

Inteligência Artificial: ChatGPT como tecnologia educacional no ensino de temas ambientais

Artificial Intelligence: ChatGPT as an educational technology in teaching environmental topics

Recebido: 16/04/2024 | **Revisado:** 11/10/2024 | **Aceito:** 26/10/2024 | **Publicado:** 14/08/2025

João Marcos Heggler

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7044-6644>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

E-mail: joaoheggler@utfpr.edu.br

Romeu Miqueias Szmoski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0968-7158>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

E-mail: rmszmoski@utfpr.edu.br

Awdry Feisser Miquelin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7459-3780>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

E-mail: awdry@utfpr.edu.br

Como citar: HEGGLER, J. M.; SZMOSKI, R. M.; MIQUELIN, A. F. Inteligência Artificial: ChatGPT como tecnologia educacional no ensino de temas ambientais. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 02, n. 25, p.1-22 e17221, ago. 2025. ISSN 2447-1801. Disponível em: <Endereço eletrônico>.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar a Inteligência Artificial (IA) como tecnologia educacional, capaz de auxiliar no ensino de temas ambientais e na formação crítica do aluno. A pesquisa se apresenta como qualitativa, exploratória, bibliográfica e documental; com o uso da Análise de Conteúdo. A pesquisa analisou as implicações da IA no contexto educacional, se ela pode auxiliar na disseminação do conhecimento, aproximando o professor do aluno, impactando estrategicamente nas abordagens de aula, podendo refletir na adoção de novas práticas e metodologias no processo de ensino-aprendizagem. Constatou-se que a IA e os *chatbots* podem ser utilizados como estratégias e ferramentas eficazes no ensino de temas ambientais, que a IA e o uso do ChatGPT no contexto educacional podem contribuir para auxiliar o professor a organizar estrategicamente as suas aulas e promover mudanças na sua atividade didático-pedagógica, resultando em um aluno mais ativo e crítico; com o reconhecimento da importância do papel do professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Chatbots; Prompts.

Abstract

The objective of this work is to present Artificial Intelligence (AI) as an educational technology, capable of assisting in the teaching of environmental topics and in the critical development of students. The research is characterized as qualitative, exploratory, bibliographic and documentary; employing Content Analysis. The research examined the implications of AI within the educational context, evaluating whether it can aid in the dissemination of knowledge, bridging the gap between teacher and student, strategically impacting classroom approaches, potentially leading to the adoption of new practices and methodologies in the teaching-learning process. It was found that AI and chatbots can be used as effective strategies and tools in the teaching of environmental topics, and that AI and the use of ChatGPT in the educational context can help teachers strategically organize their classes and promote changes in their didactic-pedagogical activities, resulting in more active and critical students; with recognition of the importance of the teacher's role as mediator in the teaching-learning process.

Keywords: Artificial Intelligence; Chatbots; Prompts.

1 INTRODUÇÃO

O cotidiano das pessoas tem sofrido mudanças significativas em razão do surgimento de novas tecnologias e da evolução da Inteligência Artificial (IA), da relação entre o Homem e a máquina; da dependência da sociedade em relação à informática, à internet e às mídias digitais. A comunicação, a disseminação de informações e de conhecimentos, as pesquisas e a produção de textos tendem a seguir essa realidade (Melo, 2019).

A IA e as tecnologias estão evoluindo cada vez mais e facilitando a vida das pessoas, muitas atividades agora são desenvolvidas mais rapidamente, possibilitando que os indivíduos executem diversas tarefas ao mesmo tempo; transformem à sua maneira de pensar e viver e consigam gerir melhor as suas tarefas e encontrarem soluções para os seus problemas e definirem novas perspectivas para o futuro.

Na educação não é diferente, o processo de ensino-aprendizagem está sendo impactado fortemente com o uso da IA e das novas tecnologias, refletindo-se no surgimento de novas metodologias e práticas educacionais. Apesar dessa relação ser complexa, envolvendo vários aspectos objetivos e subjetivos, está presente uma conscientização da importância dessas novas tecnologias na rotina em sala de aula.

Nessa perspectiva, muitos questionamentos podem surgir em relação ao papel das Instituições de Ensino no sentido de se adequarem e acompanharem essas inovações. Principalmente em relação às necessidades pedagógicas, disponibilidade de recursos materiais, capacitação profissional e questões éticas e regulamentares envolvendo o uso da IA na educação.

Tentando responder esses questionamentos e de acordo com Figueiredo (2018), a escola e a academia são lugares apropriados para a disseminação de novos conhecimentos e um ambiente privilegiado para os debates e para as pesquisas. É necessário que os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e pesquisadores consigam enxergar as possibilidades que esses ambientes proporcionam e se apropriem dos conhecimentos e oportunidades resultantes desses momentos e interações.

É fundamental que o ensino e a aprendizagem possam encontrar nas novas tecnologias suporte para continuar desempenhando positivamente o seu papel em sala de aula; pois devido às relações professor-aluno serem dinâmicas e complexas, elas passam constantemente por momentos de transformações, nesse sentido, essa relação precisa se atualizar para acompanhar essas mudanças; buscar uma educação engajada, como um instrumento de propagação e conscientização da importância da Ciência e da Tecnologia no contexto educacional, num processo contínuo de colaboração e dependência.

Diante de tudo isso, esta pesquisa procura investigar a relação da IA e suas implicações no contexto da educação como tecnologia educacional. Mais precisamente, procura-se identificar se a IA auxilia na disseminação do conhecimento e na aproximação entre o professor e o aluno, como ela pode impactar estrategicamente as abordagens de aula, influenciar os resultados de aprendizagem; inovar e organizar melhor o ensino.

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é apresentar a IA como uma opção de tecnologia educacional, capaz de auxiliar no ensino de temas ambientais e na formação crítica do educando.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa se apresenta como qualitativa, exploratória, bibliográfica e documental, buscando respostas ao objetivo e a problemática apresentada (Gil, 2008). Sendo que a interpretação e a inferência foram utilizadas para auxiliar na investigação e na análise dos dados, transformando o conhecimento investigado em subsídios para o cotidiano do processo de ensino e de aprendizagem de temas ambientais (Michel, 2009).

A bibliografia e os documentos foram analisados e tratados utilizando-se da Análise de Conteúdo, que compreendeu três etapas, cada uma com suas especificidades operacionais: Na pré-análise foram definidas as ideias e os procedimentos iniciais e o planejamento das tarefas subsequentes; na fase de exploração do material procurou-se executar o planejamento inicial, principalmente em relação à sistematização dos materiais selecionados; na terceira etapa os resultados foram tratados através da interpretação e da inferência (Bardin, 2016).

