

# IA como Aliada da Criatividade Humana: O Desenvolvimento do Aplicativo “Terra e Universo” com Auxílio do ChatGPT

## *AI as a Supporter of Human Creativity: Developing the “Earth and Universe” App with ChatGPT*

## *La IA como Aliada de la Creatividad Humana: Desarrollo de la Aplicación “Tierra y Universo” con la Ayuda de ChatGPT*

Victoria Regia Cavalcante de Vasconcelos  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Ceará (IFCE), campus Sobral  
ORCID: [0009-0005-8626-5345](https://orcid.org/0009-0005-8626-5345)  
[victoria.regia.cavalcante60@aluno.ifce.edu.br](mailto:victoria.regia.cavalcante60@aluno.ifce.edu.br)

Diego Araujo Frota  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Ceará (IFCE), campus Sobral  
ORCID: [0000-0002-4381-1044](https://orcid.org/0000-0002-4381-1044)  
[diego.frota@ifce.edu.br](mailto:diego.frota@ifce.edu.br)

### Resumo

Os avanços tecnológicos, especialmente aqueles ligados à Inteligência Artificial (IA), têm transformado profundamente o cenário educacional recente, oferecendo um novo paradigma para se desenvolver métodos de ensino e processos de aprendizagem. No entanto, mesmo com todo o progresso alcançado, ainda existem lacunas e tabus significativos na exploração do uso de IAs generativas, que têm desacelerado o avanço da inovação e desestimulado a promoção da criatividade no âmbito educacional. No presente trabalho, são apresentados os resultados obtidos com o desenvolvimento do aplicativo móvel intitulado Terra e Universo, desenvolvido com auxílio do ChatGPT - voltado para o ensino de ciências a estudantes do nono ano. São destacadas as potencialidades e limitações de seu uso para o desenvolvimento do aplicativo e no incentivo a processos mais criativos para as salas de aula. Os resultados indicam que ele é uma ferramenta promissora para apoiar professores na criação de recursos educacionais que tornem o ensino mais interativo e inovador, mesmo para profissionais que não tenham em sua formação conhecimentos técnicos para realizarem suas ideias, como o de programação, por exemplo. Observou-se que a elaboração cuidadosa de prompts é fundamental para se encontrar insights relevantes e para que os objetivos esperados sejam alcançados.

**Palavras-Chave:** Tecnologias Educacionais; ChatGPT; Ensino Fundamental; Ciências; Engenharia de Prompt.

### Abstract

Technological advances have profoundly transformed the educational landscape in recent years. These developments offer a new paradigm for teaching methods and learning processes, especially in areas related to Artificial Intelligence (AI). Despite all the progress achieved, there are still challenges and misconceptions in exploring the use of generative AI, which have slowed down the advancement of innovation and discouraged the promotion of creativity in education. In this paper we show the results obtained with the development of a mobile application called Earth and Universe developed with support of ChatGPT, with the purpose of introducing foundational science knowledge to ninth-grade students. The limitations and potential of ChatGPT's use in developing the app and promoting creative processes in classrooms are highlighted. The results indicate it as a promising tool to support teachers in creating more interactive and innovative educational resources, even for those without a technical background, such as programming. Careful preparation of prompts was found to be essential for generating relevant insights and achieving desired goals.

**Keywords:** *Educational Technologies; ChatGPT; Elementary Education; Sciences; Prompt Engineering.*

## **Resumen**

*Los avances tecnológicos han transformado profundamente el panorama educativo en los últimos años. Estos desarrollos ofrecen un nuevo paradigma para los métodos de enseñanza y los procesos de aprendizaje, especialmente en áreas relacionadas con la Inteligencia Artificial (IA). A pesar de todos los avances logrados, todavía existen desafíos y conceptos erróneos en la exploración del uso de la IA generativa, lo que ha frenado el progreso de la innovación y ha desalentado la promoción de la creatividad en la educación. En este artículo presentamos los resultados obtenidos con el desarrollo de una aplicación móvil llamada Earth and Universe, desarrollada con el apoyo de ChatGPT, con el propósito de introducir conocimientos básicos de ciencias a estudiantes de noveno grado. Se destacan las limitaciones y el potencial del uso de ChatGPT en el desarrollo de la aplicación y en la promoción de procesos creativos en las aulas. Los resultados indican que es una herramienta prometedora para apoyar a los docentes en la creación de recursos educativos más interactivos e innovadores, incluso para aquellos que no tienen formación técnica, como en programación. Se observó que la preparación cuidadosa de los prompts es esencial para generar ideas relevantes y alcanzar los objetivos deseados.*

