



UFC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

PEDRO GUILHERME DE FREITAS LINHARES

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) ENQUANTO FERRAMENTA CRÍTICA NO
ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO**

FORTALEZA

2025

PEDRO GUILHERME DE FREITAS LINHARES

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) ENQUANTO FERRAMENTA CRÍTICA NO
ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L728i Linhares, Pedro Guilherme de Freitas.
Inteligência artificial (IA) enquanto ferramenta crítica no ensino médio : um estudo de caso / Pedro
Guilherme de Freitas Linhares. – 2025.
37 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, , Fortaleza, 2025.
Orientação: Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva.

1. Inteligência artificial. 2. Pensamento crítico. 3. Ensino de biologia. I. Título.

CDD

PEDRO GUILHERME DE FREITAS LINHARES

**IA ENQUANTO FERRAMENTA CRÍTICA MEDIADA NO ENSINO: UM ESTUDO
DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 31/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Roberto Feitosa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luciana Cordeiro
Secretaria de Educação do Estado do Ceará - SEDUC

Prof. Dr. Frederico Alekhine Chaves Garcia
Secretaria de Educação do Estado do Ceará - SEDUC

Aos meus pais, Marize Marques de Freitas e
Gerson Gladson Linhares.

AGRADECIMENTOS

À minha família, além do meu sangue, pelo apoio e compreensão.

Ao Prof. Dr. Roberto Feitosa, pelos ensinamentos ao longo de minha graduação.

Aos professores participantes da banca examinadora, pelo tempo e consideração, especialmente à Luciana Cordeiro, pelas valiosas colaborações e indispensável tutoria.

Aos colegas da turma de graduação, pelas vivências e memoráveis lembranças.

Aos amigos, pelas trocas sinceras.

À minha esperança na educação.

“Não é na resignação mas na rebeldia em face das injustiças que nos afirmamos.” (Paulo Freire, 1996, p. 76).

RESUMO

A contemporânea simbiose entre educação e as tecnologias digitais tomam espaço enquanto um novo campo a ser investigado, dado sua irrevogável ocorrência hoje nos diversos espaços pedagógicos. Dentre outras funções, destaca-se o uso das TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) enquanto ferramentas ao processo pedagógico de construção do conhecimento, fonte atual de discussões motivadas pelo surgimento das IAGen (Inteligência Artificial Gerativa) e sua utilização no ensino e aprendizado por estudantes. Desse modo, esta pesquisa teve como objetivo realizar uma análise das interações entre estudantes do ensino médio e o *chatbot* de inteligência artificial generativa Chat GPT, realizando dinâmicas pedagógicas mediadas pelo professor em aulas de Biologia no ensino médio, a fim de identificar a mobilização do pensamento crítico embasados em referenciais de teorias críticas da pedagogia, especialmente em Paulo Freire e ancorados nas competências postuladas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A investigação trata-se de uma pesquisa social conduzida por meio de um estudo de caso, com abordagem qualitativa, utilizando análise de conteúdo, conforme Bardin (2016). Para a análise, foram documentadas as produções discursivas de dez grupos de alunos, agrupadas por temas e examinadas à luz de duas categorias analíticas: As competências 1, 2 e 5 da BNCC (como conhecimento, pensamento crítico e científico e uso crítico da tecnologia) e premissas da pedagogia crítica (como curiosidade epistemológica, problematização da realidade e criticidade diante da ciência e tecnologia). Os resultados evidenciaram que, embora haja mobilização parcial de competências do pensamento crítico, a qualidade da interação depende diretamente da mediação pedagógica crítica do professor em sala de aula. A pesquisa conclui que a IA, quando usada de forma planejada, mediada e dialógica, possui potencial enquanto ferramenta para o pensamento crítico, dessa forma reiterando a indispensável presença do professor no processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Inteligência artificial; Pensamento crítico; Ensino de Biologia.

ABSTRACT

The contemporary symbiosis between education and digital technologies is emerging as a new field of investigation, given its undeniable presence today in various educational settings. Among other functions, the use of ICTs (Information and Communication Digital Technologies) stands out as tools in the pedagogical process of knowledge construction—a current source of discussion driven by the emergence of GenAI (Generative Artificial Intelligence) and its use in teaching and learning by students. Thus, this research aimed to analyze the interactions between high school students and the generative artificial intelligence chatbot ChatGPT, through pedagogical activities mediated by the teacher in high school Biology classes, in order to identify the mobilization of critical thinking based on references from critical pedagogical theories, especially those of Paulo Freire, and grounded in the competencies proposed in the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). This investigation is a social research project conducted through a case study with a qualitative approach, using content analysis according to Bardin (2016). For the analysis, the discursive productions of ten student groups were documented, grouped by themes, and examined in light of two analytical categories: BNCC competencies 1, 2, and 5 (such as knowledge, critical and scientific thinking, and critical use of technology) and principles of critical pedagogy (such as epistemological curiosity, problematization of reality, and critical awareness regarding science and technology). The results showed that although there is a partial mobilization of critical thinking competencies, the quality of the interaction depends directly on the teacher's critical pedagogical mediation in the classroom. The research concludes that AI, when used in a planned, mediated, and dialogical way, has potential as a tool for fostering critical thinking—thus reaffirming the indispensable role of the teacher in the process of knowledge construction.

Keywords: artificial intelligence; critical thinking; Teaching Biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Slide de Introdução da aula ministrada sobre IA no primeiro encontro.	18
----------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1

25

- Tabela apresentando a relação dos critérios de análise com as equipes.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IA	Inteligência Artificial
IAGen	Inteligência Artificial Generativa
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. PREMISSAS EPISTEMOLÓGICAS.....	16
2.1 Da IA enquanto algoritmo generativo na educação.....	16
2.2 Sobre referencial teórico, BNCC e as TDIC.....	17
3. PERCURSO METODOLÓGICO.....	19
3.1. Sobre o tipo de pesquisa.....	19
3.2. Sobre os sujeitos e contexto.....	19
3.3. Sobre as etapas da pesquisa.....	20
3.4. Sobre a coleta dos dados.....	23
3.5. Sobre análise dos dados.....	23
4. O QUE ENCONTRAMOS?.....	27
4.1 Análise dos dados.....	27
4.2 Perspectiva do pesquisador.....	29
5. REFLEXÕES E RECOMENDAÇÕES.....	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

Em meados de 2020, a humanidade seria surpreendida com o que viria a se tornar um dos maiores acontecimentos da história recente, a implacável pandemia do vírus da COVID-19. O intenso colapso no sistema de saúde mundial e o distanciamento social compulsório, intermediado pelas inúmeras vidas que foram perdidas, não poderia ter sido mais importante para gerar na sociedade a sensação de incerteza de tempos posteriores. Junto dela, inevitavelmente havia também um questionamento crucial, este que contaminava uma parcela da sociedade: “Qual será o futuro da educação?”.

