiu-se o conteúdo da aula em quatro grandes blocos:

QUADRO 1 BLOCOS DE CONTEÚDOS SOBRE IA PARA CRIAÇÃO DOS SLIDES

Bloco 1: Conceitos básicos e definições	Bloco 2: Histórico e evolução da IA	Bloco 3: Aplicações da IA	Bloco 4: Limitações e desafios
Inteligência Artificial (IA) <i>Machine learning</i> (aprendizado de máquina) <i>Deep learning</i> (aprendizado profundo) Redes neurais Teste de Turing Perceptron (primeiro modelo de rede neural) ELIZA (primeiro chatbot) <i>Transformers</i> (arquitetura de IA) IA generativa	“Quatro ondas” da IA (Kai-Fu Lee): IA da internet; IA de negócios; IA de percepção; e IA autônoma Conferência de Dartmouth (1956) Inverno da IA (1989–2000) Retropropagação (1980) Redes Neurais Convolucionais (1989) Aprendizado por Reforço (RLHF)	Reconhecimento de padrões Processamento de Linguagem Natural (PLN) Veículos autônomos Fábricas automatizadas Atendimento ao cliente (chatbots) Tradução automática Geração de texto (ex.: ChatGPT®) Medicina e Direito (aplicações críticas)	Dependência de grandes volumes de dados Alto custo computacional Falta de compreensão contextual Vieses em algoritmos Questões éticas (privacidade, emprego) Interpretabilidade de modelos (“caixa preta”) Limitações em áreas críticas (saúde, jurídico)

Fonte: criação autoral

Cada dupla de licenciandos recebeu um desses blocos de conteúdos (ver Quadro 1) para pesquisar informações e criar slides, primeiramente lançando comandos no ChatGPT® por meio de Markdowns⁵, em seguida, criando e editando slides por meio da GPT gratuita: “Slides & Presentation: PPT & PowerPoints”.

As atividades realizadas nesse primeiro momento desenvolveram diversas habilidades de letramento nos estudantes. Eles exercitaram a curadoria de informação, organização de conteúdo

e design instrucional, indo além do uso superficial da tecnologia para adotar uma abordagem estratégica e reflexiva. A prática promoveu pensamento sistêmico, interdisciplinaridade e protagonismo na criação, enquanto sugeriu aprimoramentos como discussão sobre vieses, adaptação a diferentes níveis escolares e análise de design visual. Conforme destacamos na fundamentação teórica ao falar sobre o *trivium* educacional de D’Ambrosio (2016), podemos dizer que a atividade fortalece a literacia digital crítica, preparando educado-

⁵ Markdown é uma linguagem de marcação de texto que permite adicionar formatação a um documento de forma simples. É usada para criar arquivos README, escrever mensagens em fóruns, e criar *rich text*.

res para usar a IA de forma consciente e criativa, sem depender de recursos caros ou permanecer eternamente copiando prompts prontos na internet. Os licenciandos criaram prompts autorais descrevendo cada tópico desejado e criando estruturas básicas com os marcadores complexos de acordo com os temas. Todas as duplas conseguiram criar os slides com os conteúdos previstos. No entanto, geralmente esqueciam de especificar o estilo dos slides, não orientando sobre o design e muitas vezes utilizando templates genéricos e com pouca personalização.

Ao final da atividade, cada dupla apresentou seus slides em 5 minutos, seguido por uma avaliação coletiva que

confirmou o alcance de dois objetivos principais: o primeiro relacionado ao entendimento básico de IA, incluindo a compreensão de conceitos como *machine learning*, *deep learning* e redes neurais, bem como das aplicações e limitações dessas tecnologias, e o segundo voltado para a melhoria na comunicação com IAs, abrangendo a formulação de prompts claros e a interpretação crítica das respostas. No entanto, os participantes destacaram a necessidade de aprofundar o uso estratégico dessas ferramentas, evitando dependência excessiva ou interpretações superficiais, reforçando assim tanto o potencial quanto os desafios no uso responsável da IA.