Na interpretação do *corpus* da pesquisa, trabalharam-se os dados e informações da bibliografia e dos documentos visando às descobertas levando em conta a “manifestação de estados, de dados e de fenômenos”. Esta análise também se utilizou da inferência, deduzindo-se de maneira lógica os conhecimentos e conceitos em razão de seus conteúdos, considerando e respeitando a confiabilidade e importância dos emissores das mensagens (Bardin, 2016, p. 45).

Para a realização dessas inferências de maneira lógica, foram considerados os seguintes aspectos:

O que levou a determinado enunciado? Este aspecto diz respeito às causas ou antecedentes da mensagem; - quais as consequências que determinado enunciado vai provavelmente provocar? (Bardin, 2016, p. 45).

Em se tratando da inferência dos dados, teve-se uma atenção especial em relação à intenção do emissor da mensagem; também, considerando essa mensagem como um ponto de partida, pois ela indica os códigos das realidades subjacentes, a intenção das frases e do conjunto das informações transmitidas. Na significação, o excerto e o texto são analisados a partir das significações que a própria mensagem oferece, da narrativa e da interligação entre frases e conteúdos (Bardin, 2016).

Inicialmente foram elaboradas perguntas (*prompts*) sobre determinadas questões ambientais na plataforma do ChatGPT. Posteriormente, as respostas (saídas) foram comparadas com os respectivos textos legais e teóricos sobre os assuntos pesquisados para a verificação e validação dessas respostas.

Como modelo, foi utilizada a versão 3.5 gratuita dessa plataforma com o intuito de manter uma aproximação do contexto social e educacional dos alunos, uma vez que a opção pela versão paga poderia não representar a realidade deles.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

A expressão IA surgiu em 1956, criada por *J. McCarthy* (SENAI, 2018), sendo que, como ramo da ciência da computação ela possui entre as suas características, algoritmos que tentam simular o raciocínio humano, auxiliar no aprendizado e na solução de problemas; apresentar caminhos e resultados pré-estabelecidos, “a partir de um banco de dados que necessita ser constantemente abastecido por novas informações e pelo próprio sistema que funciona de forma dedutiva e indutiva” (Melo, 2019, p. 56).

Na época de seu surgimento, a comunidade científica acreditava que a IA poderia ser promissora, capaz de transformar e melhorar o cotidiano das pessoas, contudo, alguns anos mais tarde a IA enfrentou certo desinteresse e com poucos avanços, se recuperando a partir dos anos 90. Desde então, têm recebido bastante atenção em relação à sua evolução e aperfeiçoamento, tornando-se indispensável para diversos segmentos da sociedade e para o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia (Figueiredo *et al.*, 2023).

A IA, portanto, se caracteriza pelo desenvolvimento e utilização de sistemas tecnológicos capazes de executar atividades e tarefas requeridas tradicionalmente pela inteligência humana, programas que aprendem e se adaptam. É uma área interdisciplinar e multidisciplinar, absorvendo aspectos relacionados à: Lógica, Tecnologia, Filosofia, Psicologia, Matemática, Computação, Medicina, entre outras, na busca de alternativas para incorporar na IA as características e capacidades intelectuais e autonomia do ser humano; impactando também a área da Educação (Santos *et al.*, 2024; SENAI, 2018).

A IA está transformando a sociedade, podendo estar presente em diversas atividades e setores. Exemplos de suas aplicações incluem diagnósticos e exames médicos, ferramentas de busca na internet, GPS, reconhecimento facial; atividades domésticas, rotinas e processos comerciais (*marketing*), educacionais, bancários, jurídicos e industriais, casas inteligentes, veículos autônomos, serviços de e-mails (SPAM), corretores gramaticais, segurança digital, tutoria, entre outros.

O uso da IA pode trazer muitas vantagens para a educação, como a rapidez nos processos, *feedbacks* de informações para a gestão das instituições e para o trabalho pedagógico; essa inteligência desempenha um papel importante, podendo tornar o trabalho mais eficiente e adaptável, trazendo experiências criativas e transformadoras como uma aliada capaz de transformar o cotidiano social, cultural e profissional dos alunos. No entanto, também pode apresentar algumas desvantagens, entre elas, falta de capacitação digital dos usuários, desigualdades de acesso às novas tecnologias, eventuais problemas éticos (Ferreira, *et al.*, 2023; Figueirôa, 2023).

Não se pode esquecer da complexidade das relações entre a IA e o ser humano, interferindo no processo de ensino-aprendizagem e na gestão das instituições de ensino, repercutindo-se numa ideia de aprendizagem coletiva através de novas metodologias e inovações tecnológicas. O pensamento complexo emerge num momento em que o ser humano necessita explicar que o todo é um resultado maior do que a soma das suas partes, e depois que os elementos são tecidos juntos se torna comprometida uma ideia de decomposição (Morin, 2010).

Percebe-se que a possibilidade de uso da Inteligência Artificial (IA) no cotidiano das atividades escolares está se intensificando, principalmente através de plataformas digitais. “A IA tem sido utilizada no processo de ensino e aprendizagem para auxiliar o aluno, tornando as aulas mais dinâmicas e inovadoras, bem como, para ajudar na fixação do conteúdo ministrado” (Fernandes; Ribeiro; Vasconcelos, 2022, p. 2).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca entre as suas competências, a incorporação do uso da cultura digital em sala de aula. A IA tem o potencial para assumir esse papel, nesse sentido, é essencial que os alunos tenham liberdade de acesso a essas tecnologias para estimular o seu senso crítico e o desenvolvimento de habilidades e técnicas importantes para incrementar o seu conhecimento, o que é útil para o seu desenvolvimento pessoal, profissional e sociocultural (Góes; Porto, 2023).

Os professores e os alunos também podem se beneficiar dessas inovações tecnológicas, em especial, dos *chatbots*, em uma interação homem-máquina através de perguntas (*prompts*) e respostas. Também conhecido pelo termo *chatterbot*, “é uma junção das palavras *chatter* (pessoa que conversa) e *bot* (abreviatura de *robot* – robô)” (Moraes; Souza, 2015, p. 601). *Prompts* são instruções que subsidiam a IA a fornecer determinadas respostas seguindo o contexto das perguntas e do seu banco de dados (Nascimento, 2024).

Através do uso racional e coerente dos recursos da IA, os professores podem utilizá-las em seu benefício como planejamento de aulas, elaboração de listas de exercícios, embasamento para debates, modelos de atividades e dicas para avaliações, entre outros. Cabe ao professor, como especialista e conhecedor do assunto, saber filtrar e validar as respostas e sugestões corretas e principalmente, usá-las como apoio ao seu trabalho (Dores, *et al.*, 2021).