No Brasil e no mundo a educação necessitou de muita força e resiliência para conseguir se reinventar, muito em virtude da forma como a pandemia escancarou as dificuldades existentes para que o ensino continuasse a ocorrer de maneira eficaz. Para tal, houve a inerente necessidade da utilização da tecnologia para mediar os encontros pedagógicos/aulas, as consideradas TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), muito pelas plataformas de videoconferência, ambientes virtuais de aprendizagem e recursos de mediação tecnológica, a fim de buscar uma compensação, mesmo que irreal, para a problemática. Assim, o ensino remoto, apesar de funcionar respirando por aparelhos para sustentar os processos de ensino-aprendizagem, expôs desigualdades sociais e estruturais, fragilidades institucionais e a falta de preparo técnico-pedagógico das redes de ensino para lidar com ferramentas digitais. Observando a súbita implementação do ensino remoto em todas as esferas, tanto público como o privado, foi como me encontrei ao iniciar a graduação em licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Ceará em 2020, visto estarmos vivenciando o início da pandemia e todas as atividades estavam sendo realizadas à distância. Foi experienciando a universidade e seus projetos -de maneira remota- que despertou um apreço pelo entendimento da relação existente entre a educação e o avanço da tecnologia nesse processo, bem como a urgência de compreender o papel das tecnologias no processo educativo, sendo inclusive pauta de projetos iniciados em projetos de extensão posteriores, em que participei.

Somado a esse processo histórico, o que em parte não seria tão mais extraordinário, se não pela ascensão de uma tecnologia que, correlacionada à forçada - porém inevitável - aproximação entre a educação e o ambiente digital em contexto de pandemia: A Inteligência Artificial Generativa (IAGen). Segundo o relatório da UNESCO: *Guidance for generative AI in education and research* (2024), a IAGen pode ser definida como uma tecnologia de inteligência artificial que gera conteúdo de forma automática em resposta a comandos escritos

em interfaces de conversação em linguagem natural, desse modo, a IAGen é capaz de dialogar, produzir textos, resolver problemas, explicar conteúdos e até simular tutoria pedagógica. A partir do final do ano de 2022, o lançamento e a disseminação dos modelos de IAGen, tendo como principal e mais lembrado Chatbot de IA o Chat GPT, da empresa OPENAI, representou e segue sendo fonte de inúmeras discussões éticas, sociais, trabalhistas, etc. A partir desse ponto, novas questões surgem: Qual o lugar da IA na educação crítica? Ela pode colaborar na formação de sujeitos pensantes ou representa mais um risco de homogeneização e superficialidade? Como garantir que seu uso potencializa o pensamento crítico, e não apenas a repetição de respostas?

Foi nessa encruzilhada de ideias e sobre esse tema emergente que busquei desenvolver a presente pesquisa. Assim, busco discutir a presença irrevogável da Inteligência Artificial Generativa na educação básica, adotando uma perspectiva crítica, baseada principalmente nos fundamentos da Pedagogia libertadora de Paulo Freire, e unindo concepções da perspectiva construtivista. A fim de reivindicar uma materialidade de análise em perspectivas práticas, esta pesquisa se propõe a investigar de que maneira a IA pode ser utilizada como ferramenta pedagógica que estimule a autonomia intelectual e a reflexão dos estudantes no ensino de Biologia.

Diante disso, os objetivos desta pesquisa são:

- Observar e analisar a interação de estudantes do ensino médio com a IA generativa em situações pedagógicas mediadas;
- Observar se essas interações mobilizam competências relacionadas ao pensamento crítico, conforme orientações da BNCC e as premissas da pedagogia crítica;
- Refletir sobre os desafios e possibilidades do uso da IA na educação a partir de um referencial crítico de aprendizado;

2. PREMISSAS EPISTEMOLÓGICAS

2.1 Da IA enquanto algoritmo generativo na educação

A inteligência artificial generativa é um ramo do vasto campo dos algoritmos de inteligência artificial que se detêm à geração de conteúdos solicitados em interfaces de interação por linguagem natural a partir de um banco de dados UNESCO (2023), o que possibilita a visitação desses dados e, portanto, a reformulação e criação em cima destes, em outras palavras, a IAGen é capaz de criar um conteúdo novo a partir de sua base de dados através de uma demanda a ela solicitada. A IAGen se atém a gerar conteúdos que podem ser apresentados em diferentes formatos que englobam as diversas formas de representação simbólica do pensamento humano, como textos em linguagem natural, imagens (fotografias, ilustrações digitais e animações), vídeos, músicas e códigos de software.

Em termos práticos, a inteligência artificial (IA) está presente em uma ampla variedade de aplicações, como assistentes pessoais, sistemas de diagnóstico médico, veículos autônomos e até jogos de computador. Os avanços tecnológicos nessa área têm sido significativos, especialmente em campos como o processamento de linguagem natural, o reconhecimento de imagens e o aprendizado de máquina (BARBOSA; BEZERRA, 2020). Com o avanço da inteligência artificial, uma ampla gama de ferramentas e tecnologias tornou-se parte integrante do ambiente educacional. Essas ferramentas não apenas modificam a sala de aula, mas também potencializam as interações entre professores e alunos, fornecendo experiências personalizadas e interativas (COSTA JÚNIOR, 2025), além de que segundo Johnson et al. (2016), a personalização proporcionada pela inteligência artificial tem o potencial de reduzir desigualdades educacionais, ao permitir que estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem alcancem resultados semelhantes. Além de beneficiar os alunos, a IA também se apresenta como uma aliada dos professores, automatizando tarefas administrativas e oferecendo ferramentas para análise de dados. Softwares como o Turnitin, por exemplo, auxiliam na detecção de plágio, enquanto plataformas de avaliação automatizada ajudam os docentes a identificar padrões de desempenho e a ajustar suas práticas pedagógicas (LUCKIN et al., 2016).

