

## ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE PARASIToses: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE DOENÇA DE CHAGAS

INQUIRY-BASED LEARNING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TEACHING OF PARASITIC DISEASES: A PROPOSED DIDACTIC SEQUENCE ON CHAGAS DISEASE

ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE ENFERMEDADES PARASITARIAS: UNA PROPUESTA DE SECUENCIA DIDÁCTICA SOBRE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS

Fábio José de Araújo<sup>1</sup>  
Jones Baroni Ferreira de Menezes<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este artigo descreveu e analisou uma sequência didática com abordagem investigativa para o ensino de parasitoses humanas, com foco na Doença de Chagas, aplicada em turmas da segunda série do Ensino Médio de uma escola estadual cearense como parte da avaliação da disciplina de Biologia. A sequência foi estruturada em etapas articuladas ao ciclo de investigação de Pedaste, mobilizou um estudo de caso fictício, simulações de exames laboratoriais e uma atividade de síntese em formato de folder. A IA generativa foi empregada para acelerar a produção e diversificação dos materiais didáticos, com curadoria docente para assegurar coerência didático-científica. A coleta de dados considerou protocolo de observação do professor/pesquisador, produtos escritos dos grupos, como hipóteses, diagnósticos e atividade de síntese em formato. A análise do material e dos dados coletados se deu por análise de conteúdo temática orientada por dimensões do ensino por investigação como uso de evidências, capacidade argumentação e de comunicação dos sujeitos participantes. Os achados apontaram indícios de viabilidade pedagógica e de maior participação, com explicitação de justificativas na discussão coletiva e apropriação de conceitos-chave, como transmissão, ciclo e profilaxia, embora tenham sido observadas dificuldades recorrentes com vocabulário técnico e disparidades entre as equipes. Conclui-se que a articulação entre ensino por investigação e IA pode ser promissora, desde que acompanhada de mediação docente e validação crítica do material, recomendando-se estratégias de apoio lexical como glossários temáticos e investigações futuras com registros discursivos mais analíticos e sistematizados.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Ensino por Investigação. Doença de Chagas. Inteligência Artificial.

---

<sup>1</sup>Discente do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio) na Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Doutorando em Educação pela São Luis University (SLU) e Christian Business School (CBS).

<sup>2</sup>Doutor em Educação. Orientador Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio) na Universidade Estadual do Ceará (UECE).

**ABSTRACT:** This article described and analyzed a didactic sequence with an investigative approach for teaching human parasitic diseases, focusing on Chagas disease, applied to second-year high school classes at a public school in Ceará as part of the Biology course assessment. The sequence was structured in stages aligned with the Pedaste investigation cycle, involving a fictitious case study, laboratory test simulations, and a synthesis activity in the form of a brochure. Generative AI was used to accelerate the production and diversification of teaching materials, with teacher curation to ensure didactic-scientific coherence. Data collection followed a teacher/researcher observation protocol, as well as written products from the groups, such as hypotheses, diagnoses, and synthesis activities in brochure format. The analysis of the material and data collected was carried out through thematic content analysis guided by dimensions of inquiry-based teaching, such as the use of evidence, the participants' capacity for argumentation, and communication. The findings pointed to signs of pedagogical viability and increased participation, with explicit justifications in the collective discussion and appropriation of key concepts such as transmission, cycle, and prophylaxis, although recurring difficulties with technical vocabulary and disparities between teams were observed. It is concluded that the integration of inquiry-based teaching and AI can be promising, as long as it is accompanied by teacher mediation and critical validation of the material, with recommendations for lexical support strategies such as thematic glossaries and future investigations with more analytical and systematic discursive records.

**Keywords:** Biology teaching. Inquiry-based learning. Chagas disease. Artificial intelligence.

**RESUMEN:** Este artículo describió y analizó una secuencia didáctica con un enfoque investigativo para la enseñanza de enfermedades parasitarias humanas, centrado en la Enfermedad de Chagas, aplicada en clases de segundo año de la escuela secundaria de una escuela pública de Ceará como parte de la evaluación de la asignatura de Biología. La secuencia se estructuró en etapas vinculadas al ciclo de investigación de Pedaste, movilizó un estudio de caso ficticio, simulaciones de exámenes de laboratorio y una actividad de síntesis en formato de folleto. Se empleó inteligencia artificial generativa para acelerar la producción y diversificación de los materiales didácticos, con curaduría docente para asegurar la coherencia didáctico-científica. La recolección de datos consideró el protocolo de observación del profesor/investigador, productos escritos de los grupos, como hipótesis, diagnósticos y actividad de síntesis en formato. El análisis del material y los datos recolectados se realizó mediante análisis de contenido temático guiado por dimensiones del enfoque investigativo como el uso de evidencias, la capacidad de argumentación y la comunicación de los participantes. Los hallazgos señalaron indicios de viabilidad pedagógica y mayor participación, con justificación explícita en la discusión colectiva y apropiación de conceptos clave, como transmisión, ciclo y profilaxis, aunque se observaron dificultades recurrentes con el vocabulario técnico y disparidades entre los equipos. Se concluye que la articulación entre enseñanza por investigación e inteligencia artificial puede ser prometedora, siempre que esté acompañada de mediación docente y validación crítica del material, recomendando estrategias de apoyo léxico como glosarios temáticos e investigaciones futuras con registros discursivos más analíticos y sistematizados.

**Palabras clave:** Enseñanza de Biología. Enseñanza por Investigación. Enfermedad de Chagas. Inteligencia Artificial.

## INTRODUÇÃO

No contexto educacional do ensino de parasitoses humanas, como a Doença de Chagas e a Leishmaniose, que costumam ser abordados de forma tradicional e superficial no currículo escolar. Os livros didáticos tendem a apresentar tais doenças com enfoque em um recorte meramente clínico, sem explorar suas dimensões epidemiológicas, sociais e preventivas. Essa

lacuna didática compromete o entendimento pleno das parasitoses, e, por extensão, compromete a formação de sujeitos conscientes, responsáveis capazes de interpretar criticamente relações entre ciência, saúde pública e condições de vida, aspectos fundamentais para a promoção da saúde (COUTINHO et al., 2022; LIMA et al., 2023).

Em comunhão com essa crítica, Farias et al. (2023) alertam para a necessidade de práticas pedagógicas mais significativas, que promovam o protagonismo discente, como o ensino por investigação associado às tecnologias digitais.

A aprendizagem baseada no ensino investigativo configura-se como possibilidade metodológica para a superação do ensino fragmentado, pois envolve alunos em processos criativos na construção de saberes (TRIVELATO e TONINDANDEL, 2015). Adicionalmente, Santana e Mota (2022) corroboram que essa abordagem favorece o desenvolvimento de competências científicas na resolução de problemas, favorecendo habilidades como criticidade e argumentação.