**Palabras clave:** *Tecnologías Educativas; ChatGPT; Educación Elemental; Ciencias; Ingeniería de Prompts.*

## 1 Introdução

O rápido desenvolvimento tecnológico tem impactado profundamente o cotidiano das pessoas, facilitando a comunicação, aumentando a produtividade e ampliando o acesso à informação. As ferramentas digitais, cada vez mais presentes, têm reconfigurado as interações sociais, transformado os ambientes de trabalho e influenciado significativamente os processos de ensino e aprendizagem (Oliveira et al., 2023).

Entre as diversas tecnologias emergentes, a Inteligência Artificial (IA) se destaca por seu potencial de promover inovações em inúmeras áreas, dentre elas a educação. No cenário educacional, a IA oferece oportunidades para aprimorar métodos de ensino, desafiando práticas tradicionais e promovendo uma abordagem mais dinâmica e personalizada para a aprendizagem (Oliveira et al., 2023). Em uma entrevista sobre o uso da IA na matemática, Terence Tao reflete que as ferramentas de IA não foram projetadas para resolver problemas complexos de maneira autônoma, mas podem auxiliar os humanos na formulação de hipóteses e insights criativos (Wong, 2024).

Com seu avanço contínuo, a IA tem possibilitado a automação de diversas atividades intelectuais humanas, representando, assim, uma oportunidade para inovar os métodos de ensino. Professores buscam recursos que tornem o processo de ensino mais eficaz e interativo, enquanto estudantes, cada vez mais familiarizados com tecnologias móveis, desejam respostas rápidas e acessíveis, frequentemente recorrendo à internet para adquirir informações (Santos et al., 2023). No entanto, ainda existem desafios a serem enfrentados para que essas tecnologias sejam efetivamente integradas ao ambiente educacional de maneira produtiva e criativa.

À medida que essas tecnologias se tornam cada vez mais integradas aos processos educacionais, surgem questões sobre seu uso ético e responsável. Autores que utilizam modelos de linguagem (LLMs) para auxiliar na geração de ideias e/ou na redação de artigos devem declarar esse fato e fornecer total transparência sobre o LLM utilizado, incluindo nome, versão, modelo e fonte. Essa transparência é essencial para manter a ética e a integridade acadêmica, especialmente ao submeter artigos para publicação. O modelo e objeto de estudo deste trabalho foi o Generative Pre-trained Transformer 4 (GPT-4), desenvolvido pela OpenAI (OpenAI, 2024).

Essa escolha leva em consideração seu amplo e fácil acesso ao público geral, bem como a disponibilidade de uma versão gratuita e sofisticada. Portanto, não apenas suas capacidades técnicas foram levadas em conta, mas também sua acessibilidade. É importante destacar que existem outras IAs generativas com suporte a conversação que também podem ser utilizadas em complemento com as estratégias aqui abordadas.

O ChatGPT é um modelo de linguagem baseado em redes neurais capaz de compreender e gerar textos de maneira contextualmente relevante, semelhante à produção textual humana. Possui grande potencial para apoiar os processos de ensino e aprendizagem em diversos campos do conhecimento (Giraffa & Kohls-Santos, 2023). Ele se destaca como um aliado valioso, capaz de interpretar informações e gerar respostas criativas, facilitando a organização de ideias de maneira inovadora e eficiente, comparável a um “assistente de pesquisa” (Wong, 2024).

O presente trabalho teve como objetivo explorar as potencialidades e limitações de ferramentas de IA na área educacional, em particular, no seu uso como recurso auxiliar no desenvolvimento de um aplicativo móvel voltado para o ensino de ciências nos anos finais do fundamental. Para isso, foi criado um aplicativo para dispositivos móveis, intitulado Terra e Universo, com o suporte dessas tecnologias. A ampla disseminação e acessibilidade das tecnologias móveis foi a motivação para a construção de um aplicativo como esse, para permitir que os estudantes possam acessar os conteúdos tanto dentro quanto fora do ambiente escolar. O

Terra e Universo é voltado para o ensino fundamental e visa apresentar conceitos relacionados à unidade temática de mesmo nome, destinada ao nono ano, promovendo a interação dos alunos com o aplicativo.