Entretanto, como ocorre com outras tecnologias, a implementação da inteligência artificial na educação também enfrenta desafios e limitações, que envolvem desde a necessidade de formação específica para os docentes até questões éticas, jurídicas, técnicas e financeiras (COSTA JÚNIOR et al., 2023). Um dos principais entraves é a desigualdade de

acesso. A infraestrutura tecnológica necessária para o uso efetivo de ferramentas baseadas em IA — como computadores, conexão estável à internet e dispositivos móveis — nem sempre está disponível em todas as regiões, principalmente em regiões com menor aporte do Estado. Essa realidade reforça disparidades educacionais, pois apenas estudantes localizados em áreas urbanas ou com maior suporte financeiro conseguem usufruir plenamente das novas tecnologias presentes.

Dado as considerações que possuem uma contradição natural em seus âmbitos positivos e negativos, faz-se necessário ponderar que, segundo UNESCO (2023), as ferramentas de inteligência artificial devem ser desenvolvidas, sob uma abordagem centrada no ser humano, para fortalecer e ampliar as capacidades intelectuais e sociais das pessoas, nunca para substituí-las, enfraquecê-las ou entrar em conflito com elas. A expectativa de longa data é que essas tecnologias sejam incorporadas como recursos complementares, ajudando a humanidade a realizar análises e tomar decisões que promovam um bem estar coletivo.

2.2 Sobre referencial teórico, BNCC e as TDIC

A fim de pressupor e compreender o que será explicitado no restante do trabalho, faz-se necessário compreender que a formulação de questionamentos configura-se como base essencial na construção do conhecimento e na formação da consciência crítica dos sujeitos. Segundo Freire (1996), ensinar é um ato político que não se resume à transmissão de conteúdos, mas sim à criação de condições para que o educando produza e reconstrua o saber a partir de sua realidade. Nesse contexto, perguntar é um ato inaugural da consciência e da transformação social, dessa forma, a pedagogia Freireana propõe, enquanto postura teórica, o questionamento constante como expressão de liberdade e construção do conhecimento a partir de uma perspectiva crítica de enxergar o contexto social e o mundo. Nesse horizonte, saber perguntar e saber perguntar-se constituem o ponto de partida de todo conhecimento, pois, como defende o autor, são essas perguntas que provocam tanto o sujeito quanto a sociedade à reflexão e à ação. Assim, o ato de perguntar assume papel formativo e político, que ultrapassa a dimensão técnica da aprendizagem para instaurar uma prática emancipadora e transformadora.

Por sua vez, ao adotar a Base Nacional Comum Curricular como parte integral que permeia o desenvolvimento da pesquisa, sendo ela quem estabelece os conhecimentos,

competências e habilidades que os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica (BRASIL, 2018), bem como que norteia os currículos dos sistemas e redes de ensino e as propostas pedagógicas a serem desenvolvidas pelas instituições de ensino em todo território brasileiro, compreende-se que tanto a consideração do questionamento enquanto fator principal na construção do conhecimento e da visão crítica do mundo, quanto a presença da IA enquanto componente das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação são contempladas nas diretrizes da BNCC, já que nas competências gerais da educação básica, que são um conjunto de 10 diretrizes que orientam todo o processo educativo da Educação Básica brasileira que visam garantir uma formação integral dos estudantes, articulando o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para o exercício da cidadania (BRASIL, 2018), há o apreço do desenvolvimento de habilidades voltadas ao uso crítico e consciente das tecnologias digitais, tanto de forma transversal quanto de forma específica, com foco no domínio das próprias tecnologias, linguagens e recursos digitais, como a 5ª Competência, intitulada de Cultura Digital, que se atém a criar condições para que os estudantes possam se utilizar das novas TDIC de maneira crítica e construtiva, havendo uma preocupação para além do uso técnico, de modo a fazer com que os estudantes compreendam a contextualização social, política e ideológica que permeia a utilização desta tecnologia.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa de cunho investigativo será conduzida por meio de um estudo de caso, com abordagem qualitativa, analisando interações reais entre estudantes e a IA em atividades desenvolvidas em sala de aula em uma turma de ensino médio de uma escola estadual em Fortaleza-CE, utilizando conteúdos de ciências da vida como base para as dinâmicas pedagógicas. Os dados coletados serão analisados por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), com categorias interpretativas baseadas tanto nas competências gerais da BNCC quanto em subcategorias definidas a priori baseadas em princípios da pedagogia crítica em Freire (1996) e Broietti e Güllich (2021).

Ademais, faz-se relevante pontuar que a presente pesquisa valoriza pela busca do entendimento do fenômeno da relação entre IA e educação enquanto um processo dialógico e contínuo, sendo um recorte temporal e histórico de uma interação ainda pouco explorada. Dessa forma não pretendendo de modo algum ser um ponto final à discussão, porém uma ode à investigações e trabalhos aprofundando as nuances dessa crescente área.

3.1. Sobre o tipo de pesquisa

A presente pesquisa carrega um viés qualitativo, visto que possui a interação entre o pesquisador, os indivíduos e os objetivos da pesquisa a fim da busca pela totalidade do fenômeno. Segue com natureza exploratória e investigativa, com delineamento de estudo de caso único. Yin (1984, p.23) define estudo de caso como uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em seu contexto natural, em situações em que as fronteiras entre o contexto e o fenômeno não são claramente evidentes, utilizando múltiplas fontes de evidência.

Dessa maneira, fez-se uso da estrutura exploratória do estudo de caso único, que carrega um viés de investigação desse fenômeno crescente e indiscutivelmente necessário no contexto da educação em ciências no ensino médio.