No entanto, alguns cuidados precisam ser tomados com relação ao uso de dispositivos eletrônicos e de novas tecnologias pelos alunos, em especial, pelos mais jovens, que precisa ser acompanhado de orientações e cuidados preventivos para evitar acesso descontrolado a sites e plataformas impróprias e com conteúdos proibidos para determinadas faixas etárias. Convém destacar a importância de disciplinar os horários para que as atividades cotidianas dos alunos sejam equilibradas e saudáveis, pois a exposição excessiva e ininterrupta pode ocasionar determinados problemas de saúde, além de eventuais episódios de isolamento social e familiar de (Figueiredo *et al.*, 2023).

O desenvolvimento da IA pode auxiliar na criação de novas práticas para a facilitação do trabalho docente, novas tecnologias, informações e novas estratégias, enriquecendo e potencializando o processo de ensino e de aprendizagem (Dores, *et*

al., 2021), estimulando o pensamento crítico, reflexivo e desenvolver a autonomia dos alunos.

3.2 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

A sociedade está cada vez mais dependente das tecnologias digitais; refletindo-se com isso, na ciência, política, educação, cultura e economia, entre outros setores. Nesse sentido, as áreas como processamento de dados, desenvolvimento de sistemas, comunicação, redes de internet e informática, programação e aumento da capacidade e velocidade computacional precisam evoluir constantemente para atender as necessidades dessa sociedade, dos setores de pesquisas tecnológicas e demandas de mercado (Guimarães; Malacarne; Alves, 2024).

Essas necessidades podem sofrer alterações em razão de eventos inesperados, como bem explica Figueiredo *et al.* (2023), a pandemia da Covid-19 no Brasil e em outros países destacou a importância da utilização das tecnologias digitais para a realização das aulas. Devido às restrições dos encontros e das aulas presenciais, a maioria dos alunos e dos professores precisaram se conectar remotamente (*on-line*) para a realização dos estudos, das pesquisas e do desenvolvimento das aulas.

É importante considerar os reflexos das diversas adaptações e transformações metodológicas que o isolamento dos alunos, dos professores e das Instituições de Ensino durante essa pandemia ocasionou no cotidiano das aulas. Isso resultou numa necessidade de reconstrução das práticas e modelos educacionais e pedagógicos através do uso de novas tecnologias como as plataformas: *Microsoft Teams* e o *Google Classroom* para comunicação e gerenciamento de aulas (Figueiredo *et al.*, 2023).

Convém destacar a importância das escolas incorporarem a cultura digital em seus planejamentos de ensino, sendo o uso de tecnologias digitais na educação, reforçado pelas redes de internet sem fio (*Wi Fi*), pelos aparelhos móveis, pelo armazenamento em nuvens e pelos buscadores e tradutores inteligentes (SENAI, 2018) incentivos para a promoção de novas metodologias que possibilitem a autoconstrução e autonomia na aprendizagem por parte dos alunos.

Com a intensificação do uso de novas tecnologias e da IA pelos alunos, mediado pelo professor, pode ser possível fomentar a criação de novas práticas e iniciativas de ensino que estimulem a capacidade cognitiva e reflexões críticas dos alunos para a resolução de problemas e tomada de decisões no aprendizado, resultando em uma nova formação humana e cidadã (Domeneghini, 2022).

Quando se fala na busca pela melhoria do aprendizado dos alunos e na capacitação dos professores através de novas estratégias, questão extremamente importante para a obtenção de melhores desempenhos e resultados, Domeneghini (2022, p. 20, 21) menciona ainda que, para aumentar as habilidades e o desempenho escolar “[...] faz-se necessária uma abertura mental receptiva aos novos e atuais modelos educacionais de tecnologia intelectual”.

Com relação à aplicação da IA em sala de aula e criação dessas novas estratégias tecnológicas e de acordo com Tavares, Meira e Amaral (2020), podem ser

considerados alguns modelos de práticas e possibilidades para o incremento da aprendizagem tais como: Tutores inteligentes, aprendizagem adaptativa e personalizada, aprendizado de máquina ou “*machine learning*”, mineração de dados, *serious games*, interatividade, gamificação, ambientes virtuais.

O Sistema de Tutoria Inteligente (*Intelligent Tutoring System*) é considerado como um assistente curricular. Nos anos 90 se popularizou como uma ideia computacional envolvendo a disponibilização de aplicativos e métodos educacionais inteligentes para o incremento instrucional, combinando a IA à tecnologia computacional e aspectos cognitivos, numa aproximação da tutoria com uma humanização inteligente dos procedimentos de assistência virtual sem a intervenção direta dos professores (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

A personalização e adaptação da aprendizagem ao perfil cognitivo de cada aluno são importantes, nesse sentido Tavares, Meira e Amaral (2020) mencionam, na aprendizagem adaptativa o uso da tecnologia e da IA visa à aprendizagem personalizada dos alunos, buscando atender às suas necessidades individuais, respeitando as características e informações e comportamentos de cada público.

Isso pode contribuir para a identificação e solução de dificuldades relacionadas a perfis de aprendizagem dos alunos. “O uso de recursos digitais, plataformas online, softwares educacionais e aplicativos móveis, por exemplo, permite criar ambientes de aprendizagem mais interativos, dinâmicos e personalizados” (Guimarães; Malacarne; Alves, 2024, p. 8).

Ademais, na personalização do ensino e da aprendizagem através da IA, os algoritmos podem identificar as áreas em que os alunos apresentam mais dificuldades ou aquelas em que eles já aprenderam conforme o que foi planejado. Nas plataformas de ensino *on-line* pode ser possível obter informações concretas dos desempenhos de cada aluno (*feedbacks*) e direcionar os exercícios, o ritmo e a metodologia para aquelas áreas com problemas de desempenho, aproveitamento e motivação (Figueiredo *et al.*, 2023).

O aprendizado de máquina (*machine learning*) supervisionado ou não pode auxiliar nessas áreas em que os alunos apresentam dificuldades, se insere na possibilidade tecnológica da IA para criação de plataformas úteis para o desenvolvimento da educação. Numa perspectiva simples, essa tecnologia é a capacidade das máquinas de aprenderem sozinhas e fazerem previsões se utilizando de uma base de dados e reconhecendo os padrões entre eles e as palavras, relacionado a um determinado contexto apresentado e informações disponíveis (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

Numa perspectiva educacional através dessas plataformas úteis, a Mineração de dados (*Data Mining*) é outra estratégia tecnológica mencionada por Tavares, Meira e Amaral (2020), nessa ferramenta pode-se considerar a pesquisa e análise de grandes volumes de dados. Isso é auxiliado e potencializado pela capacidade e velocidade de processamento dessas informações para a sistematização dos dados e do conhecimento pesquisado. Muitas vezes essa estratégia utiliza-se de dados, números, simbologias e valores não estruturados para a formação de um novo modelo e de novas perspectivas, buscando-se resultados estruturados e ideias coerentes e compreensíveis (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