RECONHECIMENTO DE IMAGENS E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Wing (2021) defende que o pensamento computacional é uma habilidade essencial para a resolução de problemas, baseada em decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Essa abordagem foi aplicada na atividade com Scratch e Teachable Machine, na qual os licenciandos programaram condições para classificar resíduos, integrando lógica algorítmica e *machine learning*. A prática não apenas consolidou conceitos técnicos, mas também evidenciou a importância do pensamento computacional como ferramenta pedagógica, conforme proposto por Wing, ao permitir que os participantes relacionassem estruturas de programação com aplicações reais de IA.

Para iniciantes na área de IA, diferenciar linguagens de programação computacional de processos realizados por IA não é banal. Conforme explicado na fundamentação teórica, no desenvolvimento de IA, reconhecimento de imagens é uma aplicação que permite aos sistemas interpretar dados visuais (como fotos e vídeos) usando técnicas como redes neurais convolucionais para identificar objetos, padrões ou cenas. Já a lógica de programação é a base estrutural para criar algoritmos, definindo sequências de comandos, condições e operações que qualquer sistema computacional (incluindo IA) segue para resolver problemas. Enquanto o reconhecimento de imagens lida com

análise visual, a lógica de programação fornece as regras e o raciocínio necessário para desenvolver tanto sistemas tradicionais quanto inteligentes (Pensamento Computacional, conforme vimos). Ambos são essenciais: um viabiliza a interpretação do mundo real, e o outro assegura que a IA funcione de maneira organizada e satisfatória.

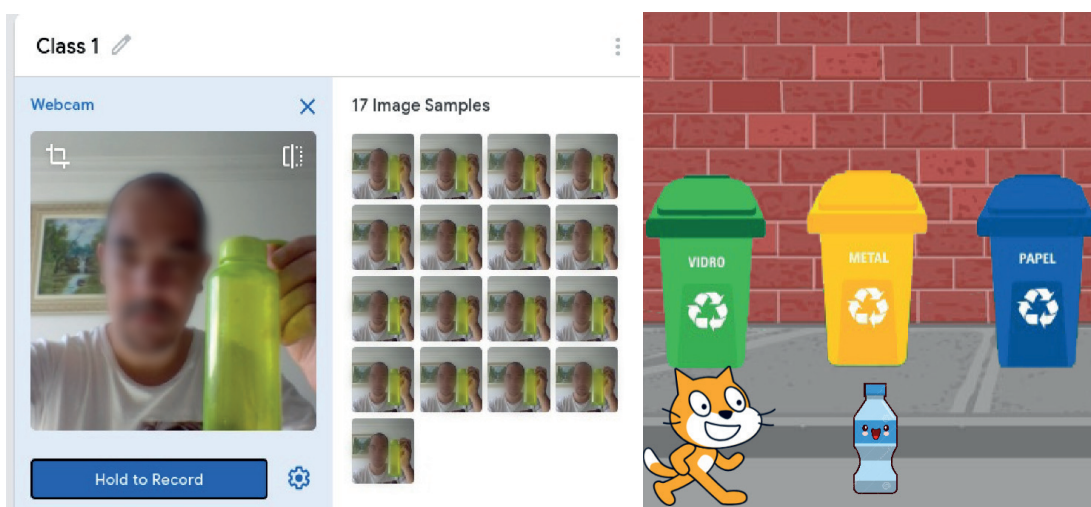
O bloco de atividades foi iniciado na plataforma Scratch, explorando as seguintes lógicas de programação com exercícios simples: 1. Estruturas condicionais; 2. Loops (repetições); 3. Operadores lógicos e matemáticos; 4. Variáveis e listas. Todos os estudantes já tinham criado jogos e realizado outras práticas no Scratch, de modo que esta atividade inicial serviu para aprofundamento e aprendizagem de pequenos detalhes.