3.2. Sobre os sujeitos e contexto

A pesquisa foi realizada no mês de Junho do ano de 2025, na EEMTI Senador Fernandes Távora, escola pública localizada nas imediações da Universidade Federal do

Ceará. A escola de ensino médio de tempo integral conta com nove salas de aula, laboratórios de informática e ciências, biblioteca, sala multimídia, espaço de apoio pedagógico, cozinha, pátios cobertos e descobertos, mini quadra esportiva, banheiros, vestiários e salas administrativas. No que diz respeito à proposta pedagógica, a organização curricular da escola segue os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contemplando integralmente a base comum nas áreas de Linguagens, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Matemática.

O estudo foi realizado com uma média de 20 discentes do 2º ano do ensino médio. A turma contava com uma proporção equilibrada em gêneros, com faixa etária semelhante, entre 16 e 17 anos, além de possuir uma diversidade de perfis comportamentais, explicitando tanto estudantes agitados, tímidos, quietos, extrovertidos, dispersos, quanto interessados na proposta da pesquisa. A escolha dos estudantes ocorreu a partir da disponibilidade de horários cedidos pela instituição de ensino, em virtude do curto prazo de realização da pesquisa e do corrido calendário da escola, dado a proximidade com a culminância do fim do semestre.

Os encontros realizados com os estudantes foram propiciados pela existência e acesso à sala de informática, a qual foi de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa devido a inerente necessidade de aparelhos eletrônicos com acesso à internet, estes disponibilizados pela instituição.

3.3. Sobre as etapas da pesquisa

Para a realização da pesquisa foi necessário adotar uma divisão em três encontros, sendo o primeiro no formato de uma aula e encontro amistoso com os discentes, seguido posteriormente em dois momentos com dinâmica pedagógica.

Encontro 1: Aula expositiva-dialogada sobre Inteligência Artificial.

A primeira etapa consistiu em uma aula expositiva-dialogada introdutória, com o objetivo de apresentar aos estudantes conceitos básicos sobre Inteligências Artificiais Generativas, especialmente o Chat GPT.



Imagem 1: Slide de Introdução da aula ministrada sobre IA no primeiro encontro.

Foram discutidos temas como: o que é IA, como funciona, onde está presente no cotidiano, seus potenciais benefícios e riscos na sociedade e na educação, além de orientações sobre como interagir com a IA de forma crítica e responsável. Também foram apresentadas estratégias para elaboração de perguntas que estimulem a reflexão, preparando os estudantes para os próximos encontros.

Foi utilizado como referencial para a formulação do plano de aula o “Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa”, publicado em 2024 pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). O material conta com procedimentos, conceitos e recomendações para a utilização da IA no campo da pesquisa e educação, havendo destaque para os seguintes (documento disponibilizado nas referências bibliográficas):

- Informar aos estudantes a respeito dos tipos de dados sobre eles que a IAGen pode coletar, como esses dados são utilizados e o impacto que isso pode ter em sua educação e em suas vidas em geral.

- Proteger a motivação intrínseca dos estudantes para crescerem e aprenderem como indivíduos. Reforçar a autonomia humana em relação aos seus próprios enfoques de pesquisa, ensino e aprendizagem em um contexto de uso de sistemas de IAGen cada vez mais sofisticados.
- Evitar o uso da IAGen quando este privar os estudantes de oportunidades para desenvolver habilidades cognitivas e sociais por meio de observações do mundo real, práticas empíricas como experimentos, discussões com outros humanos e raciocínio lógico independente.
- Garantir interação social suficiente e exposição adequada à produção criativa feita por humanos e evitar que os estudantes se tornem viciados ou dependentes da IAGen.
- Consultar a opinião de pesquisadores, professores e estudantes sobre a IAGen e utilizar esse feedback para decidir se determinadas ferramentas de IAGen devem ser implementadas em escala institucional, e de que maneira. Incentivar estudantes, professores e pesquisadores a criticar e questionar as metodologias por trás dos sistemas de IA, a precisão do conteúdo gerado e as normas ou pedagogias que podem ser impostas.
- Evitar transferir a responsabilidade humana aos sistemas de IAGen para a tomada de decisões de alto impacto.

Encontro 2: Dinâmica pedagógica com interação com IA (tema: Sistemática/Classificações Biológicas)

No segundo encontro, os alunos foram divididos em 10 equipes, cada uma utilizando um computador com acesso à mesma conta do Chat GPT, previamente configurada com chats numerados de 1 a 10 para organização dos registros. Os discentes receberam um texto motivador (Apêndice 1) relacionado ao conteúdo de Biologia já estudado e foram convidados a, em equipe, formular questões para a IA a partir da leitura e discussão do tema. Concomitantemente, estive presente com a função de mediador, incentivando a construção de perguntas mais elaboradas e criticamente orientadas, sem intervir diretamente no conteúdo gerado.

Encontro 3: Dinâmica pedagógica com interação com IA (tema: IST's)

No terceiro encontro, a dinâmica se repetiu com uma nova temática (infecções sexualmente transmissíveis – ISTs), também abordada previamente em sala de aula. Os estudantes continuaram a interação com o Chat GPT em suas respectivas equipes, com maior autonomia e baseando-se em outro texto reflexivo (Apêndice 2). O objetivo foi observar possíveis avanços na qualidade dos questionamentos, no nível de profundidade dos diálogos e na capacidade de construir relações significativas com o conteúdo. Novamente, houve a participação como mediador pontualmente para orientar a criticidade da experiência.

3.4. Sobre a coleta dos dados

A interação dos estudantes com a IAGen Chat GPT visa gerar os dados necessários para a posterior análise do conteúdo destas. Para tal, os estudantes foram distribuídos em 10 equipes (totalizando 10 computadores/chats interativos) para a realização da interação pedagógica em duplas. A coleta dos dados da pesquisa baseou-se nas unidades de registros disponíveis da interação dos estudantes em cada um dos chats nomeados em ordem crescente de equipes (Ex: Equipe 01, Equipe 02, etc.)

Para sistematização e organização para posterior análise dos dados, as interações realizadas pelos estudantes, após término do período da pesquisa, foram transcritas por equipes em documento digital.

Por se tratar de um estudo de caso, foi também considerado as impressões e interações captadas pelo pesquisador, ao passo que interagiu com a turma ao mediar o processo pedagógico, acerca de aspectos da turma e sobre o conteúdo da pesquisa.