Considerando o uso de jogos modernos como mais uma estratégia tecnológica para a promoção e melhoria do aprendizado, os Jogos sérios (*Serious Games*) perpassam a ideia de um simples jogo de lazer. Eles possuem objetivos de educar e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de atitudes, competências e da construção do conhecimento. Em relação a esses jogos educacionais, os desafios são garantir que a IA do jogo possibilite suporte aos objetivos educacionais e que possam inserir funcionalidades dessa inteligência na Educação de acordo com as reais necessidades (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

E ainda, a técnica de gamificação (estratégias de jogos aplicados nas atividades do dia a dia) tem sido utilizada para o desenvolvimento de sistemas na educação. Numa perspectiva do usuário, “[...] trata-se de incluir características típicas de jogos – como pontuações e premiações, níveis de dificuldade etc. –, visando manter o interesse e interatividade do aluno.” Além de estimular o interesse, os jogos computacionais tendem a atrair e prender atenção do usuário, especialmente para determinadas gerações e faixa etárias (SENAI, 2018, p. 30).

A interatividade numa perspectiva do processo de ensino-aprendizagem recebeu um impulso significativo em razão da evolução e intensificação do uso da internet, dos *blogs* e dos objetos de aprendizagem. As relações entre os alunos e professores e o sistema computacional foram fortalecidas por meio dessas ferramentas. Nesse sentido, possibilidades de colaboração e comunicação surgiram “para os pensadores da Educação e para profissionais desta área compartilharem experiências, projetos e produtos pedagógicos” (Contin, 2016, p. 229).

Por sua vez, nos Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) há diversas possibilidades de integrações entre os recursos de mídias, recursos metodológicos, conhecimentos e linguagens, o que possibilita que o professor apresente os conteúdos de forma organizada, reforçando uma ideia de interatividade e colaboração entre os conhecimentos de alunos e professores. Nesses ambientes os professores podem dispor de rotinas e funcionalidades, auxiliando-os na elaboração, estruturação e compartilhamento de suas aulas e conteúdos para os alunos e demais públicos interessados (Contin, 2016).

O *Moodle*, *TelEduc* e o *TIDIAE* são alguns exemplos de AVAs. Nesses ambientes pode ocorrer uma interação entre os alunos e professores através de gerenciamento das tarefas e exercícios. O contato *on-line* representa uma interação eficiente e dinâmica, podendo facilitar e apressar os *feedbacks* das atividades instrutivas e avaliativas desses alunos (Contin, 2016).

De acordo com o Quadro 1, outras tecnologias educacionais podem ser citadas como a aprendizagem colaborativa, o ensino personalizado, a tomada de decisão autônoma, os sistemas afetivo-emocionais, grandes cursos abertos *on-line* (*Massive Online Open Courses - MOOCs*), robótica inteligente educacional, visão computacional, processamento de linguagem natural, análise de aprendizagem (*Learning Analytics*), internet das coisas, realidade virtual e realidade aumentada (SENAI, 2018).

Quadro 1: Exemplos de Tecnologias Educacionais.

Tecnologias	Finalidades
Aprendizagem colaborativa	[...] entendida como uma parte da IA aplicada à Educação, trata de como os alunos podem colaborar para a solução de problemas. Ou seja, contempla as ferramentas que possibilitam colaboração em ambientes virtuais.
Ensino personalizado	[...] são utilizadas para que os desafios, o conteúdo e mesmo as avaliações estejam de acordo com o grau de conhecimento e o estado afetivo de cada aluno.
Tomada de decisão autônoma	[...] é a capacidade de uma máquina ou de um programa escolher/decidir qual será o próximo passo, sem interferência humana. Atualmente, a decisão autônoma é amplamente utilizada na Robótica.
Sistemas afetivo-emocionais	[...] podem reconhecer estados afetivos, como alegria, tristeza, frustração, desânimo, humor etc. Esses sistemas são desenvolvidos utilizando-se de várias tecnologias da IA, como a representação do conhecimento e/ou reconhecimento de padrões.
<i>Massive Online Open Courses (MOOCs)</i>	[...] oferecem cursos grandes e a tendência é que, em curto prazo, eles diminuam o conteúdo através do oferecimento de cursos divididos em módulos menores, autocontidos e com a possibilidade de serem integrados a aulas presenciais tradicionais. Ou seja, parte do curso poderá ser realizada on-line e parte presencial.
Robótica inteligente educacional	[...] como existe atualmente nas escolas está restrita ao uso de robôs inteligentes, pré-programados [...]. Além disso, faz parte apenas de um grupo seletivo de escolas no ensino fundamental e médio.
Visão computacional	[...] desenvolve teorias e tecnologias para a construção de sistemas artificiais que obtêm informação de imagens ou quaisquer dados multidimensionais. Atualmente, no contexto educacional, a visão computacional está associada à Robótica.
Processamento de linguagem natural	[...] compreensão da língua escrita e falada, da tradução e da geração dessas línguas. Para isso, são utilizadas várias tecnologias da IA e de Estatística. Essa tecnologia está começando a ser usada na Educação para correção de textos escritos pelos alunos e tradução simultânea de texto e voz.
Análise de aprendizagem (<i>Learning Analytics</i>)	[...] refere-se à interpretação de ampla gama de dados produzidos por alunos e reunidos a fim de avaliar o progresso acadêmico, prever o desempenho futuro e detectar possíveis problemas.
Internet das coisas	[...] trata-se de um protocolo de comunicação que visa integrar elementos físicos (objetos) à internet. [...] fazer com que, quando um aluno segure em sua mão um objeto físico, este apareça no monitor do computador ou em dispositivo móvel, podendo ser manipulado virtualmente e também reconhecido para uma busca de informações na internet a seu respeito.

Realidade virtual	[...] é uma tecnologia de interface humano-computador avançada. Seu objetivo é recriar ao máximo a sensação de realidade para o usuário. Para isso, a interação é realizada em tempo real, com o uso de técnicas e de equipamentos computacionais que ajudam na ampliação do sentimento de presença no usuário.
Realidade aumentada	[...] permite que pequenos componentes de uma figura, [...], sejam ampliados e visualizados em detalhe, com o simples gesto de apontar a lente da câmera fotográfica de um celular para o ponto desejado da figura.

Fonte: SENAI (2018, p 29-36).

Uma vez que as tecnologias estão transformando a maneira como vivemos, interagimos e aprendemos, o professor necessita continuar se adaptando, deixar de ser uma figura central e passar a ser um mediador. Nesse sentido, as tecnologias educacionais apresentadas são exemplos claros da importância da IA no processo de ensino-aprendizagem e da tentativa de superação do ensino tradicional. Preocupação também apontada por Sacramento e Menezes (2023): “Apesar dos avanços tecnológicos, muitos professores continuam trabalhando sob um modelo tradicional de ensino, no qual desenvolvem aulas monótonas e descontextualizadas para seus alunos”.