Na segunda etapa da aula, apresentou-se o Teachable Machine, que é uma plataforma gratuita e fácil de manusear da Google, permitindo qualquer pessoa

criar modelos de IA sem programação. Basta fornecer exemplos (como fotos, sons ou movimentos), e a ferramenta aprende sozinha a reconhecer padrões, podendo ser usada para tarefas como identificar objetos, classificar sons ou controlar coisas com gestos.

Os licenciandos utilizaram o Teachable Machine para treinar um modelo de reconhecimento de imagens com bolas de papel e garrafas plásticas, capturando diversas imagens desses objetos em diferentes posições e formatos para garantir precisão. Em seguida, o modelo foi integrado ao Scratch 3.0, onde programaram condicionais e variáveis para criar uma animação interativa em que o mascote do Scratch, ao detectar um objeto via câmera, realizava virtualmente o descarte correto (ver Imagem 1), combinando aprendizado de máquina e programação para exemplificar uma prática com IA com a temática “educação ambiental”.

IMAGEM 1 PROGRAMAÇÃO REALIZADA PARA TREINAMENTO DA IA POR RECONHECIMENTO DE IMAGENS



Fonte: criação autoral

Ao fim da aula, os licenciandos atingiram com êxito os objetivos propostos, demonstrando domínio tanto das lógicas de programação aplicadas à IA no Scratch, como condicionais, variáveis e integração de sistemas, quanto da utilização de bibliotecas e frameworks de IA, especialmente o Teachable Machine, para treinamento e classificação de modelos. Essa experiência prática permitiu que associassem conceitos teóricos de IA a soluções criativas e interativas.

Cabe ainda uma análise ancorada por Camada e Durães (2020), que argumentam que a IA deve ser abordada como um tema transversal, conec-

tando conhecimentos de Matemática, Ciências e Humanidades. Essa interdisciplinaridade foi observada na análise de dados com o Teachable Machine e na programação no Scratch, que integraram conceitos técnicos a questões ambientais (como a classificação de resíduos). Além disso, como veremos mais adiante, o jogo sobre racismo algorítmico incorporou discussões de Filosofia e Sociologia, demonstrando que a IA pode ser um eixo articulador entre diferentes áreas do conhecimento, conforme previsto na BNCC e destacado anteriormente.

UM JOGO PARA ESTUDO DA ÉTICA NO USO DE IA

No jogo sobre racismo algorítmico, os debates em torno do reconhecimento facial em escolas reforçaram a necessidade de questionar impactos sociais, alinhando-se à visão de que a educação digital deve ir além da proibição, promovendo o uso ético e responsável (Livingstone *et al.*, 2023). A proposta do jogo desenvolvido pelos licenciandos nessa última aula foi criar uma experiência interativa e colaborativa na plataforma gratuita Miro®, utilizando fotografias de peças simbólicas construídas com LEGO®, para debater o racismo algorítmico e seus impactos sociais. O jogo, estruturado como uma “corrida de peças”

em um tabuleiro virtual, tinha como objetivo estimular a reflexão crítica sobre como algoritmos e IA podem reproduzir discriminações raciais, com base em casos reais (como reconhecimento facial em escolas, algoritmos de contratação e publicidade direcionada). Conforme a Imagem 2, os participantes, divididos em times, argumentavam sobre questões éticas, enquanto a “audiência” avaliava as respostas, promovendo análise crítica, colaboração e comunicação. Com isso, cada peça no tabuleiro avançava de acordo com o desempenho da argumentação sobre o caso analisado.