3.5. Sobre análise dos dados

Todo o material gerado serviu como base para posterior análise. Por se tratar de dados qualitativos, foi utilizado nesse trabalho a análise de conteúdo conforme os procedimentos descritos por Bardin (2016). Essa técnica possibilita a exploração sistemática e interpretativa das produções textuais dos estudantes. Desse modo, compreende-se 3 etapas:

1. Pré-análise

2. Exploração do material

3. Tratamento dos resultados e interpretação:

A etapa de Pré-análise consiste na organização e sistematização dos dados coletados na pesquisa, como destaca Bardin (2016). Dessa forma, cada um dos 10 chats de interação foi transcrito digitalmente em um documento, possibilitando a organização sequencial das interações dos estudantes por equipe. Sequencialmente, a leitura livre e flutuante das interações, buscando familiarização com o conteúdo e compreensão da escrita.

Para a etapa de exploração dos dados, fase central da análise, o conteúdo será codificado e categorizado com base em dois critérios específicos, sendo estes um recorte das competências gerais da BNCC, e formulações comuns às teorias do pensamento crítico. Na BNCC, competência é definida como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL,2018). Dessa forma, a adoção das competências gerais da Base Nacional Comum Curricular como critério de análise pretende observar como os estudantes conseguem desempenhar a mobilização dessas capacidades ao realizar a interação com as IAGen. Entre as 10 competências gerais previstas para a educação básica, 3 delas em específico referenciam diretamente o conhecimento científico, o desenvolvimento do pensamento crítico e o uso ético da tecnologia, são elas (BRASIL, 2018):

- Competência Geral 1 (C1): Conhecimento

“Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.”

- Competência Geral 2 (C2): Pensamento Científico, Crítico e Criativo.

“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.”

- **Competência Geral 5 (C5): Cultura Digital.**

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.”

O segundo critério analítico que será utilizado basear-se-á em princípios epistemológicos que permeiam as principais teorias críticas no campo da Educação. Freire (1996) afirma que a educação deve partir da problematização da realidade vivida, favorecendo o diálogo, a curiosidade epistemológica e a leitura crítica do mundo. Essa escolha encontra justificativa ao identificar que premissas em comum, apesar de divergências conceituais e de abordagem, são adotadas a fim de gerar indivíduos mais autônomos, críticos e historicamente situados, em oposição à perspectiva tecnicista e bancária de ensino. Dessa forma, baseado na perspectiva de pensamento crítico em Freire (1996) e nas definições propostas por Broietti e Güllich (2021), que compreendem o pensamento crítico enquanto um pensar racional e reflexivo voltado ao agir crítico, e pensamento crítico pautado na reflexão crítica sobre o mundo, voltado à emancipação social, será criado as seguintes subcategorias:

Curiosidade epistemológica: Interações que expressam desejo de compreender, investigar, questionar além do conteúdo imediato;

Problematização da realidade: Interações que relacionam o conteúdo gerado pela IA com situações sociais, éticas ou culturais reais;

Pensamento investigativo: Interações estruturadas em forma de hipótese, relação causal ou análise experimental;

Uso crítico da IA: Falas que demonstram questionamento das respostas da IA;

Tendo como base a formulação de referencial analítico, seguimos para a etapa de tratamento dos resultados e a interpretação dos dados à luz dos objetivos da pesquisa. Com a intenção de sistematizar e organizar o tratamento dos resultados, foi utilizada a estratégia de compilação das unidades de registro semelhantes após a análise, dado o fato que as dinâmicas pedagógicas permeiam os conteúdos de Classificação Biológica e Infecções Sexualmente Transmissíveis, para melhor observação dos resultados analisados.

Convém destacar que as três fases apresentadas por Bardin (2016) têm características e objetivos distintos, mas que se interseccionam, dialogam à medida que estabelecem coerência e dependência entre si. Os dados serão então discutidos de maneira crítica e contextualizada, considerando o papel do estudante como sujeito ativo e reflexivo no processo de aprendizagem e o uso da IA como ferramenta dialógica, quando devidamente mediada pelo educador.

Assim, alguns questionamentos permeiam esta pesquisa, ao seu final:

- Em que medida a interação com a IA favoreceu o exercício do pensamento crítico;
- Quais competências previstas na BNCC foram mobilizadas nas falas dos estudantes;
- De que forma a mediação do professor influenciou a qualidade das perguntas e a profundidade da interação;
- Os limites e possibilidades da IA enquanto ferramenta pedagógica sob uma perspectiva crítica.

4. O QUE ENCONTRAMOS?

Os resultados e discussões dessa pesquisa serão divididos em 2 pontos principais: o tratamento dos dados a partir da análise de conteúdo e as considerações do professor pesquisador, à luz das observações e impressões antes, durante e após a aplicação da pesquisa.

4.1 Análise dos dados

Tendo em vista a análise dos 10 chats de interação dos estudantes com o Chat GPT, foi possível identificar pontos cruciais acerca da forma como os estudantes interagem com a IA. Inicialmente, os blocos demonstraram a formulação de perguntas e interações bem simples (“pertencer a um reino, o que significa?”. Pergunta apresentada pelas equipes 1, 6, 8 e 9), ao passo que também foi capaz de observar questões mais elaboradas, que fogem do padrão de obtenção de uma resposta direta (“Por que informações não são suficientes para acabar os casos de Infecção Sexualmente Transmissíveis?”. Pergunta apresentada pela equipe 4) (Tabela.1). A maioria das perguntas evidenciam uma vontade de compreensão do conteúdo, o que em Freire (1996), evidencia o que o considera como ponto de partida para a educação problematizadora. Além disso, houve uma proporção equilibrada de questões que puderam ser compreendidas por problematização da realidade, curiosidade epistemológica e pensamento crítico/científico, o que pode demonstrar a efetividade da dinâmica pedagógica como recurso válido para o curso das aulas nas escolas.