Outras tecnologias emergentes e consideradas como promissoras para os próximos anos (SENAI, 2018):

- Criatividade computacional: Ligada à programação, utiliza-se de modelos matemáticos, da ótica e do reconhecimento de imagens, podendo impactar consideravelmente as artes, a música e a educação.
- Ética Computacional: Relacionada principalmente à Robótica, com forte tendência de utilização nos sistemas de IA.
- Ecossistemas Educacionais: Composto da integração de componentes e aplicativos, esses algoritmos poderão auxiliar na melhoria do ensino-aprendizagem e nas escolhas pedagógicas.

Considerando uma realidade atual da evolução tecnológica, a plataforma ChatGPT, como parte integrante da IA generativa, tem um potencial significativo para criar materiais instrutivos, surgindo como provável aliada dos educadores e com forte tendência de revolucionar a educação. Essa tecnologia, disponibilizada ao público brasileiro em novembro de 2022 pela Empresa *OpenAi* (CHATGPT, 2024) pode ser utilizada como uma ferramenta de consulta, de pesquisa e de investigação feitas pelos usuários. Essa tecnologia surgiu como uma espécie da IA para inovar e potencializar a interação homem-máquina, com capacidade de impactar e transformar diversos segmentos da sociedade.

Denominada também como um *chatbot*, utilizado atualmente no Brasil com uma versão 3.5 pública e 4.0 paga, o ChatGPT é uma inovação tecnológica com um crescimento de consumo muito rápido e que está surpreendendo até os especialistas

em IA. “Nos últimos meses, o ChatGPT, uma ferramenta de IA, chamou a atenção de instituições de ensino em todo o mundo” (Glaser, 2023, p. 1946, tradução nossa). Essa tecnologia impactou a todos pelo fato da possibilidade de interação e conversa entre o homem e a máquina a respeito de diversos temas, bastando elaborar as perguntas (*prompts*) corretas para obtenção de respostas e informações contendo certa organização e coerência.

Esse recurso está atingindo milhões de usuários desde a sua disponibilização ao público. Apesar do seu rápido sucesso, muitos questionamentos e desafios éticos, legais e de confiabilidade de seu uso estão surgindo (Lo, 2023). O ChatGPT poderá alterar a forma como o processo de ensino-aprendizagem e as pesquisas se constituirão na escola e na academia.

Os possíveis impactos na Educação poderão ser percebidos no decorrer da contínua expansão do uso dessa tecnologia. No momento da interação com essa plataforma, os professores podem acessar as ideias novas e criativas, sugestões para “[...] aprimorar suas práticas pedagógicas e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, além de promover uma educação mais dinâmica e personalizada” (Figueiredo *et al.*, 2023, p. 12).

Nessa interação com o ChatGPT, de acordo com Santos *et al.* (2024), o sistema se utiliza de seus algoritmos continuamente treinados, aprendendo e fazendo previsões a partir do seu banco de dados mutável. Redes neurais e nós interconectados, possibilitam que as máquinas simulem as decisões e capacidades humanas. No campo educacional, essas características poderão fazer parte da realidade e experiências em sala de aula, podendo auxiliar, adaptar e personalizar as situações de ensino e possibilitar um aumento da eficiência das práticas pedagógicas e melhoria nos resultados do processo de ensino e aprendizagem.

Quanto aos recursos do ChatGPT, representados pela possibilidade de acesso público, pela rapidez, volume de respostas e relativa qualidade dos conteúdos, eles podem representar o quanto a IA está evoluindo, confirmando a importância das inovações tecnológicas digitais e consolidando a internet como uma ferramenta complementar e indispensável no cotidiano do processo de ensino e aprendizagem (Góes; Porto, 2023).

Além dessas vantagens, algumas desvantagens não podem ser desprezadas, conforme bem explicam Góes e Porto (2023) e Figueiredo *et al.* (2023), entre elas, eventuais informações incorretas e equivocadas, sem embasamento científico e falta de certeza da origem (omissão de fontes verificáveis). É indispensável à checagem dos dados das pesquisas; para evitar e desconsiderar as questões que possam induzir às interpretações tendenciosas e preconceituosas.

O grande dilema em relação ao uso do ChatGPT está na falta de regulamentação do seu uso, destacando-se a área de educação e da pesquisa, pois o risco de plágio é considerável, uma vez que os textos produzidos são bem estruturados e demandam *softwares* especializados para identificar se os mesmos são cópias literais da internet e produzidos pela IA, podendo gerar problemas autorais e éticos se não estiverem devidamente referenciados (Halaweh, 2023).

Como essa plataforma está em constante aperfeiçoamento pela *OpenAI*, é bastante provável que essa empresa esteja identificando os riscos e problemas e assim, criando soluções rápidas e pontuais, com o propósito de alcançar a certeza e

confiabilidade desejadas, estabelecer filtros e limites durante a pesquisa, garantias para o uso racional da sociedade, independentemente da idade do usuário (Góes; Porto, 2023).

A análise dos dados deste trabalho serve como um ensaio para as diversas possibilidades de se trabalhar com a IA para pesquisar e conhecer determinados conteúdos e conceitos, que antes só eram possíveis através da leitura de muitas páginas de textos, documentos e livros.

3.3 USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE TEMAS AMBIENTAIS

As questões ambientais representadas em sala de aula pela Educação Ambiental (EA) e por um arcabouço legal, juntamente com a IA, são campos multidisciplinares e interdisciplinares integrando várias áreas do saber. Esses campos podem abarcar diversos significados e conceitos; resultados de processos relacionados envolvendo: O pensamento, raciocínio, inteligência e comportamentos de acordo com cada interesse. “É através das pegadas que deixamos na rede, que a IA vai se tornando mais e mais inteligente e vai também aprendendo como nos comportamos na rede” (Melo, 2019, p. 65).

A Constituição Federal de 1988 determina em seu artigo 225, inciso VI uma abordagem da EA em todos os níveis de ensino, indicando para a sociedade a inadiável preservação do meio ambiente e o direito de todos a um ambiente ecologicamente equilibrado, indispensável para a manutenção da vida no Planeta e a responsabilidade da coletividade e do Estado em garantir este direito (Brasil, 1988).

Quando é pensando no papel da EA no ensino, reforça-se a noção de que a proposta dessa educação deva ser sempre fomentada; ideia corroborada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental, artigo 14, inciso II quando ela estabelece que a EA nas instituições de ensino deva contemplar uma: “abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares e atividades escolares e acadêmicas” (Brasil, 2012, p. 4).