IMAGEM 2 TABULEIRO DIGITAL COM AS 22 IMAGENS DAS PEÇAS JÁ DISTRIBUÍDAS EM 3 TIMES



Fonte: criação autoral

A atividade buscou integrar conhecimentos sobre tecnocracia (uso crítico da tecnologia) e literacia (análise de informações), além de relacionar o racismo algorítmico com a tradição dos griots (guardadores de memória africana), reforçando a importância de narrativas contra-hegemônicas e justiça algorítmica. Como exemplificação, descrevemos a seguir a primeira das quatro rodadas do jogo:

Caso 1: Reconhecimento facial em escolas de São Paulo

Em algumas escolas de São Paulo, o uso de tecnologias de reconhecimento facial para monitoramento e segurança tem gerado preocupações sobre a privacidade e discriminação racial. Estudantes negros e pardos são mais frequentemente alvos de verificações e identificações incorretas, levando a um ambiente de desconfiança e desconforto.

Questão: *Quais são as consequências potenciais dessa ideia para a comunidade escolar?*

O Grupo A argumentou que a tecnologia reforça discriminação racial, destacando que falhas no reconhecimento de alunos negros e pardos criam um clima de vigilância e exclusão, contrariando o papel acolhedor da escola. Já o Grupo B defendeu que, apesar dos riscos, o sistema pode aumentar a segurança se usado com transparência, implementando práticas pedagógicas antevistas e envolvendo a comunidade no processo.

Representando a audiência, o Grupo C avaliou os argumentos e considerou a resposta do Grupo A mais convincente, por priorizar a ética e a inclusão em detrimento da segurança punitiva. A rodada evidenciou uma postura crítica dos licenciandos sobre os riscos da tecnologia, embora sem citações diretas aos textos de apoio.

A dinâmica mostrou divergências entre segurança e direitos individuais, consolidando o debate sobre racismo algorítmico no ambiente educacional.

Esta última atividade evidenciou que a ética no uso da IA exige um equilíbrio delicado entre inovação tecnológica e responsabilidade social. O debate sobre o reconhecimento facial nas escolas, por exemplo, revelou que sistemas automatizados, quando não criticamente avaliados, podem reproduzir e amplificar desigualdades estruturais, especialmente contra grupos racialmente marginalizados. Enquanto alguns defendem a tecnologia como ferramenta de segurança (Grupo B), outros alertam para seus riscos à privacidade, à dignidade e ao ambiente escolar (Grupo A). A decisão da audiência (Grupo C), de priorizar a inclusão e a ética sobre o controle, reforça a necessidade de transparência, diversidade nas equipes de desenvolvimento e participação coletiva na implementação dessas tecnologias. Assim como descrito por D'Ambrosio (2016) acerca do conceito tecnocracia, o jogo demonstrou que, além de dominar ferramentas técnicas, é essencial questio-

nar criticamente seus impactos sociais, alinhando o progresso tecnológico a valores como justiça algorítmica, equidade e respeito aos direitos humanos. A experiência destacou, ainda, o papel da educação na formação de profissionais capazes de utilizar a IA de forma reflexiva e socialmente responsável, evitando que soluções tecnológicas perpetuem discriminações sob o pretexto de neutralidade ou eficiência.

Os riscos éticos da IA, como vieses algorítmicos e violação de direitos autorais, foram amplamente discutidos na fundamentação teórica, com destaque para o caso do Studio Ghibli. Essas preocupações materializaram-se no jogo sobre racismo algorítmico, em que os licenciandos analisaram casos reais de discriminação em sistemas de reconhecimento facial, identificando falhas e propondo soluções. A atividade confirmou a necessidade de abordar a ética na IA de forma prática, conforme defendido por autores como Kai-Fu Lee (2019) e Barbosa e Portes (2023), que alertam para os desafios sociais decorrentes do uso indiscriminado dessas tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente popularização dos chatbots e tecnologias inteligentes no ambiente educacional trouxe consigo desafios inéditos e complexos para professores e estudantes. Questões como racismo algorítmico,

sistemas de reconhecimento facial em escolas, que muitas vezes reforçam práticas de vigilância excessiva, e a disseminação de *deepfakes* e desinformação tornaram-se problemas urgentes que demandam uma refle-

xão crítica e aprofundada. Esses fenômenos exigem não apenas a compreensão de seus mecanismos técnicos, mas principalmente a elaboração de diretrizes éticas e pedagógicas que garantam um uso responsável e equilibrado dessas tecnologias, preservando os direitos e o bem-estar de toda a comunidade escolar.