Sob essa perspectiva, o ensino por investigação permite a articulação entre conteúdos escolares e situações vivenciadas pelos estudantes, em contraste com práticas centradas na simples exposição do professor, e possibilitando a construção de saberes a partir da problematização e da experimentação, aspectos fundamentais para a formação científica do educando, especialmente, quando se trata de enfermidades negligenciadas, cuja compreensão exige articulação entre biologia, saúde pública e realidade social (SILVA et al., 2022). No contexto contemporâneo da cultura digital, a integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ao ensino por investigação não deve ser compreendida como um mero recurso instrumental, mas como elemento estruturante da organização didático-metodológica (MENEZES; GOMES, 2024).

Entre elas destaca-se a Inteligência Artificial (IA). Com gênese na Ciência da Computação e no Pensamento Computacional e de Máquina, a IA não se restringe a imitar a inteligência humana, ela busca ampliar as possibilidades de processar e gerar soluções em situações complexas. Quando pedagogicamente orientada, o uso dela favorece a autonomia intelectual dos estudantes, fortalecem o letramento científico e digital e contribuem para a construção de conhecimentos ancorados em evidências, coerentes com os pressupostos epistemológicos da educação científica contemporânea (PSCHEIDT, 2024; VICARI et al., 2023).

A IA é uma tecnologia capaz de auxiliar o professor em tarefas como: personalização de planos de ensino e de atividades pedagógicas que respeitem o tempo e o ritmo de aprender dos estudantes, elaboração de sequências didáticas, adaptação de sequências e atividades didáticas para alunos com dificuldades, automação de tarefas administrativas, entre outras tarefas (PSCHEIDT, 2024).

Em conformidade com o contexto escolar local, formulou-se o problema da intervenção pedagógica: como uma Sequência Didática Investigativa (SDI) estruturada através da IA pode contribuir para um ensino de parasitoses humanas no Ensino Médio? Dito isto, objetivou-se com este estudo, descrever e analisar uma prática pedagógica com abordagem investigativa com apoio de recursos construídos por meio de IA voltada para o ensino das parasitoses humanas com alunos que cursam o ensino médio em uma escola estadual cearense.

## REFERENCIAL TEÓRICO

As parasitoses representam um conjunto de agravos à saúde humana causados por parasitas, como protozoários e helmintos. A relevância epidemiológica dessas enfermidades é evidenciada por dados nacionais. Segundo dados extraídos do SINAN, Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2025), foram registrados no Brasil 4.560 casos de Doença de Chagas, dos quais 4 ocorreram no Ceará. Em relação à Leishmaniose Visceral, o país contabilizou 50.372 casos, com 5.947 no estado. A Leishmaniose Tegumentar apresentou 315.537 notificações no Brasil e 10.489 no Ceará. Já a Esquistossomose registrou 41.981 casos nacionais e 5.843 no território cearense, enquanto a Febre Maculosa contabilizou 2.751 registros no Brasil e 39 no Ceará.

A análise desses dados sublinha a necessidade de ações de sensibilização para o controle e prevenção das parasitoses, especialmente em regiões endêmicas como o Ceará. A persistência dessas enfermidades configura um grave problema de saúde coletiva e reforça a necessidade de estratégias contínuas de prevenção e conscientização. Nessa ótica, como instituição formadora, a escola desempenha um papel fundamental ao promover a educação em saúde e disseminar informações sobre medidas preventivas, como higiene, saneamento e proteção contra vetores. Por meio de atividades pedagógicas, é possível engajar estudantes e comunidades no reconhecimento precoce dos sintomas e na adoção de práticas que reduzam a transmissibilidade de tais enfermidades.

Entretanto, o ensino das parasitoses humanas no contexto escolar é frequentemente realizado através do livro didático (LD), recurso que ainda ocupa posição central nas práticas docentes. Na concepção de Lima et al. (2023), embora os LD sejam essenciais no ensino médio, muitos deles apresentam limitações, como erros conceituais, ausência de informações sobre formas de transmissão e métodos de prevenção, e redução gradual do espaço destinado às parasitoses ao longo dos anos.

O número reduzido de páginas nos livros didáticos dedicadas às parasitoses evidencia uma tendência de simplificação e omissão de informações essenciais. Observa-se ainda que muitos conteúdos são apresentados de forma resumida ou em quadros, com linguagem excessivamente técnica e distanciada da realidade vivenciada pelos estudantes. De outro modo, Lima et al. (2023) alertam que essa ausência de contextualização regional compromete a relação entre os conteúdos científicos e as práticas cotidianas, dificultando a promoção efetiva da saúde no ambiente escolar.

Além do mais, Farias et al. (2023) criticam que, frequentemente, no ensino das parasitoses ainda predomina uma abordagem sanitaria e que esta permanece restrito à descrição superficial de agentes etiológicos e ciclos biológicos, ignorando determinantes socioeconômicos fundamentais. Divergindo dessa perspectiva limitada, esses autores recomendam abordagens mais integradoras, que envolvam fatores como saneamento básico, alimentação e práticas culturais.

Ao analisar especificamente o conhecimento sistematizado relacionado a Doença de Chagas nos livros didáticos de Biologia, Matos et al. (2021) notaram uma série de inconsistências, como a falta de detalhamento dos vetores, imprecisões epidemiológicas e omissões quanto às fases clínicas da enfermidade. Divergindo de uma abordagem completa, esses materiais comprometem o desenvolvimento do pensamento crítico e científico, reduzindo a capacidade dos alunos de compreender e relacionar tais informações com a realidade epidemiológica e social brasileira. Assim, é importante que haja uma abordagem interdisciplinar, contextualizada e crítica, especialmente no que diz respeito às doenças negligenciadas (MATOS et al., 2021).

Diante do exposto, torna-se evidente a necessidade urgente de revisar e ampliar a abordagem do ensino das parasitoses nos livros didáticos, integrando-a a outras estratégias pedagógicas que reforcem o caráter investigativo e contextualizado do conhecimento. Tal proposta pode ocorrer pela incorporação sistemática de práticas lúdicas e interativas, garantindo

a aquisição de habilidades críticas e promovendo um aprendizado significativo e eficaz (LIMA, 2021; COUTINHO et al., 2022).

Nessa concepção, as tecnologias digitais emergentes como a inteligência artificial, considerando as diretrizes da BNCC (BRASIL, 2018) para a cultura digital, surgem em um momento em que o fazer docente não consegue mais dialogar com os estudantes da era digital. Segundo Pscheidt (2024) e Gabriel (2023), a IA não substitui o trabalho docente, porém, é uma ferramenta que vem para somar ao fazer docente, na diversificação de atividades pedagógicas voltadas a atender às necessidades dos estudantes tanto na individualidade quanto na coletividade.