Serão discutidos, ainda, o desenvolvimento do aplicativo na plataforma MIT App Inventor e como as contribuições do ChatGPT-4 foram incorporadas ao longo desse processo, destacando sua importância como parceiro na construção do aplicativo. Além disso, serão exploradas as aplicações dessa tecnologia, a relação entre criatividade e tecnologias na educação, e o uso de ferramentas digitais. Por fim, as potencialidades e limitações encontradas serão apresentadas, demonstrando como a IA pode contribuir para ampliar a criatividade humana no contexto educacional e a importância da engenharia de prompt para esse paradigma corrente.

## **2 Trabalhos Relacionados**

### **2.1 Inteligência artificial e ChatGPT: conceito e aplicabilidade**

A Inteligência Artificial (IA) é um dos ramos da ciência da computação que tem ganhado destaque em vários campos. Ela ganhou reconhecimento a partir de uma das pesquisas de Alan Turing em 1950, com o famoso Teste de Turing, que sugere a ideia de que uma máquina poderia ter conhecimento equivalente ao de um ser humano (Boa Sorte et al., 2021). Com a evolução tecnológica, computacional e o amplo uso da internet, grandes bancos de dados foram criados e utilizados para produzir modelos de inteligência artificial cada vez mais elaborados e capazes (Ferreira et al., 2023).

Um exemplo notável dessa inovação é o ChatGPT, que se destaca por dominar a linguagem natural humana e realizar tarefas de maneira eficaz ao interagir com pessoas (Rossoni, 2022). Esse modelo de IA, disponível no site oficial da OpenAI, <https://openai.com/>, utiliza técnicas avançadas de engenharia de prompts para gerar respostas coerentes e relevantes, como discutido por Liu et al. (2023). A engenharia de prompts, segundo Liu et al. (2023), consiste no processo de projetar entradas específicas para otimizar as respostas de modelos de linguagem, aprimorando sua eficiência em diversas tarefas de Processamento de Linguagem Natural (PLN).

A ascensão das tecnologias de IA traz tanto desafios quanto oportunidades para a sociedade, tornando essencial estabelecer regras éticas e objetivos claros para cada aplicação, a fim de evitar o uso indevido da ferramenta (Ferreira et al., 2023). Apesar dos riscos inerentes ao uso dessa tecnologia, como a perda de privacidade e a dependência de dispositivos, há diversas maneiras de explorar seu potencial para impulsionar a criatividade humana.

No âmbito educacional, a IA pode ser empregada para ampliar o acesso à educação e ao conhecimento, capacitando as pessoas a adquirirem novas habilidades e desenvolverem suas ideias (Henriques, 2023). Nesse contexto, o uso de técnicas de engenharia de prompts permite que os modelos generativos ajustem suas respostas às demandas de professores e estudantes, fornecendo conteúdos coerentes em diversos cenários educacionais, promovendo um aprendizado mais eficaz (Liu et al., 2023).

Diversas abordagens têm explorado o uso da IA em atividades educacionais, como o aplicativo GPTale, apresentado por Côrrea et al. (2023). Ele utiliza o sistema de geração de texto para criar histórias interativas por meio da API da OpenAI, com base em prompts específicos. O aplicativo envia informações como contexto, gênero e quantidade de parágrafos desejada, gerando um parágrafo inicial coeso e oferecendo quatro opções de continuidade. Essa dinâmica permite ao usuário decidir os rumos da história, promovendo uma interação criativa e

estimulante. Ao mediar essa interação, a API transforma o processo de criação em uma experiência mais interessante e envolvente, ao mesmo tempo em que incentiva o desenvolvimento da criatividade.

Russo et al. (2023) descrevem o uso de IAs sintetizadoras de imagens, como DALL-E e MidJourney, em um debate interativo com estudantes do ensino médio. A experiência demonstrou o potencial criativo dessas ferramentas, promovendo reflexões sobre inteligência e criatividade no contexto educacional, além de incentivar a experimentação prática por meio da definição de inputs e análise de outputs.