Acerca da mobilização das competências postuladas pela BNCC, foi possível observar que os estudantes foram capazes de mobilizar, principalmente as competências 1 e 2 (Conhecimento e Pensamento crítico, científico e criativo), isto é, foram capazes de utilizar de conhecimentos científicos prévios para formular suas questões, bem como de formular hipóteses crítica/científicas para as informações que iam compreendendo ao longo da interação com o Chat GPT. No entanto, para a competência 5, não houve evidência de nenhuma interação que mobilizasse o uso reflexivo ou crítico do uso da tecnologia, exceto porém quando estimuladas através da mediação dialógica do professor, apesar de previamente evidenciado no primeiro encontro com estudantes (aula sobre a IAGen, como funciona, onde está presente no cotidiano, seus potenciais benefícios e riscos na sociedade e na educação, além de orientações sobre como interagir com a IA de forma crítica e responsável). Em outras palavras, os estudantes utilizaram a IA para criar formulações críticas sobre o conhecimento previamente desenvolvido em sala de aula, no entanto a mobilização da criticidade do uso da

IA ficou em segundo plano, evidenciando a necessidade da mediação do professor para que os fizessem.

Unidades de Registro dos estudantes	Conteúdo abordado	Categoria crítica	Equipe	Competências BNCC
O que significa pertencer a um reino?	Classificação Biológica	Curiosidade Epistemológica	1, 6, 8, 9	C1
Quais são os 5 reinos da natureza?	Classificação Biológica	Curiosidade Epistemológica	1, 6	C1
Quais os reinos e suas relações com ISTs?	Biologia e ISTs	Pensamento Científico e Investigativo	1, 6	C1, C2
Por que os reinos Monera, Protista, Fungi e Animalia têm relação com doenças humanas?	Biologia e ISTs	Pensamento Científico e Investigativo	1	C1, C2
Por que as plantas não causam ISTs?	Biologia e ISTs	Problematização da Realidade (Mediado pelo professor)	1, 3, 2, 6	C2
Como as plantas podem transmitir doenças (em outro contexto)?	Biologia e Vetores	Problematização da Realidade	3	C2
O que é IST?	Biologia e ISTs	Curiosidade Epistemológica	9	C1
Como se prevenir das ISTs?	Biologia e ISTs	Problematização da Realidade	6, 9	C2
IST é muito grave? / Se pegar, o que acontece?	Biologia e ISTs	Problematização da Realidade	9	C2
Quais são os sintomas das ISTs em humanos/animais?	Biologia e ISTs	Curiosidade Epistemológica	2	C1
Quem tem mais possibilidade de pegar IST?	Biologia e ISTs	Pensamento Científico e Investigativo	10	C2
Como a IST impacta nossa vida e a vida dos estudantes?	Biologia e ISTs	Problematização da Realidade	7	C2, C5
Me fale tudo sobre ISTs (de forma bem explicativa)	Biologia e ISTs	Curiosidade Epistemológica (Após mediação do professor)	10	C1, C5
Qual famoso já teve IST? / Amy Winehouse teve IST?	Biologia e ISTs	Problematização da Realidade	10	C2
Fale sobre a influência humana sobre como percebemos e organizamos a vida	Classificação biológica	Problematização da Realidade	4, 5	C2

Explique a relação entre conhecimento científico, linguagem e poder	Classificação biológica	Problematização da Realidade	4, 5	C2
Fale sobre as características para entrar em um reino	Classificação Biológica	Curiosidade Epistemológica	4	C1
Fale sobre a utilidade e os limites da classificação biológica	Classificação Biológica	Curiosidade Epistemológica	5, 6	C1, C2
Como a IST afeta a vida psicológica?	Biologia e IST's	Problematização da Realidade	7	C2
Como podemos criar medicamentos ou vacinas contra o HIV?	Biologia e IST's	Pensamento Científico e Investigativo	1	C2

Tabela 1: Tabela apresentando a relação dos critérios de análise com as equipes.

Ademais, é válido ressaltar que a utilização de *chatbots* de IA pode fornecer mais uma fonte de análise por parte do educador para avaliar o domínio do conteúdo pelos estudantes, já que possibilita o registro das interações. Visualizar a formulação das interações, bem como a qualidade das interações no que tange a riqueza de informações apresentadas na solicitação, podem auxiliar o educador a readequar a sua abordagem do conteúdo com a turma, caso haja a necessidade. Considerações sobre a formulação de um *chatbot* de IA que possua a capacidade de compilar informações sobre os processos pedagógicos desenvolvidos em sala de aula devem ser parte das discussões sobre a implementação de políticas públicas voltadas para o tema.

4.2 Perspectiva do pesquisador

No primeiro encontro, ao tratar sobre o tema das IA's com os estudantes, houveram diversas perspectivas: havia quem conhecia, mas não utilizava, havia quem conhecia e utilizava para realização de trabalhos e atividades escolares, quem utilizava para fins outros e quem nunca sequer utilizou da tecnologia antes. A turma, ao passo que demonstrava curiosidade com a temática, por hora havia certo descontentamento na realização das interações, dado principalmente o perfil diverso de personalidades presentes. Acerca da mediação realizada com os estudantes nos dois dias de interações. Mantive uma postura indagadora sobre as questões que os estudantes apresentavam. Fazia considerações com a turma inteira, bem como por equipes (buscava compreender por quais caminhos os estudantes

estavam trilhando na interação e realizava considerações e perguntas para servirem de inspiração para as próprias). Foi notável a diferença entre a realização da prática pelos alunos de maneira individualizada e mediada, principalmente sobre como os estudantes se mostravam interessados e estimulados pela postura questionadora e indagadora, fazendo hipóteses em cima das considerações dialogadas após mediação.

Cito, para esclarecimento do leitor, um exemplo da mediação. Certas equipes, durante a dinâmica de classificação biológica, queixavam-se de ter finalizado a dinâmica, visto que já haviam perguntado o que gostariam. Logo adotei uma postura de questionamento buscando compreender quais haviam sido as questões por eles formuladas e o que eles haviam entendido e interpretado do texto apresentado pela IA. Consequente, identificado o contexto das perguntas, estas que tratavam dos reinos biológicos e suas características, propus que os estudantes discutissem acerca de vetores de doenças ao seres humanos e onde estes poderiam estar nas classificações dos reinos biológicos, surgindo então o questionamento se plantas seriam capazes de serem vetores de IST's para humanos.

Interações realizadas pela Equipe 01:

“desses cinco reinos da Biologia, quais são os reinos e quais suas relações com as IST'S?”

“Por que as plantas não causam IST'S ou outras doenças?”