A IA auxilia o docente na construção de sequências didáticas dinâmicas e na personalização de atividades, considerando a realidade e as necessidades específicas do educando. Além disso, a tecnologia permite corrigir rotas de ensino conforme o desempenho dos alunos, com base na análise de dados educacionais e de aprendizagem. Segundo Niskier (2024, p. 19), a IA fortalece o trabalho docente na criação de “conteúdos educacionais mais interativos e envolvente; personalizar o aprendizado, de modo a tratar cada indivíduo de maneira única; e identificar as dificuldades dos alunos.” Para o autor, entender como o aluno pensa é fundamental para que o professor possa redirecionar sua prática pedagógica e fortalecê-la no ambiente escolar.

6

Dito isto, a abordagem do ensino por investigação fundamenta-se no princípio pedagógico que propõe a aprendizagem pela construção ativa do conhecimento pelos estudantes. Tal método promove o engajamento do aluno na formulação de perguntas e hipóteses, na investigação empírica e na argumentação baseada em evidências (MOTA et al., 2021). Sob o ponto de vista histórico, Trivelato e Tonindandel (2015) salientam que esse modelo teve suas origens nos movimentos de reforma curricular dos anos 1960, quando se buscava uma alternativa crítica ao ensino tradicionalmente expositivo.

O ensino por investigação configura-se como um instrumento valioso na promoção do letramento científico, ao tornar possível que o aluno compreenda a ciência como um processo dinâmico e questionador (SANTANA; MOTA, 2022). De outro modo, Silva (2022) argumenta que, apesar de amplamente reconhecido como eficiente, esse método ainda enfrenta resistência por parte de professores acostumados a práticas mais diretivas, que priorizam conteúdos previamente estruturados em detrimento da exploração investigativa. Assim, essas práticas investigativas permitem que os estudantes desenvolvam o domínio conceitual e competências

procedimentais e atitudinais, fundamentais para sua formação cidadã (TRIVELAT; TONINDANDEL, 2015).

A aplicação do ensino por investigação requer adaptações metodológicas e curriculares significativas. O papel do docente transforma-se radicalmente, passando de transmissor do conhecimento a mediador e facilitador do processo investigativo (SANTANA et al., 2022). Converging com essa ideia, Sousa e Dias (2025) destacam que essa mudança de papel exige formação continuada e suporte institucional, elementos ainda escassos no contexto escolar brasileiro. Diverging dessa perspectiva idealizada, Silva et al. (2022) afirmam que a realidade das escolas brasileiras evidencia dificuldades estruturais para a implementação desse método, como falta de recursos materiais e de condições laboratoriais inadequadas. Os autores reconhecem que, mesmo em contextos desfavoráveis, a abordagem investigativa proporciona avanços significativos em habilidades cognitivas e no engajamento estudantil quando bem aplicada.

Sob o ponto de vista das estratégias didáticas, Mota et al. (2021) ressaltam que a investigação pode ser conduzida por meios através de práticas laboratoriais quanto por meio de pesquisas bibliográficas e documentais, permitindo flexibilidade na adaptação aos diversos contextos escolares. Na concepção de Santana e Mota (2022), tais estratégias precisam ser cuidadosamente planejadas para garantir que o aluno vivencie etapas autênticas da prática científica, indo além da mera reprodução de experimentos e evidenciando melhorias significativas no aprendizado dos conteúdos relacionados às ciências da saúde, especialmente em tópicos como doenças parasitárias, como evidenciado no trabalho de Silva et al. (2022).

Nesta perspectiva, a IA tem potencial pedagógico para a produção de materiais didáticos adaptados ao contexto local, por exemplo: situações problema, estudos de caso, roteiros de investigação, testes diagnósticos etc, auxiliando o professor a elaborar, inclusive, sequências investigativas considerando as necessidades dos estudantes de forma lúdica e dinâmica.

Nesse sentido, Vicari et al. (2023) afirmam que:

As projeções apontam para ecossistemas educacionais que vão incluir tecnologias da IA, da computação, da comunicação e da robótica [...]. É importante destacar que uma aplicação educacional envolve mais do que apenas uma interface que torna seu uso fácil e coleta informações sobre os estudantes. Ela precisa motivar os estudantes e mantê-los interessados no processo educacional (Vicari et al., 2023, p. 35).

De todo o exposto, reforça-se a necessidade de uma reflexão contínua sobre as práticas pedagógicas investigativas, que é fundamental para seu aperfeiçoamento e consolidação no currículo escolar. Nesse contexto, torna-se essencial que estudos empíricos e relatos de

experiência sejam continuamente produzidos, discutidos e disseminados entre os docentes, contribuindo para a superação dos desafios existentes e aprimorando a qualidade do ensino científico.

## MÉTODO

O estudo adotou a abordagem qualitativa, conforme consta em Creswell e Creswell (2021), configurando-se como um estudo de caso educacional com foco em uma análise de uma intervenção didática aplicada em alunos de uma escola de ensino médio. O estudo de caso descrito neste estudo, enquanto recurso pedagógico, conforme Gil (2017), caracteriza-se pelo estudo de um objeto específico e proporciona uma análise do fenômeno investigado. Na concepção de Marconi e Lakatos (2017), o estudo de caso reforça a compreensão de processos relacionados ao objeto estudado, especialmente em situações concretas e particulares.

Associado a ele, o caso clínico, imagem 01, adotado como objeto investigativo, trata-se de um caso fictício e que compõem uma das atividades do material didático produzido pela IA, e não como método da pesquisa. Assim, a pesquisa voltou-se à análise do desenvolvimento da sequência didática, das interações ocorridas e dos conclusões construídas pelos estudantes durante as atividades, considerando o ciclo investigativo proposto por Pedaste et al. (2015).

**Imagem 01.** Fases da construção do caso.



**Fonte:** elaborado pelos autores.

Nesse contexto, o estudo investigou uma prática docente centrada em uma abordagem investigativa com atividades construídas com suporte de IA para abordagem sobre Doença de Chagas com discentes do ensino médio de uma escola da rede estadual cearense no município de Ubajara<sup>3</sup> - Ceará. A aplicação da proposta didática-investigativa ocorreu no mês de abril de 2025, envolvendo três turmas do 2º ano do ensino médio da escola lócus de intervenção. As turmas foram organizadas em seis equipes de até cinco integrantes, conforme preferência dos próprios discentes. O tempo total dedicado à execução foi de três aulas consecutivas de 50 minutos para cada turma.