Nesse contexto, Silva e Kampff (2023) investigaram os potenciais da Inteligência Artificial Generativa (IAG, da sigla em português) em uma atividade proposta para alunos do primeiro ano do ensino médio na rede particular de Porto Alegre, abordando o problema da escravidão na cidade fictícia de Porto Real e os valores do liberalismo. Os estudantes foram envolvidos em um ambiente interativo no formato de RPG, com personagens e diálogos criados pela IA. Os autores observaram um engajamento significativo dos alunos, destacando a eficácia do modelo de linguagem como assistente pedagógico interdisciplinar e otimizando o desenvolvimento de práticas educacionais.

Para Tavares et al. (2020), a IA na educação engloba diversas aplicações, incluindo mineração de dados e sistemas tutores inteligentes, que auxiliam na otimização do processo de ensino-aprendizagem. Richter e Cerutti (2023) acrescentam ainda que a integração dos sistemas adaptativos do ensino personalizado com elementos de gamificação, como no Educacross, tem aumentado o engajamento dos estudantes.

Além disso, Oliveira et al. (2023) investigaram a eficácia do ChatGPT ao auxiliar licenciandos em matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) na elaboração de projetos de pesquisa. Os autores concluíram que a sua capacidade de gerar respostas relevantes e coerentes a diversas perguntas torna-o um recurso útil de apoio aos estudantes. Eles também destacam que o uso ético e consciente da ferramenta é crucial para evitar armadilhas textuais que possam comprometer a integridade do projeto, enfatizando a importância dessa abordagem inovadora para um aprendizado prático e teórico significativos.

Desse modo, é necessário cautela e ética para garantir seu uso positivo. O chat deve ser um aliado, utilizado para enriquecer nossas ideias, servir como ferramenta para impulsionar a criatividade humana e não o contrário (Côrrea et al. 2023; Oliveira et al., 2023; Henriques, 2023).

## **2.2 Criatividade e tecnologia no contexto educacional**

A criatividade é a capacidade de criar ou inventar, sendo essencial para a sobrevivência desde os primórdios da humanidade (Gomes et al., 2022). Essa habilidade ganha ainda mais destaque atualmente, trazendo vantagens em diferentes aspectos da vida, tais como o profissional, social, acadêmico e pessoal. Por isso, o desenvolvimento da criatividade é um tema muito importante para educadores, formuladores de políticas públicas e pesquisadores (Nakano et al., 2021).

A tecnologia pode ser um facilitador da criatividade, permitindo que pessoas de todas as idades e habilidades tenham acesso e participem de processos criativos colaborativos. Um exemplo disso é a produção de conteúdo educacional para a plataforma de vídeos YouTube. Antes, as ferramentas de produção eram caras e de difícil acesso, mas o avanço tecnológico as tornou disponíveis para todos. Agora, o YouTube possibilita que qualquer pessoa que consiga acessar a internet crie e compartilhe vídeos sem grandes custos (Henriques, 2023).

A maneira como vivemos foi transformada pela revolução digital, nosso comportamento e interação são influenciados e as mudanças sociais podem ser enriquecidas através de novas formas de expressão criativa proporcionadas pelas tecnologias. Habowski e Conte (2019) destacam a necessidade de preparar os professores para o uso criativo das tecnologias digitais na educação, não apenas de forma técnica, mas, principalmente, para o desenvolvimento das habilidades analíticas, criativas e adaptativas, visando capacitar os educadores a utilizarem de maneira eficaz os recursos tecnológicos disponíveis.

De acordo ainda com Habowski e Conte (2019), as tecnologias digitais "[...] podem promover a curiosidade, o questionamento e a criatividade, desde que não sejam tomadas com fim em si (para transferência de conhecimento), mas como estímulo, desafiando, indicando desdobramentos e possíveis reconstruções em um estudo cooperativo, de forma curiosa e rigorosa [...]" e "[...] representam possibilidades de trabalhar com as diferenças e de realizar novas leituras de mundo, em um exercício de reflexão e ação cidadã, estimulando a criatividade, significando uma oportunidade para que educandos e educadores possam fazer experiências de aventura (re)criadora para além do risco da simples transferência de conhecimento e informação [...]" (p. 17).

Dessa forma, quando integradas de maneira eficaz nas práticas pedagógicas podem ser uma ferramenta de estímulo e aprimoramento da criatividade humana. Ao serem utilizadas pelos professores em suas aulas, elas propiciam o desenvolvimento reconstrutivo de aprendizagens interdependentes e evolutivas (Habowski & Conte, 2019) e têm o potencial de transformar profundamente os ambientes de aprendizagem (Vieira, 2021). No entanto, para que essas tecnologias realmente cumpram seu potencial, é essencial o pensamento criativo para produzir algo novo. Portanto, a criatividade humana permanece como a fonte da inovação e originalidade, indispensáveis para maximizar os benefícios das ferramentas digitais disponíveis (Henriques, 2023).