Interações realizadas pela Equipe 04:

“Aprofunde mais sobre o assunto dos exemplos de agentes causadores de ISTs e seus reinos”

“Por que as plantas não são vetores de doenças sexualmente transmissíveis para os humano, me aprofunde sobre esse assunto”

“Quero entender como plantas podem ser vetores de doenças em outros contextos (como doenças de plantas).”

5. REFLEXÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir das considerações obtidas com a pesquisa, chegamos a uma reflexão anterior ao próprio surgimento das IA's. Segundo a Teoria Crítica da Tecnologia de Feenberg (2003, 2004), não há neutralidade na tecnologia, pois carregam em sua estrutura e em seus usos potenciais valores sociais, interesses e ideologias dominantes, principalmente ao passo que a IA, enquanto produção da mente humana e treinada também a partir de dados que não apresentam uma curadoria acerca da viabilidade e validade, representa algo além de um simples geradores de textos a partir de uma solicitação. A IA não garante uma objetividade e neutralidade em seu conteúdo, tão pouco que seja um artifício pleno de construção de conhecimento, e é nesse ponto que se evidencia a urgência da mediação pedagógica crítica, é preciso formar sujeitos conscientes do modo como elas influenciam a leitura e a intervenção no mundo. Para além do que propõem (Popenici; Kerr, 2017) sobre a personalização do estudo, a utilização da IA enquanto ferramenta deve superar a individualização da prática da construção do conhecimento para compor um processo dialógico crítico, se não contribuirá para a tendência da educação enquanto percurso particularizado e isolado, fonte de ressalvas nas teorias críticas de pedagogia supracitadas.

Como constituinte da problemática da formação de professores capacitados, conforme aponta Costa Júnior (2025), muitos educadores têm relatado dificuldades em integrar ferramentas digitais sem comprometer o tempo dedicado ao contato direto com os alunos, evidenciando um desequilíbrio entre a mediação humana e a mediação tecnológica. A dependência excessiva de soluções automatizadas pode levar à redução do papel docente à mera facilitação técnica, comprometendo sua função como mentor e agente crítico do processo educativo. Quando a tecnologia domina a dinâmica da sala de aula sem um projeto pedagógico claro, existe uma tendência de superficialização do processo de ensino-aprendizagem. Segundo o autor, a ausência de formação adequada e de modelos pedagógicos robustos sobre o uso estratégico da IA pode resultar tanto em uma apropriação instrumental e acrítica quanto em sua subutilização. Segundo Costa Júnior (2025), as competências pedagógicas necessárias na era da IA vão além do domínio técnico, abrangendo uma abordagem holística que considera tanto os aspectos tecnológicos quanto as implicações sociais e éticas da sua aplicação no ensino. Há de haver um reforço na formação de novos professores na capacitação de mediação do ensino e aprendizagem com a nova ferramenta, que seja utilizada de maneira holística, crítica e que funcione como um

complemento ao processo sócio pedagógico da formação de indivíduos. À medida que tecnologias baseadas em IA são implementadas em sala de aula, é preciso atentar para os riscos que acompanham esse processo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar as interações de estudantes do ensino médio com uma inteligência artificial generativa (ChatGPT) em situações pedagógicas mediadas, com foco na mobilização de competências relacionadas ao pensamento crítico, conforme orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das premissas da pedagogia crítica. A partir da análise de conteúdo de dez blocos distintos de perguntas realizadas pelos estudantes do 2º ano do ensino médio, foi possível observar indícios de curiosidade epistemológica, pensamento científico e investigativo, e em menor escala, problematização do uso da IA, indicando que a IA, quando utilizada em um contexto mediado e pedagógico, pode favorecer práticas educativas mais dialógicas e dinâmicas.

Nas interações analisadas demonstraram que a utilização da IA, enquanto ferramenta pedagógica, oferece boa estrutura para que os estudantes consigam utilizá-la de maneira proveitosa e vantajosa para a construção do conhecimento, por possuir a capacidade de personalizar o estudo, abre precedentes para explorar perguntas para além do currículo tradicional, bem como aprofundar tópicos e traçar interdisciplinaridades que por vezes em sala de aula podem passar batido. Entretanto, também foram observadas limitações significativas sobre seu uso. A categoria “Uso Crítico da IA” quase não foi contemplada em nenhuma das unidades de análise, o que indica que os estudantes não confrontaram as respostas da IA, nem demonstraram consciência crítica sobre o funcionamento da tecnologia. Esse fato demonstra por tanto um fator crucial: sem a mediação pedagógica comprometida com o pensamento crítico, a IA pode reforçar certas práticas de dependência informacional e retificar respostas automatizadas como verdades absolutas, o que compromete a formação de sujeitos críticos e autônomos.

Em virtude disso, a utilização dessa tecnologia para o ensino e aprendizado de biologia deve perpassar uma cadeia de processos, tanto para garantir a busca do senso crítico pelo aluno de modo significativo, quanto para garantir as nuances dessa abordagem. Apontado pela UNESCO (2024) e reforçado com esta pesquisa, é imprescindível que IA seja percebida puramente como uma ferramenta possível no processo de aprendizado, e que seja utilizada de modo a reforçar a autonomia do estudante na construção do conhecimento. Desse modo o professor de biologia deve ser peça crucial no estímulo à reflexão do conteúdo, trazendo em sua dinâmica mediada uma postura indagadora, reforçando a necessidade da visualização dos conteúdos abordados em sala de aula de maneira interdisciplinar e

interconectadas, sugerindo sempre o não contentamento com respostas a priori simples e reducionistas.

Portanto, o exposto evidencia que a IA no contexto de educação ainda deve ser observada por uma lente cautelosa. A normalização dos modelos de IA na educação sem que haja um trabalho assíduo e minucioso sobre as condições de aprendizado utilização por meio dos estudantes -e imprescindivelmente, de formação dos professores sobre essa tecnologia-, deve ser ponto central nas novas formulações de políticas públicas. Para além da problemática observada no estudo, evidencia-se o conceito de pobreza de dados (UNESCO, 2024), que sustenta que pessoas com maior aporte de dados e informações conseguem formular melhores solicitações e utilizar a IA com maior eficiência, enquanto aqueles que se utilizam da IA de forma simplória recebem também um retorno simplório. Essa problemática deve ser ponto de partida para adequações nos métodos de utilização da IA em contexto de educação mediada, visto que pode amplificar as disparidades de aprendizado.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Corrêa de Mattos, K. R., Güllich, R. I. da C., & Tolentino Neto, L. C. B. de. **PENSAMENTO CRÍTICO NA CIÊNCIA: PERSPECTIVA DOS LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS: CRITICAL THINKING IN SCIENCE: PERSPECTIVE FROM BRAZILIAN TEXTBOOKS**. *Revista Contexto & Educação*, 36(114), (2021).