Com a criação de slides automatizada, foi possível explorar o letramento 1, sobre o entendimento básico de IA, e o letramento 5, sobre comunicação com IA. A distribuição de conteúdos em 4 blocos de conhecimentos (ver Quadro 1) ajudou a sistematizar as informações e o aperfeiçoamento dos comandos no ChatGPT®, e o uso do Markdown contribuiu para compreender como as máquinas implementam os estilos de formatação de textos e imagens.

Diversos aspectos da literacia foram explorados, tais como: compreensão leitora (interpretação de textos e respostas da IA); produção escrita (prática de redação clara e criativa); os pilares do pensamento computacional de Wing (2022), no que diz respeito a análise de viés e consistência nas respostas com a programação por blocos; ampliação de vocabulário (exploração de sinônimos e registros linguísticos) e organização de ideias (estruturação lógica de argumentos). Além disso, fizeram diversas revisões e edições de textos; e o próprio aprendizado de prompts e aperfeiçoamen-

to de comandos. A atividade da aula 1 funcionou como recurso interativo, adaptando-se a diferentes níveis de proficiência e estimulando o desenvolvimento linguístico de forma dinâmica. O letramento 2, sobre análise e interpretação de dados, e o letramento 3, sobre programação e desenvolvimento de IA, foram abordados na atividade da aula 2, em que, com o uso do Scratch, foram explorados os aspectos da lógica de programação e, com o Teachable, os mecanismos para treinamento de máquinas. Por fim, com jogo Racismo algorítmico, os licenciandos puderam estudar o letramento sobre ética e responsabilidade na IA, debatendo casos reais e julgando argumentos acerca do tema.

Os cinco letramentos para o uso da IA apresentados nesta pesquisa oferecem um potencial significativo para a formação inicial de professores, permitindo não apenas a apropriação de recursos técnicos introdutórios, mas também uma reflexão crítica que transcende a mera instrumentalização. Essa abordagem evidencia que a formação docente precisa integrar, de maneira equilibrada, competências técnicas (como programação e análise de dados) com uma postura crítica e ética (D'Ambrosio, 2016). Além disso, a utilização de estratégias pedagógicas ativas, como jogos e debates, mostra-se muito potente para desenvolver a literacia digital e abordar os complexos desafios éticos impostos pela IA no contexto educacional.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Lucia Martins; PORTES, Luiza Alves Ferreira. A Inteligência Artificial. **Revista Tecnologia Educacional [on-line]**, Rio de Janeiro, n. 236, p. 16-27, 2023.
- CAMADA, Marcos Yuzuru; DURÃES, Gilvan Martins. Ensino da Inteligência Artificial na Educação Básica: um novo horizonte para as pesquisas brasileiras. *In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*. SBC, 2020. p. 1553-1562.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição**. 3. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016.
- LIVINGSTONE, Sonia; POTHONG, Kruakae; KIDRON, Beeban. **Digital Futures Commission** - Final Report. Londres, UK: 5Rights Foundation, 2023.
- LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial**. 1 ed. São Paulo: Globo Livros, 2019.
- RIBEIRO, Ana Elisa; COSCARELLI, Carla Viana. **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. São Paulo: Autêntica, 2017.
- WING, Jeannette M. **Pensamento Computacional**. Educação e Matemática, n. 162, p. 2-4, 2021.
- XAVIER, Antonio Carlos dos Santos. Letramento digital e ensino. **Alfabetização e letramento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007, p.133-148
- YIN, Robert K. Estudo de caso: **Planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman editora, 2015.