Para a coleta de dados adotou-se: o registro do professor/pesquisador por meio de protocolo de observação, contemplando participação, interações e dificuldades recorrentes durante a investigação; análise dos produtos construídos pelos estudantes como hipóteses iniciais, justificativas diagnósticas, respostas às questões e sínteses elaboradas, e capacidade argumentativa; e instrumento diagnóstico aplicado no início e ao final da sequência, com itens voltados à identificação de conhecimentos prévios e à verificação de avanços conceituais sobre Doença de Chagas. Além disso, os materiais didáticos, caso fictício, exames fictícios, atividade de síntese e os *prompts* utilizados, foram devidamente preservados para fins de transparência e replicabilidade da SDI em outras ocasiões.

Para análise dos dados, adotou-se a análise de conteúdo em uma perspectiva temática de Sasseron (2020; 2021; 2022), Lino e Sasseron (2024), com categorização orientada por dimensões do ensino por investigação como formulação de hipóteses, uso de evidências, argumentação, tomada de decisão e comunicação. O procedimento incluiu uma pré-análise, codificação, construção de categorias e inferência interpretativa, buscando coerência entre os objetivos da pesquisa e as evidências produzidas pelos estudantes. Além disso, autores como Pedaste et al. (2015), Lima et al. (2023), Trivelato e Tonindandel (2015), Santana et al. (2022), entre outros, corroboram na análise e interpretação dos resultados.

A pesquisa foi conduzida como atividade avaliativa na disciplina de Biologia, e foi assegurado aos alunos sobre o consentimento para participar ou não da atividade sem prejuízo acadêmico relacionado à disciplina. Foram explicados os objetivos da pesquisa e os métodos

---

<sup>3</sup> Ubajara é um município brasileiro localizado na Serra da Ibiapaba, a 330 km de distância da capital. Possui 423,673 km<sup>2</sup> de território e uma população de 32.767 habitantes em 2022. Na educação, cerca de 98,46% das crianças e jovens de 6 a 14 anos estão matriculados na rede pública de ensino. Em 2023, apresentou IDEB de 7,4 para os anos iniciais do Ensino Fundamental e 6,1 para os anos finais. Apenas 20,01% dos domicílios possuem rede coletora de esgoto (IBGE, 2023). O município apresenta a Caatinga como bioma predominante, com clima Tropical Quente Subúmido e vegetação do tipo Carrasco, Floresta Caducifólia Espinhosa, Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial e Floresta Subperenifólia Tropical Pluvionebulosa (IPECE, 2012).

utilizados, bem como garantida uma participação voluntária e sem riscos. A confidencialidade das informações foi preservada, com a anonimização de dados pessoais, e os resultados foram utilizados apenas para fins educacionais, respeitando a privacidade dos estudantes. Além disso, a atividade promoveu um ambiente de respeito mútuo, onde os discentes puderam expressar suas opiniões e realizar contribuições de maneira segura sem pressões externas.

A atividade priorizou a proteção contra possíveis constrangimentos, considerando a faixa etária dos envolvidos. O uso de IA na elaboração do material foi feito de modo transparente pelo professor/pesquisador da disciplina quanto à sua aplicação, assegurando que os alunos compreendessem o processo e que a atividade promovesse o aprendizado significativo, sem comprometer a integridade científica.

## INVESTIGANDO AS PARASITOSES: DESCRREVENDO A SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

Sob o ponto de vista de ampliar a compreensão contextual dos estudantes, selecionou-se inicialmente uma notícia (quadro 01) abordando a transmissão da Doença de Chagas por meios não convencionais descritos no LD, através de alimentos populares em feiras livres, como açaí e caldo de cana-de-açúcar. De outro modo, evidencia-se que tais formas de transmissão são frequentemente negligenciadas ou mesmo ausentes na abordagem tradicional dos LD de Biologia adotados no ensino médio.

10

**Quadro 01.** Notícia que serviu de inspiração para a construção do caso.

Notícia	Origem
Açaí e garapa têm risco de transmitir doença de Chagas? Entenda os cuidados	Disponível em: <a href="https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2024/09/26/acai-e-garapa-tem-risco-de-transmitir-doenca-de-chagas-entenda-os-cuidados.htm?cmpid=copiaecola">https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2024/09/26/acai-e-garapa-tem-risco-de-transmitir-doenca-de-chagas-entenda-os-cuidados.htm?cmpid=copiaecola</a> , acesso em 04 de abril de 2025.

**Fonte:** elaborado pelos autores.

Na segunda etapa, com o suporte da IA, utilizou-se a ferramenta ChatGPT (versão 4.0) para a construção de um caso clínico fictício, apresentado no Quadro 02, envolvendo um jovem atendido em um posto de saúde com sintomas compatíveis com a Doença de Chagas. Como expõe a sequência metodológica, a ferramenta também foi utilizada para gerar três simulações de exames laboratoriais fictícios, um representativo da doença e dois com características semelhantes, porém sem associação direta com a enfermidade.

## Quadro 02: A doença de Cláudio

**Comando:** A partir da leitura da notícia, proponha a construção de um estudo de caso fictício voltado para estudantes matriculados na segunda série do ensino médio, com temática relacionada à Doença de Chagas. Na narrativa, o personagem principal é Cláudio, um jovem que reside em uma comunidade rural do interior cearense. Toda semana, ele acompanha a mãe à feira da cidade, onde realizam as compras da casa. Durante essas visitas, Cláudio costuma fazer uma pausa para lanchar em uma lanchonete local, sendo seu pedido habitual o tradicional caldo de cana com pastel de carne. O paciente dirigir-se à unidade de saúde para uma consulta. Lá ele relata ao médico, com nome de Antônio, sintomas semelhantes à enfermidade. Para manter a curiosidade não mencione o nome da doença. Ao final da consulta o médico deve solicitar exames laboratoriais para a confirmação do diagnóstico.

### Estudo de Caso – A doença misteriosa de Cláudio.

#### Personagens:

- **Cláudio Silva**, 17 anos, estudante, morador da Zona Rural de *Boa Esperança*, município fictício do interior do Ceará.
- **Dona Luzia**, mãe de Cláudio, agricultora.
- **Dr. Antônio**, médico da unidade de saúde que atende a comunidade rural.

**Contexto:** Cláudio vive com a mãe em uma pequena propriedade agrícola na Zona Rural. Todo sábado, eles descem juntos para a cidade para participar da feira livre. Enquanto a mãe faz compras, Cláudio aproveita para lanchar em uma lanchonete popular, localizada próxima à feira. Seu pedido favorito, sem erro: caldo de cana gelado e pastel de carne. Nos últimos dias, Cláudio tem se sentido estranho. Sente febre baixa e persistente, dores no corpo, cansaço excessivo e percebeu que um dos olhos amanheceu inchado. Também relatou falta de apetite e episódios de palpitação sem esforço físico. Preocupada, Dona Luzia decidiu levá-lo ao Posto de Saúde Municipal.