A disseminação do saber “através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação” abre caminho para a EA e a apreensão do saber ambiental na formação e preparação acadêmica nas instituições de ensino nos cursos (e de): “sequenciais por campos de saber [...]; graduação [...]; pós-graduação [...]; extensão [...]”, além das pesquisas e publicações científicas (Brasil, 1996, p. 19).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) instituída pela lei 9.795/1999 que dispõe sobre a EA estabelece em seu texto a respeito dos estudos, experimentos e pesquisas sobre essa educação, que eles devam objetivar: “o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino” (Brasil, 1999, p. 3).

Nesse sentido, o uso e pesquisas de novas tecnologias e da IA podem auxiliar no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem e com isso, na criação de ferramentas e metodologias para o fortalecimento da EA. Destacando-se a importância de aceitar novas tecnologias, novas práticas e novas estratégias, criando

perspectivas para essa educação; estimulando a autonomia, o pensamento reflexivo e crítico dos alunos e dos professores, permitindo a “conscientização da importância da aquisição de novos conhecimentos envolvendo os temas ambientais” (Heggler, 2021, p. 133).

Discutir a respeito de questões ambientais é estar perto da realidade que a sociedade enfrenta rotineiramente, além das discussões a respeito desses temas cada vez que algumas regiões do mundo globalizado se deparam com riscos e catástrofes ambientais ou quando as autoridades ambientais e de países debatem sobre o futuro ambiental e sustentável do Planeta. Por isso, a IA pode se apresentar como uma solução para disseminar o conhecimento e agilizar as decisões e soluções.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Optaram-se pelos temas ambientais para a interação com o chatGPT, pois eles se inserem em vários campos de estudos e influenciam o cotidiano de toda a sociedade, podendo servir de parâmetro para a discussão envolvendo outras áreas de estudos, teorias e conceitos. Esses temas podem ser influenciados pela inter-relação entre o conhecimento, o Homem e a natureza (Heggler, 2021).

As funcionalidades e ferramentas de IA se apresentam como potenciais soluções inovadoras para os desafios ambientais. Portanto, à medida que interagimos com a IA através desses temas, contribuimos para o treinamento de seu banco de dados, o que, por sua vez, pode levar a avanços significativos na forma como abordamos e resolvemos determinados problemas ambientais (Melo, 2019).

No Quadro 2 é apresentada uma comparação entre as perguntas envolvendo determinados conteúdos relacionados às questões ambientais, escolhidos aleatoriamente e validados pelas fontes históricas e legalmente existentes com as respectivas respostas (saídas) obtidas no ChatGPT no mês de março de 2024.

Quadro 2: Algumas questões ambientais na perspectiva do ChatGPT.

Pergunta	Teoria/Lei	Chat GPT
Qual a importância do meio ambiente?	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Art. 225, Caput da CF/1988).	Preservar e proteger o meio ambiente são cruciais para garantir um futuro sustentável, onde as gerações atuais e futuras possam desfrutar de uma qualidade de vida elevada, mantendo a harmonia com o planeta. A conscientização sobre a importância do meio ambiente é essencial para promover ações individuais e coletivas que contribuam para a sua preservação.

<p>As condutas lesivas ao meio ambiente são punidas no Brasil?</p>	<p>As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (Art. 225, § 3º CF/1988).</p>	<p>Sim, no Brasil, as condutas lesivas ao meio ambiente são punidas conforme a legislação ambiental do país. Existem diversas leis e regulamentações que estabelecem normas para a proteção do meio ambiente e preveem sanções para aqueles que violam essas normas.</p>
<p>Em quais níveis de ensino a Educação Ambiental pode ser promovida?</p>	<p>[...] promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Art. 225, inciso VI da CF/1988).</p>	<p>Promover a Educação Ambiental em diferentes níveis é fundamental para criar uma consciência ambiental desde os primeiros anos de vida e garantir que os indivíduos estejam preparados para enfrentar desafios e contribuir para um futuro sustentável.</p>
<p>A Educação Ambiental é um princípio da Política Nacional Brasileira?</p>	<p>Um dos princípios da PNMA: [...] educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (Art. 2º X, Lei 6938/81).</p>	<p>[...] a Educação Ambiental é um dos instrumentos básicos para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente e tem o objetivo de promover a conscientização pública sobre a necessidade de preservação e conservação dos recursos naturais.</p>
<p>A Educação Ambiental pode ser implantada como uma disciplina isolada no currículo de ensino no Brasil?</p>	<p>Não. A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino (Art. 10, § 1º da Lei 9795/1999).</p>	<p>Sim, a Educação Ambiental pode ser implantada como disciplina isolada no currículo de ensino. De fato, muitos sistemas educacionais em todo o mundo incluem a Educação Ambiental como uma disciplina específica para abordar questões relacionadas ao meio ambiente, sustentabilidade e consciência ambiental.</p>
<p>Qual é o conceito de Educação Ambiental?</p>	<p>Entende-se por educação ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do</p>	<p>A Educação Ambiental é um processo educativo que visa sensibilizar, informar e conscientizar indivíduos e comunidades sobre questões ambientais, promovendo a compreensão das relações entre os seres humanos e o meio ambiente. Seu objetivo</p>

	meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Art. 1º, Caput da Lei 9795/1999).	principal é desenvolver uma consciência crítica e responsável em relação aos problemas ambientais e incentivar a adoção de práticas sustentáveis.
Qual é o conceito de desenvolvimento sustentável?	A humanidade tem a capacidade de tornar o desenvolvimento sustentável para garantir que ele atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (Brundtland, 1987, p. 15, tradução nossa).	[...] busca atender às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. Foi popularizado pelo Relatório Brundtland, publicado em 1987 [...] e é frequentemente associado à ideia de equilíbrio entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais do desenvolvimento.
O que é logística reversa?	Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Art. 3º, inciso XII da Lei 12305/2010).	A logística reversa é um conceito que se refere ao processo de movimentação de produtos, materiais e informações da ponta final da cadeia de consumo de volta para o início da cadeia de produção ou de descarte. Em outras palavras, é a gestão do retorno de produtos pós-consumo ou pós-uso para recuperação de materiais, reciclagem, tratamento adequado ou descarte ambientalmente correto.
O Parque Nacional dos Campos Gerais possui plano de manejo?	[...] audiência para que o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) esclareça sobre os planos de manejo do Parque Nacional dos Campos Gerais e da Reserva Biológica das Araucárias. [...] o ICMBio tinha prazo de cinco anos desde sua criação para apresentar o	Até a minha última atualização em janeiro de 2022, eu não tenho informações específicas sobre a existência de um Plano de Manejo para o Parque Nacional dos Campos Gerais. Os Planos de Manejo são documentos elaborados para áreas protegidas, como parques nacionais, e são essenciais para direcionar a

	plano de manejo – documento que estabelece o zoneamento e as normas que norteiam o uso da unidade de conservação (JF DO PR, 2023).	gestão, a conservação e o uso sustentável dessas áreas.
--	--	---

Fonte: Brasil (1981; 1988; 1999; 2010); JF do PR (2023); Brundtland (1987, tradução nossa); CHATGPT (2024).