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008

CRUZ, Letiane Lopes da. **UM ESTUDO COMPARATIVO SOBRE O PENSAMENTO CRÍTICO: CONCEITOS, REFERÊNCIAS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM PAÍSES LATINO-AMERICANOS**. *Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]*, v. 29, n. 2, p. 588–620, 2024.

UNESCO. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**. França: UNESCO, 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241>.

COSTA JÚNIOR, João Fernando et al. **DOCENTES NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: COMPETÊNCIAS E DESAFIOS NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA**. *ARACÊ*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 8815–8832, 2025. DOI: [10.56238/arev7n2-247](https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3476). Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3476>. Acesso em: 14 jul. 2025.

MORAN, José Manuel e MASETTO, Marcos Tarciso e BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. . Campinas, SP: Papirus. . Acesso em: 14 jul. 2025. , 2009

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2007. 108p.

UNESCO. **Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial**. França: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>.

APÊNDICE A – TEXTO REFERENCIAL DINÂMICA 1

“Quem Organiza a Vida?”

Entre caixas humanas e a complexidade da natureza

Texto motivador:

Desde a antiguidade, os seres humanos tentam classificar o mundo ao seu redor: nomeamos, separamos, organizamos. No campo da Biologia, essa necessidade deu origem à sistemática, que busca ordenar a diversidade da vida em categorias que façam sentido.

Animais, plantas, fungos, protistas e moneras — os cinco reinos tentam conter a complexidade da vida em compartimentos definidos. Mas será que a natureza realmente se encaixa nessas "caixas"?

Um vírus é vivo? Um fungo parece mais com uma planta ou com um animal? E as bactérias, que podem salvar ou matar?

Quando classificamos a vida, estamos tentando compreendê-la ou apenas controlá-la?

Será que o jeito como organizamos o mundo reflete mais sobre a natureza... ou sobre nós mesmos?

Proposta para os estudantes:

- 1. A partir do tema e do texto motivador, formule perguntas filosóficas e científicas sobre:**
 - **A utilidade e os limites da classificação biológica.**
 - **O que significa "pertencer" a um reino?**
 - **A influência humana sobre como percebemos e organizamos a vida.**
 - **A relação entre conhecimento científico, linguagem e poder.**
- 2. Utilize o ChatGPT como parceiro de reflexão: questione, investigue, compare. Construa uma linha de pensamento pessoal e argumentativa.**

APÊNDICE B – TEXTO REFERENCIAL DINÂMICA 2

“Corpos em Silêncio”

Por que ainda temos vergonha de cuidar da saúde?

Mesmo com tanta informação disponível, campanhas públicas e acesso gratuito a exames e preservativos, as Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) seguem crescendo entre os jovens. Se todos “sabem o básico”, por que o silêncio, o medo e o preconceito ainda existem?

Falar sobre ISTs é também falar sobre sexualidade, tabus, desigualdade e julgamento. Muitas vezes, essas doenças revelam quem pode falar sobre o corpo e quem deve se calar.

Será que a escola tem sido espaço de diálogo ou de repressão?

O SUS acolhe com respeito e escuta?

A IA pode ajudar a desconstruir preconceitos ou apenas repetir padrões?

Proposta para os estudantes:

A partir do texto e do tema, formule perguntas que misturem ciência, ética e sociedade:

- Por que as ISTs ainda são tabu?
- O que o preconceito tem a ver com a saúde pública?
- Como a IA pode ajudar a informar de forma crítica e sem julgamentos?

Use o ChatGPT para investigar, comparar ideias e construir reflexões críticas. Vá além das respostas prontas — pense, pergunte, dialogue.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa:

"IA ENQUANTO FERRAMENTA CRÍTICA MEDIADA NO ENSINO: UM ESTUDO"

Pesquisador responsável:

Pedro Guilherme de Freitas Linhares - 500932

Instituição de ensino: Universidade Federal do Ceará

Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas

Prezado(a) responsável,

A presente pesquisa tem por objetivo **analisar como a interação entre estudantes do Ensino Médio e ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa, como o ChatGPT, pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico no ensino de Biologia**, com ênfase em temas como sistemática, ecologia e infecções sexualmente transmissíveis (ISTs).

A atividade será desenvolvida em **três encontros com os estudantes**, sendo um momento expositivo sobre o funcionamento e os impactos da IA, seguido por dois momentos de interação livre e mediada com a ferramenta em grupo, utilizando computadores escolares.

Durante as atividades, os estudantes serão convidados a formular perguntas, debater ideias e buscar respostas com o auxílio da IA, sendo suas interações registradas para fins de análise, **sem qualquer identificação pessoal dos participantes**. Nenhum dado sensível será coletado. A identidade dos alunos será preservada em todas as fases da pesquisa e nos possíveis resultados publicados.

Ressaltamos que:

- A participação é voluntária;
- O estudante poderá se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo algum;

- A atividade ocorrerá em ambiente supervisionado pelo pesquisador e com acompanhamento docente;
- Os dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e científicos;
- As interações ocorrerão **em uma única conta de IA supervisionada pelo pesquisador**, sendo organizadas por grupos.

Pedimos, assim, a sua **autorização para que o(a) estudante sob sua responsabilidade participe da pesquisa**. Caso esteja de acordo, por gentileza, assine este termo em duas vias: uma permanecerá com o pesquisador e a outra será entregue a você.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará está disponível para esclarecimentos ou dúvidas pelo telefone: Agradecemos a sua atenção e colaboração!

Cidade, ____ de _____ de 2025.

Nome do(a) responsável pelo(a) estudante):

Assinatura do(a) responsável:

Nome completo do(a) estudante:

Assinatura do(a) pesquisador(a):