#### Consulta Médica:

Durante a consulta com o Dr. Antônio, Cláudio relatou:  
- "Doutor, eu tô me sentindo muito cansado... parece que o corpo pesa. E de manhã, acordei com meu olho desse jeito, todo inchado. Isso nunca aconteceu antes. Também senti meu coração batendo muito forte, mesmo sem correr."

O médico examinou o jovem com atenção, aferiu os sinais vitais e iniciou uma série de perguntas. Após a conversa, descobriu que o jovem consome regularmente caldo de cana de um estabelecimento que não possui selo de inspeção sanitária, e que o alimento é preparado de forma artesanal.

**Encaminhamento:** Após avaliar os sintomas e o histórico alimentar do jovem, Dr. Antônio decidiu agir com cautela: "Cláudio, seus sintomas são compatíveis com um possível quadro infeccioso. Para termos certeza do que está acontecendo, vou solicitar alguns exames laboratoriais específicos. Com eles, poderemos confirmar ou descartar a minha suspeita."

**Fonte:** elaborado com base no comando fornecido ao chatgpt e adaptado pelos autores.

Na terceira etapa, ainda com o uso da IA, foi elaborada uma atividade de síntese, imagem 03, com o objetivo de fortalecer os conhecimentos construídos durante o processo investigativo. Na concepção metodológica adotada, tais recursos possibilitaram a ampliação da compreensão do conteúdo e o estímulo à análise crítica e à capacidade interpretativa dos estudantes.

A quarta etapa consistiu na aplicação em sala de aula e foi dividida em cinco fases segundo o fluxograma da imagem 02. Essa etapa foi aplicada em três turmas da segunda série do ensino médio no componente curricular de Biologia, em uma sequência de três aulas de 50 minutos cada: uma aula para apresentação da proposta investigativa, divisão das turmas e levantamento de conceitos prévios voltados para parasitologia; e duas aulas destinadas às demais etapas.

**Imagem 02.** Fases da aplicação em sala de aula



**Fonte:** elaborado pelos autores com base em Pedaste et al. (2015).

Sob o ponto de vista teórico-metodológico, observa-se uma correlação direta entre essas etapas e as fases do ciclo de aprendizagem descrito por Pedaste et al. (2015). Compreender a apresentação da proposta investigativa e dos conhecimentos prévios converge com a fase de orientação, responsável por despertar o interesse e introduzir o problema. A divisão das turmas e a discussão dos casos remetem à fase de conceitualização, em que os estudantes formulam questões e testam hipóteses com base em saberes prévios. Na sequência, a investigação dos casos pelos alunos, incluindo o diagnóstico e a pesquisa aprofundada sobre os parasitas, corresponde à fase de investigação, compreendendo a exploração, experimentação e a análise e interpretação de dados.

A etapa de conclusão se reflete nas rodas de discussão, nas quais os estudantes elaboram inferências e avaliam a atividade, enquanto a discussão permeia todo o processo por meio de momentos de reflexão e comunicação sobre o percurso investigativo. Como expõe Pedaste et al. (2015), essas fases não seguem, necessariamente, uma sequência linear, mas integram um ciclo dinâmico e interativo que estimula o pensamento crítico e a construção de saberes científicos.

## REFLEXÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

Nesta seção, os resultados são apresentados com base em evidências empíricas produzidas durante a intervenção, especialmente: os diagnósticos elaborados pelas equipes a partir do estudo de caso e dos exames simulados; os folders de síntese respondidos colaborativamente; e os comentários registrados pelo professor durante a roda de avaliação final. Esse conjunto permitiu tratar a intervenção como contexto didático e, simultaneamente, como fonte de dados para análise qualitativa das interações e dos modos de justificar conclusões, conforme delineado por Sasseron (2020; 2021; 2022).

Na primeira aula, o professor apresentou a proposta avaliativa e retomou conceitos-chave da parasitologia com os estudantes. Na concepção de Trivelato e Tonindandel (2015), essa etapa introdutória é fundamental para estabelecer os saberes prévios, mobilizando o conhecimento já existente. A divisão dos grupos foi realizada após essa introdução, consumindo cerca de 20 minutos da aula. Como expõe Santana et al. (2022), a organização dos estudantes em grupos favorece o protagonismo juvenil e a cooperação no processo investigativo.

Na segunda etapa da atividade, correspondente à segunda e à terceira aulas, os estudantes receberam envelopes contendo o caso, A Doença de João, e três simulações de exames laboratoriais. Foram entregues textos explicativos sobre diferentes parasitoses, além de quatro QR Codes disponibilizados no quadro branco, direcionando a fontes digitais confiáveis sobre parasitoses. Os modelos de estudo de caso e de exames simulados foram elaborados com apoio de IA generativa, a partir de comandos previamente definidos pelos autores e posteriormente revisados pelo professor, com a finalidade de ajustar a linguagem, nível de complexidade e coerência científica conforme consta no imagem 02.

Como defendem Lima et al. (2023), a diversidade de recursos amplia as possibilidades de leitura crítica e estimula o pensamento científico. O caso simulava o contágio de João por meio do consumo de caldo de cana contaminado, modalidade de transmissão muitas vezes ausente nos livros didáticos tradicionais. Do ponto de vista analítico, a organização do material buscou favorecer que os estudantes mobilizassem conhecimentos conceituais sobre parasitoses, epistêmicos como os critérios de escolha/validação de evidências, sociais de negociação de decisões no grupo e dos materiais como uso de textos, QR Codes e exames como ferramentas para sustentar conclusões, domínios que têm sido propostos como fundamentais para

compreender práticas de ciência em contextos educacionais, seguindo o ponto de vista de Lino e Sasseron (2024) e de Sasseron (2021).

Os estudantes foram desafiados a investigar o caso e realizar o diagnóstico com base nos exames fornecidos, descartando os resultados incongruentes. Conforme a abordagem proposta por Pedaste et al. (2015), essa fase corresponde à investigação, na qual os discentes exploram informações, realizam comparações e interpretam dados. Na turma 2º ano B, todas as equipes acertaram o diagnóstico; já na turma 2º ano A, uma equipe apresentou erro. A turma 2º ano D obteve menor desempenho, com apenas duas equipes acertando. O tempo previsto e utilizado foi de 40 minutos. Para fins de transparência, o critério de acerto considerou a identificação da parasitose compatível com o conjunto de evidências do caso e a justificativa do diagnóstico com base nos exames e nos textos de apoio.

Esse desempenho diferenciado entre as turmas sugere a importância de diversificar as estratégias pedagógicas em função do perfil da turma, como indicam Silva et al. (2022). No entanto, observou-se, de modo descritivo, que a turma 2º D apresentou maior oscilação de participação durante a investigação e maior demanda por esclarecimento de termos técnicos, enquanto 2º A e 2º B demonstraram maior fluidez na leitura dos materiais e na organização das evidências (registros do professor). Convergindo com essa perspectiva, Santana e Mota (2022) apontam que atividades investigativas despertam maior interesse dos estudantes quando ancoradas em situações-problema próximas do seu cotidiano.