Analisando-se o Quadro 2 percebe-se que quase todas as respostas do ChatGPT apresentam indícios de certa coerência em relação aos textos legais e documentos oficiais. Portanto, com a devida cautela e validação, essas respostas podem servir como base para a elaboração de atividades e estudos sobre os temas.

A única questão controversa foi a resposta positiva do ChatGPT à pergunta em relação à possibilidade da Educação Ambiental (EA) poder ser implantada como disciplina isolada no currículo de ensino no Brasil. Isso porque o Art. 10, § 1º da Lei 9795/1999 veda tal possibilidade. De acordo com esse mesmo artigo, § 2º e § 3º a EA somente pode ser desenvolvida como disciplina isolada, quando necessária, nos cursos de pós-graduações, extensão e nas áreas envolvendo os aspectos metodológicos da EA e nos cursos de formação e especialização técnico-profissional (Brasil, 1999).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA também mencionam sobre a impossibilidade da EA ser utilizada como disciplina ou currículo específico e estabelecem em seu Art. 8º que de acordo com os planejamentos das escolas e das academias ela pode ser trabalhada “como uma prática educativa integrada e interdisciplinar [...]” (Brasil, 2012, p. 3).

O Quadro 2 também revela que, apesar das minúcias, dos detalhes e das informações apresentadas nas respostas, elas precisam ser acompanhadas de uma análise mais detida em relação ao uso e se possível, recorrer à mediação de um especialista ou professor da área em estudo.

Com o objetivo de verificar o próprio posicionamento do ChatGPT em relação à confiabilidade de suas respostas sobre os temas ambientais foi elaborada a seguinte pergunta: As respostas do ChatGPT sobre temas ambientais são confiáveis?

As respostas fornecidas pelo ChatGPT são baseadas em uma ampla gama de fontes de dados disponíveis até a minha última atualização em janeiro de 2022. No entanto, eu não tenho a capacidade de acessar informações em tempo real, e minha capacidade de fornecer informações precisas depende das fontes disponíveis durante o meu treinamento. Para garantir a precisão das informações sobre temas ambientais ou qualquer outro assunto, é sempre recomendável verificar com fontes especializadas, como publicações científicas, agências governamentais, organizações ambientais reconhecidas e outros recursos confiáveis. Além disso, a área ambiental está sujeita a mudanças e evoluções, portanto, informações atualizadas podem ser cruciais. Lembre-se de que o ChatGPT não substitui o

aconselhamento profissional ou a consulta a especialistas em questões específicas. Se precisar de informações precisas e atualizadas sobre questões ambientais, é aconselhável consultar fontes especializadas e atualizadas no campo (CHATGPT, 2024).

Nesse sentido, corroborado pelo ChatGPT, ficou demonstrado que o seu uso como recurso educacional exige certos cuidados. As informações obtidas no *chat* carecem de consultas e averiguações em fontes confiáveis, especializadas e científicas para serem validadas, inclusive pelo fato desse *chat* não apresentar precisamente as fontes verdadeiras e científicas consultadas. Porém, as respostas podem servir como embasamento preliminar e direcionar os objetivos das pesquisas sobre determinados conteúdos.

Apesar dos riscos envolvendo as possibilidades de plágio e de confiabilidade das informações e dos conteúdos; os professores podem encorajar os seus alunos a usarem com equilíbrio as novas tecnologias, a exemplo do ChatGPT, incentivar a busca de qualidade e eficiência nos estudos. Além das funcionalidades dessa plataforma terem o potencial de desenvolver a criatividade e a capacidade de reflexão desses alunos, auxiliando na formação crítica deles (Halaweh, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber como a IA e o uso do ChatGPT no contexto da tecnologia educacional podem contribuir para auxiliar o professor a organizar estrategicamente as suas aulas e promover mudanças na sua atividade didático-pedagógica e na obtenção de uma organização diferenciada de suas atividades educacionais, uma mudança na tradição do planejamento e encaminhamento das aulas, podendo refletir num aluno mais ativo e crítico; com o reconhecimento do papel de mediador do professor.

No uso do chatGPT, as perguntas de entradas (*prompts*) carregam em si tanta importância quanto às respostas e podem ser melhoradas pelas teorias e ensinamentos das áreas especializadas a exemplo da Engenharia de *Prompts*. A elaboração delas precisam se fundamentar em determinados cenários e contextos da pesquisa ou da realidade, as perguntas devem seguir estruturas descomplicadas e inteligíveis.

O usuário necessita validar as respostas obtidas nesse chat, ter a competência para saber se é coerente e seguro, verificar se a saída das informações se coaduna com a área pesquisada, ou seja, se for verdade pode ser seguro, caso contrário, provavelmente as informações e os conteúdos deverão ser complementados, melhorados ou até mesmo ignorados.

A partir do *corpus* da pesquisa e dos dados analisados foi possível constatar que a tecnologia e a inovação podem contribuir para o ensino de temas ambientais, refletindo-se numa conscientização da importância de proteção e sustentabilidade ambiental.

Esta pesquisa serve como modelo das possibilidades de uso da IA e do ChatGPT nas pesquisas e na educação. Os usuários não precisam ter receio e medo de usá-las, mas saber explorar com ponderação os seus benefícios e suas funcionalidades. Entender que os hábitos, comportamentos e formas de aprender e viver da Humanidade se transformam constantemente através do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia.

Quanto às futuras pesquisas e sistematização de novos dados, outros *chats* podem ser consultados, testados e terem suas funcionalidades exploradas, oportunizando a comparação, o incremento e a continuidade das pesquisas, como: O “*Gemini*” anteriormente conhecido como *Bard* e desenvolvido pela *Google*; o “*Claude*” criado pela *Anthropic*; a “*Pi*” disponibilizado pela *InflectionAI*; a *Copilot* lançado pela *Microsoft*, entre outros.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016. 279 p.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e, dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 9 mar. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição**: República Federativa do Brasil. promulgada em 5 de outubro de 1988. Com emendas posteriores. Brasília, DF: Senado, 1988. 102 p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 17 jun. 2023.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 7 ago. 2024.

BRASIL. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 abr. 1999. 04 p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 7 ago. 2024.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 ago. 2010. 19 p. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 9 mar. 2024.