Após a etapa de diagnóstico, o professor conduziu uma discussão coletiva de 10 minutos, instigando as turmas a justificarem suas conclusões. Como orienta Pedaste et al. (2015), a fase de discussão promove a reflexão e a comunicação científica, articulando os saberes individuais ao conhecimento coletivo. Para os grupos que erraram, o professor realizou intervenções pontuais com base nos equívocos conceituais apresentados, favorecendo a compreensão crítica. Nessa etapa, priorizou-se que os próprios estudantes revisassem as evidências, exames e descritores do caso, antes de receberem qualquer indicação direta da resposta correta, de modo a preservar o caráter investigativo da tarefa. Para analisar esse momento, adotou-se como referência a compreensão de argumentação como processo dialógico de defesa e negociação de ideias, sustentadas por evidências e justificativas, o que permite observar a participação e a qualidade do vínculo entre dados e conclusão, conforme defendem Lino e Sasseron (2024).

Durante esse momento de metacognição, os estudantes revisaram seus argumentos e reconsideraram os critérios utilizados. Na concepção de Trivelato e Tonindandel (2015), a

mediação docente em propostas investigativas deve priorizar a escuta ativa e a problematização, permitindo que os próprios alunos reconstruam seus conhecimentos. Esse espaço dialógico pode contribuir para fortalecer o pensamento científico e a autonomia intelectual, na medida em que exige que conclusões sejam justificadas por evidências e não por opinião ou achismo, como orienta Sasseron (2021).

Imagem 03. Atividade de síntese.

**HORA DE VERIFICAR O APRENDIZADO**

1. Qual das alternativas representa uma via de transmissão pouco comum, mas possível da Doença de Chagas?

(A) Mordida de gato. (B) Contato com saliva de cachorro. (C) Pólen de flores tropicais. (D) Ingestão de alimentos contaminados com fezes do barbeiro.

2. O nome do protozoário causador da Doença de Chagas é:

(A) *Leishmania donovani*. (B) *Trypanosoma cruzi*. (C) *Plasmodium falciparum*. (D) *Giardia lamblia*.

3. A Doença de Chagas é causada por um parasita do tipo:

(A) Protozoário. (B) Fungos. (C) Vírus. (D) Bactéria.

4. Qual dos sintomas a seguir está associado à fase crônica da Doença de Chagas?

(A) Febre constante. (B) Inchaço na pálpebra. (C) Insuficiência cardíaca progressiva. (D) Lesões cutâneas disseminadas.

5. Qual é o vetor mais conhecido na transmissão da Doença de Chagas?

(A) Mosquito-palha. (B) Barbeiro (*Triatoma infestans*). (C) Mosquito *Aedes aegypti*. (D) Piolho-de-cobra.

6. Qual estrutura corporal é comumente comprometida na forma crônica da Doença de Chagas?

(A) Músculo cardíaco. (B) Pâncreas. (C) Medula espinhal. (D) Pálpebras.

7. O sinal de Romãlia é caracterizado por:

(A) Erupções na pele com pus. (B) Hematomas nas pernas. (C) Nódulos na língua. (D) Inchaço unilateral na pálpebra após entrada do parasita.

8. A forma mais comum de diagnóstico da Doença de Chagas na fase crônica é:

(A) Cultura de fezes. (B) Biópsia do fígado. (C) Sorologia para anticorpos específicos. (D) Raios-X do tórax.

**PALAVRAS CRUZADAS**

**Horizontal**

2. Aumento da temperatura corporal

4. Fases de vida do parasita

8. Gênero do protozoário causador

9. Órgão que pode ser afetado pela doença

**Vertical**

1. Tipo do agente infeccioso

3. Forma inicial de transmissão

5. Sintoma da fase aguda

6. Tipo de inseto conhecido como barbeiro

7. Nome da espécie do inseto transmissor

9. Nome da doença causada pelo *Trypanosoma cruzi*

**DOENÇA DE CHAGAS**

Turma da Mônica Maurício de Sousa

Doença de Chagas, que mal é esse? Vem investigar o assunto!

Equipe: 2º ano (A) (B) (D)

Ana Luiza  
Mariana Barbosa  
Luiza Maria  
Sara Felix

**Sobre a Doença de Chagas investigue!**

Agente Etiológico: *Trypanosoma cruzi*

Família: *Trypanosomatidae*

Vetor: Barbeiro (*Triatoma*)

Células ou órgãos infectados: Coração, sistema circulatório

Latência: Assintomática por anos

Tipo de agente infeccioso: Protozoário

**Investigue mais!**

Cite medidas preventivas no combate ao mal de Chagas.

• Evitar contato com barbeiros  
• Usar telas e mosquiteiros  
• Evitar alimentos crus  
• Usar roupas fechadas  
• Evitar alimentos crus

**TEM CURA?**

**NÃO SE PREOCUPE. SIGA AS MINHAS ORIENTAÇÕES E O TRATAMENTO PRESCRITO.**

Ajude o médico no tratamento do paciente. Investigue e poste aqui sua resposta.

• Pode ser tratado com medicamentos como benznidazol que apresenta mais eficácia na fase inicial da doença. O tratamento ajuda a controlar os sintomas.

Refleta!

1. Por que a Doença de Chagas continua presente em áreas rurais mesmo após décadas de campanhas de combate ao barbeiro?

► Investigue fatores estruturais como habitações de barro, baixa cobertura de saúde e falhas na continuidade das ações de vigilância.

• Condições estruturais como casas de barro com telhas soltas facilitam a entrada de barbeiros. A baixa cobertura de saúde dificulta o diagnóstico e o tratamento da doença.

2. Quais condições sociais e ambientais favorecem a permanência do vetor da Doença de Chagas nas comunidades rurais? ► Analise aspectos como pobreza, saneamento inadequado, presença de animais domésticos e armazenamento precário de alimentos.

• Pobreza: Casas precárias, saneamento inadequado, falta de água e esgoto, animais domésticos, presença de animais domésticos.

Fonte: elaborado pelo chatgpt a partir de comandos fornecidos pelos autores.

No que tange à constituição dos grupos, observou-se que a escolha livre pelos alunos resultou em agrupamentos homogêneos em termos de desempenho escolar. Por outro lado, essa configuração gerou disparidades significativas, com alguns grupos concentrando estudantes com maiores dificuldades. Para futuras aplicações, sugere-se a realização de sorteios ou outros critérios que favoreçam a heterogeneidade dos grupos, os quais podem promover maior colaboração e equidade na aprendizagem, conforme recomenda Silva et al. (2022).

Na etapa seguinte, o professor distribuiu a atividade de síntese (imagem 03), a qual consistia na resolução de um folder com atividades variadas: palavras cruzadas, testes, informações sobre o ciclo de vida do parasita, formas de transmissão e medidas profiláticas. Essa fase corresponde, segundo Pedaste et al. (2015), à conclusão, onde os discentes organizam e expressam os conhecimentos adquiridos. O tempo alocado foi de 30 minutos, e a atividade foi realizada de forma colaborativa entre os integrantes de cada grupo.

Para a análise das produções escritas (folders), as respostas foram examinadas como evidências de alegações/conclusões e dos dados mobilizados pelos estudantes. Como estratégia de descrição e discussão, recorreu-se à estrutura CER (*Claim, Evidence and Reasoning*), por possibilitar identificar, no texto produzido, a conclusão e alegação do grupo, as evidências acionadas e o raciocínio que conecta evidência e conclusão (LINO; SASSERON, 2024).

16

A proposta de síntese contribuiu para a consolidação conceitual e a sistematização das informações trabalhadas. Como defende Lima (2021), o uso de recursos visuais e linguagens alternativas no ensino de Biologia torna o processo de aprendizagem mais acessível ao apoiar diferentes formas de representação. Além disso, o trabalho em grupo favoreceu a articulação de ideias, o planejamento coletivo e a troca mútua de saberes entre os discentes.

Nos 20 minutos finais da aula, os alunos participaram de uma roda de avaliação da proposta pedagógica. Apesar das dificuldades enfrentadas por alguns grupos, o retorno geral foi positivo. Os estudantes destacaram o caráter dinâmico da atividade e sugeriram melhorias, como a inclusão de um dicionário com termos técnicos. Sob o ponto de vista de Santana et al. (2022), essas avaliações formativas favorecem o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas e valorizam a escuta ativa dos sujeitos da aprendizagem. As falas recorrentes apontaram, sobretudo, a necessidade de apoio ao vocabulário científico e de mais tempo para leitura dos textos, o que dialoga com os resultados observados nos itens com maior incidência de erros.

O professor finalizou informando que realizaria a correção dos folders e que, na aula seguinte, entregaria uma devolutiva individual aos grupos, incluindo a nota obtida. Como

orientam Sousa e Dias (2025), o retorno qualificado das atividades é parte essencial do processo avaliativo investigativo, pois contribui para a autorregulação da aprendizagem e o amadurecimento dos saberes.

Durante a correção dos folders, observou-se que os grupos que erraram o diagnóstico apresentaram dificuldades principalmente com os termos técnicos utilizados nos textos. A turma 2º ano D foi a que demonstrou o maior número de equívocos: quatro das seis equipes erraram itens como ciclo de vida, sintomas e, principalmente, o item sobre palavras cruzadas. As turmas do 2º A e 2º B apresentaram dificuldades, sobretudo no item palavras-cruzadas, com pequenos erros em outros itens sem comprometer o desempenho acadêmico.

Esse resultado reforça a necessidade de apoiar o domínio conceitual e, simultaneamente, o domínio epistêmico, por que determinada evidência sustenta um diagnóstico, pois, em atividades investigativas, a decisão não se reduz a marcar uma alternativa, mas envolve justificar e validar informações no coletivo (LINO; SASSERON, 2024). Diante disso, na visão de Nunes (2018), a construção de um glossário epidemiológico, elaborado de forma colaborativa, pode auxiliar os estudantes na familiarização com vocabulários científicos, promovendo maior autonomia na leitura e interpretação de textos didáticos.

A proposta investigativa construída por meio da IA mostrou-se viável e promissora, na medida em que permitiu diversificar materiais (estudo de caso e exames simulados) e organizar uma situação-problema para diagnóstico, sem substituir a mediação docente. Como expõe Pedaste et al. (2015), o ciclo da investigação escolar, quando bem planejado e mediado, articula todas as fases da construção do conhecimento científico.

Convergindo com essa perspectiva, Lima et al. (2023) destacam a relevância de metodologias que rompem com a centralidade do livro didático, possibilitando ao aluno uma vivência concreta dos saberes científicos e da ciência e sua relação como prática sociocultural. Todavia, é necessário discutir limites e possíveis efeitos negativos do uso de IA no processo educacional como a aceitação acrítica de respostas, a superficialização do estudo e o risco de inconsistências geradas pela ferramenta, o que exige validação prévia do material e orientação contínua do professor para promover leitura crítica voltada à construção de argumentos e à avaliação de evidências como defendem Lino e Sasseron (2024) e Sasseron (2020; 2021; 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente proposta didática foi elaborada utilizando a IA, uma tecnologia emergente que pode potencializar o trabalho pedagógico ao oferecer suporte na construção de materiais didáticos. A IA foi utilizada para desenvolver estudos de casos simulados como atividade didática, criar simulações de exames laboratoriais relacionados às parasitoses estudadas e propor atividades de síntese que abordam aspectos epidemiológicos das parasitoses humanas, como características, ciclos de vida, transmissibilidade e curiosidades.

Essa utilização da IA objetivou enriquecer o conteúdo abordado, proporcionando aos discentes um aprendizado interativo e dinâmico, integrando as tecnologias emergentes ao processo educacional. Cabe ressaltar, contudo, que o diferencial da IA, neste estudo, consistiu sobretudo em acelerar a produção e diversificação de materiais e formatos, ao passo que a adequação didático-científica dependeu de curadoria docente, com checagem conceitual, ajuste de linguagem ao nível da turma e validação das fontes consultadas.

A proposta didática baseada na abordagem investigativa para o ensino das parasitoses humanas, especificamente da Doença de Chagas, teve como objetivo analisar como estudantes mobilizam evidências e justificativas ao resolver uma situação-problema de diagnóstico, a partir de um estudo de caso e de exames laboratoriais simulados. Assim, os achados sugerem que a metodologia pode contribuir para a explicitação de práticas investigativas e argumentativas, na medida em que as equipes precisaram selecionar evidências, comparar informações e justificar conclusões na discussão coletiva.

Em termos de aprendizagem, observaram-se indícios de apropriação de conceitos-chave e de reorganização conceitual, expressos nas resoluções dos folders e nas justificativas apresentadas pelos grupos. A partir da construção de um estudo de caso e da condução de atividades investigativas, foi possível observar maior engajamento e participação ativa dos estudantes durante todo o processo pedagógico, conforme registrado nas devolutivas da roda avaliativa e nos produtos escritos dos grupos.