BRASIL. Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **MEC/CNE/CP**, Brasília, 2012. 07 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 17 jun. 2023.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. Our Common Future, United Nations. **Relatório Brundtland**, 1987. Disponível em: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>. Acesso em: 9 mar. 2024.

CHATGPT. **Plataforma ChatGPT**. Open AI. 2024. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso: em 13 de mar. 2024.

CONTIN, Ailton Alex. **Educação e tecnologias**. Rosângela de Oliveira Pinto. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2016. 244.p.

DOMENEGHINI, Daiana. **A inteligência artificial como prática mediadora para o ensino e aprendizagem na educação**. 2022. 86f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Nova Prata, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/10684>. Acesso em: 16 jun. 2023.

DORES, Ariana Regina das *et al.* Aplicação da IA na educação: proposta de um projeto ou utilização de chatbot como sistema de tutorial aplicado em um AVA. **Revista InovaEduc**, Campinas, SP, n. 7, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/inovaeduc/article/view/15211>. Acesso em: 7 ago. 2024.

FERREIRA, Joelson Miranda. *et al.* A inteligência artificial na educação: a tecnologia como aliada da educação a distância. **Revista Amor Mundi**, v. 4, n. 6, p. 143-157, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46550/amormundi.v4i6.282>. Disponível em: <https://journal.editorametrics.com.br/index.php/amormundi/article/view/282>. Acesso em: 6 ago. 2024.

FERNANDES, Carlos Eduardo Lima; RIBEIRO, Ana Paula de Medeiros; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima Desenvolvimento de inteligências artificiais (IA's) na educação: uma revisão sistemática de literatura. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 16, p. 01-12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21439/conexoes.v16i0.2282>. Disponível em:

<https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2282>. Acesso em: 12 jun. 2023.

FIGUEIREDO, Leonardo de Oliveira *et al.* Desafios e impactos do uso da Inteligência Artificial na educação. **Educação Online**, v. 18, n. 44, p. 01-22, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36556/eol.v18i44.1506>. Disponível em: <https://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/1506>. Acesso em: 25 fev. 2024.

FIGUEIREDO, Pâmela Buzanello. **Políticas públicas em educação ambiental: avanços e retrocessos**. 2018. 244f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências – Campus de Bauru, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/f4bd85de-3665-46e4-8c01-b23b0dd6f97e/content>. Acesso em: 18 jun. 2023.

FIGUEIRÔA, Lindalva Mendonça de. Uma revisão literária das vantagens e desvantagens da inclusão da inteligência artificial (ia) no ensino a distância. **Revista Amor Mundi**, v. 4, n. 4, p. 81-89, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46550/amormundi.v4i4.221>. Disponível em: <https://journal.editorametrics.com.br/index.php/amormundi/article/view/221>. Acesso em: 6 ago. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

GLASER, Noah. Exploring the potential of ChatGPT as an educational technology: An emerging technology report. **Technology, Knowledge and Learning**, v. 28, n. 4, p. 1945-1952, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09684-4>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-023-09684-4>. Acesso em: 14 abr. 2024.

GÓES, Diego; PORTO, Cristiane de Magalhães. O ChatGPT: a tecnologia a serviço do aluno e do professor em sala de aula. **Simpósio Internacional de Educação e Comunicação-SIMEDUC**, n. 11, 2023. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/simeduc/article/download/16300/14705/61252>. Acesso em: 14 fev. 2024.

GUIMARÃES, Renato Ribeiro; MALACARNE, Vilmar; ALVES, Fábio Lopes. ChatGPT, Metaverso, Web3 e outras tecnologias: desafios à educação do futuro. **Debates em Educação**, v. 16, n. 38, p. 1-18, 2024. DOI: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe16114>. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/16114>. Acesso em: 1 mar. 2024.

HALAWEH, Mohanad. ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. **Contemporary Educational Technology**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>. Disponível em: https://digitallibrary.aau.ac.ae/bitstream/handle/123456789/980/ChatGPT%20in%20education_%20Strategies%20for%20responsible%20implementation.pdf?sequence=1&. Acesso em: 14 abr. 2024.

HEGLER, João Marcos. **Práticas de educação ambiental implementadas por professores em formação continuada no programa de desenvolvimento educacional SEED/PR. 2021**. 153f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26061>. Acesso em: 7 ago. 2024.

JF DO PR. Justiça Federal de Ponta Grossa realiza audiência sobre o plano de manejo em unidades de conservação. **Portal Unificado da Justiça Federal da 4ª Região**. 2023. Disponível em: https://www.trf4.jus.br/trf4/controlador.php?acao=noticia_visualizar&id_noticia=27172. Acesso em: 9 mar. 2024.

LO, Chung Kwan. Qual é o impacto do ChatGPT na educação? Uma rápida revisão da literatura. **Ciências da Educação**, v. 13, n. 4, pág. 410, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/4/410>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MELO, Maria Aparecida Viegas de. **Inteligência Artificial e ensino de inglês como língua estrangeira: inovação tecnológica e metodológica/de abordagem?** 2019. 153f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos do Instituto de Letras e Linguística) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26726>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 204 p.

MORAES, Sílvia Maria Wanderley; SOUZA, Luciano Severo de. Uma Abordagem Semiautomática para Expansão e Enriquecimento Linguístico de Bases AIML para Chatbots. In: Congresso Internacional de Informática Educativa, 20, 2015. Santiago. **Anais**. Santiago: Universidad de Chile, p. 600-605, 2015.

MORIN, Edgar. Jornadas Temáticas. **A religião dos saberes: o desafio do século XXI**. /Idealizadas e dirigidas por Edgar Morin; tradução e notas, Flávia Nascimento. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 584 p.

NASCIMENTO, Jefferson Rodrigues. **Exploração de técnicas de engenharia de prompt para aprimorar os resultados do uso de LLM no TCMRio**. 2024. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Residência em Tecnologia da Informação) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024. Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/58251>. Acesso em: 6 ago. 2024.

SACRAMENTO, Igor Santos Silva; MENEZES, Maria Cilene Freire de. Using cell phones as an educational resource in the teaching and learning of natural sciences: possibilities and challenges. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 1, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v16n1.15815>.

Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/15815>. Acesso em: 15 abr. 2024.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana *et al.* Inteligência artificial na educação.

Revista Contemporânea, v. 4, n. 1, p. 1850-1870, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N1-101. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/377522242_INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_NA_EDUCACAO. Acesso em: 12 fev. 2024.

SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional.

Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030.

SUMÁRIO EXECUTIVO/ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Serviço Social da Indústria, Rosa Maria Vicari. Brasília : SENAI, 2018. 52 p. Disponível em: <https://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2024.

TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; AMARAL, Sérgio Ferreira do. Inteligência Artificial na Educação: Survey. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 48699-48714, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13539>. Acesso em: 14 jun. 2023.