Os resultados apontaram indícios que a metodologia aplicada favoreceu a apropriação de saberes conceituais e de habilidades investigativas, como a formulação de hipóteses, a análise crítica de dados e a argumentação científica, com base nos produtos escritos dos grupos e nos registros da discussão coletiva. A experiência possibilitou, ainda, a reflexão sobre a atuação do

docente como mediador do processo de aprendizagem, favorecendo a construção colaborativa de saberes e a valorização das experiências dos educandos no ambiente escolar.

Dentre os principais desafios enfrentados, destacam-se a heterogeneidade, observada por meio das dificuldades de leitura e escrita entre os membros dos grupos e as dificuldades com a linguagem técnica presente nos textos. Esses aspectos evidenciam a necessidade de ajustes, como a reorganização dos grupos de forma mais equitativa e a adoção de métodos e estratégias de apoio à leitura científica, como glossários ou dicionários temáticos. Apesar dessas limitações, a proposta revelou-se eficaz, sendo bem avaliada pelos estudantes quanto à sua dinâmica e relevância para a compreensão dos conteúdos.

Conclui-se que o ensino por investigação, aliado ao uso da IA como ferramenta de produção e diversificação de materiais didáticos, representa uma estratégia promissora para o fortalecimento do ensino de Biologia, desde que haja mediação docente e validação crítica do material gerado, e que promova a integração entre teoria e prática e estimulando a autonomia intelectual dos discentes e do protagonismo estudantil. Além disso, reconhecem-se limites e possíveis consequências negativas do uso de IA no processo educacional, tais como o risco de respostas incorretas ou alucinações, a superficialização do material produzido, a dependência excessiva de tecnologia, a desigualdade de acesso e a necessidade de orientar checagem de fontes e uso ético da ferramenta. Assim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem essa abordagem em outros contextos curriculares, ampliando as possibilidades de utilização da IA no ensino e fortalecendo o diálogo entre metodologias ativas e o cotidiano escolar.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Centro Nacional de Inteligência Epidemiológica e Vigilância Genômica**. Brasília: 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/cnie>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf). Acesso em: 8 jun. 2025.

COUTINHO, M. C. C. *et al.* Uso de jogos didáticos como ferramenta de ensino de doenças parasitárias: Use of didactic games as a tool for teaching parasitic diseases . **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 19343–19360, 2022. DOI: 10.34119/bjhrv5n5-143. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/52400>. Acesso em: 8 jun. 2025.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução: Sandra Maria Mallmann da Rosa. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

FARIAS, E. V. DE M. DE .; AZEVEDO, H. J. C. C. DE .; COSTA, E. C. P.. Abordagem dos conceitos em doenças parasitárias nos livros didáticos (PNLD 2018-2020). **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23020, 2023.

GABRIEL, M. **Educação na era digital: conceitos, estratégias e habilidades**. 2ª ed. Barueri/SP, 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Ubajara**. Rio de Janeiro: 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/ubajara/panorama>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceara. **Perfil básico municipal 2012**. Fortaleza/CE: 2012. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/01/Ubajara.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2025.

LIMA, C. D. de. **O ensino de parasitologia nos livros didáticos de biologia: um estudo sobre o conteúdo das doenças parasitárias**. 2021. 70f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3042>. Acesso em 19 jun. 2025.

LIMA, C. D. de. *et al.* Abordagem das doenças parasitárias no livro didático: importância da contextualização regional. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 8, n. Especial, p. e23110, 2023. DOI: 10.23926/RPD.2023.v8.nEspecial.e23110.id827. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/827>. Acesso em: 8 jun. 2025.

LINO, N. T.; SASSERON, L. H. Argumentação em sala de aula e sua relação com os domínios do conhecimento científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 8–35, 2024. DOI: 10.5007/2175-7941.2024.e94798. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/94798>. Acesso em: 15 fev. 2026.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATOS, L. B. *et al.* Doença de Chagas em livros didáticos adotados no Brasil: análise de conceitos e fundamentos / Chagas disease in textbooks adopted in Brazil: analysis of concepts and fundamentals. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 4, n. 5, p. 20393–20405, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n5-153. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/36711>. Acesso em: 19 jun. 2025.

MENEZES, J. B. F.; GOMES, R. M. B. “Essas tais ist!”: Uso de história em quadrinhos a partir de uma abordagem investigativa no ensino sobre sexualidade. **Tendências pedagógicas**, n. 42, p. 33-46, 2024

MOTA, M. D. A. *et al.* Sequência de ensino investigativo de ecologia: uma possibilidade para o ensino de biologia. In: **Anais do VII Congresso Nacional de Educação, Campina Grande: Realize Editora.** 2021. p. 1-10. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/80522>>. Acesso em: 19 jun. 2025.

NISKIER, C. **Educação mais inteligente:** como empoderar os professores, engajar os alunos e revolucionar a aprendizagem na era da inteligência artificial. São Paulo: Gente Editora, 2024.

NUNES, M. da. R. **Glossário etimológico de biologia** : uma ferramenta para o ensino e aprendizado significativo da terminologia científica da Biologia. 2018. 129 f. Tese (Doutorado em Educação e Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/handle/1/8963>. Acesso em: 19 juh. 2025.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, v. 14, p. 47-61, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>. Acesso em: 19 jun. 2025.

PSCHEIDT, A. C. **Inteligência artificial na sala de aula:** como a tecnologia está revolucionando a educação. São Paulo: Matrix, 2024.

QEDU. **Dados Educacionais de Ubajara.** Disponível em: <<https://qedu.org.br/municipio/2313609-ubajara>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

SANTANA, A. J. S.; ARAÚJO MOTA, M. D.; LORENZETTI, L. Ensino por investigação no ensino de biologia: uma revisão sistemática dos eventos ENEBIO e ENPEC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2022. DOI: 10.5335/rbecm.v5i1.12981. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12981>. Acesso em: 8 jun. 2025.

SANTANA, A. J. S.; MOTA, M. D. A. Natureza da biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 450-466, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.6.2022.2735>. Acesso em 19 jun. 2025.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, p. e20073, 2020.

SASSERON, L. H. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e26063, 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** Tradução São Paulo: Cengage Learning, 2022.

SILVA, C. K. M. *et al.* Proposta de ensino de biologia por investigação . **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2022. DOI: 10.48017/dj.v7i2.2149. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/2149](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2149). Acesso em: 8 jun. 2025.

SOUSA, C. N. da S.; DIAS, M. A. da S. Utilização das histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de Biologia sobre Leishmaniose. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 7, p. e16659, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n7-309. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/16659>. Acesso em: 8 jun. 2025.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 97-114, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?format=html>. Acesso em 8 jun. 2025.

VICARI, R. M.; BRACKMANN, C.; MIZUSAKI, L.; GALAFASSI, C. **Inteligência artificial na educação básica**. São Paulo: Novatec, 2023.