### **2.3 Tecnologias no ensino: MIT App Inventor e aplicativos**

Os métodos de ensino vêm passando por mudanças ao longo do tempo devido ao avanço científico e tecnológico. No que diz respeito ao ensino de ciências, essas transformações possibilitaram que as aulas práticas de ciências se destacassem nas últimas décadas (Sulzbacher, 2019). No entanto, Scheunemann et al. (2021) apontam que, apesar dos avanços, ainda existem desafios, como a dificuldade em analisar informações de maneira crítica e apresentar argumentos sólidos ao lidar com o conteúdo científico. Essas deficiências podem ser atribuídas à pouca e má utilização de tecnologias digitais no contexto escolar.

Machado et al. (2019) ressaltam que a praticidade de levar dispositivos móveis para diferentes lugares, junto com a capacidade de processamento, conectividade, preços acessíveis, popularidade do Android e a diversidade de aplicativos disponíveis tem despertado o interesse dos professores em integrar esses recursos na educação. No entanto, muitos aplicativos não atendem às necessidades dos educadores devido à sua complexidade ou simplicidade excessiva, e/ou uso de outros idiomas. Nesse cenário, o MIT App Inventor surge como uma alternativa, permitindo que os próprios professores criem seus aplicativos sem a necessidade de conhecimentos avançados em programação.

A ferramenta, desenvolvida pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), é reconhecida como uma promissora plataforma para criação de aplicativos educacionais destinados ao sistema operacional Android. O App Inventor possibilita a elaboração de aplicativos e cenários educacionais inovadores e criativos para qualquer disciplina do currículo escolar (Machado et al., 2019).

Nesse contexto, Barbosa (2022) apresenta o aplicativo "Calculadora Física", desenvolvido no ambiente de programação da plataforma App Inventor. A interação com o aplicativo envolve um processo simples de seleção, entrada e saída, facilitando a conversão entre diferentes unidades.

Machado et al. (2019) apresentam dois aplicativos: o primeiro é o 'Lab Vetor', focado no ensino de vetores. Eles constataram que sua utilização em sala de aula demonstrou ser uma ferramenta útil para a compreensão e reflexão do tema vetores. O segundo é o jogo digital 'Lâmpadas', destinado ao ensino de circuitos elétricos. Ao ser utilizado em uma escola com 141 estudantes, o material digital se destacou como potencialmente significativo, apresentando um impacto positivo no processo de aprendizado.

Costa et al. (2019) destacam que, durante as aulas da disciplina de Tópicos de Informática no Ensino do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade de Caxias do Sul, os professores em formação foram orientados a explorar a plataforma MIT App Inventor. O foco do curso foi o desenvolvimento de aplicativos para serem aplicados em seus ambientes educacionais. Os professores em formação foram desafiados a planejar e criar aplicativos que estimulasse as interações entre estudantes e tecnologias, mobilizando habilidades de pensamento computacional.

Entre os aplicativos desenvolvidos pelos professores participantes, destaca-se o "ArteAqui", destinado a aulas de Arte a partir do quarto ano do Ensino Fundamental, mas aplicável em propostas interdisciplinares, promovendo a interação com obras de arte de Caxias do Sul. Outro exemplo é o "Divisão Celular", voltado para estudantes do Ensino Médio na disciplina de Biologia, que apresenta visualmente as etapas do processo de divisão celular, incentivando interações e avaliações por meio de um banco de questões.

Além desses, também foi criado o "FractionsApp", direcionado a estudantes do Ensino Fundamental na disciplina de Matemática, que avalia a compreensão de conceitos sobre frações com um banco de questões de diferentes níveis de complexidade. Por fim, o "LabFood", desenvolvido para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental, permite que os estudantes acompanhem o caminho dos alimentos durante a digestão, proporcionando informações e interatividade para avaliar a compreensão dos conceitos apresentados (Costa et al., 2019). Esses exemplos demonstram a versatilidade do App Inventor para criar aplicativos em diversos contextos educacionais.

A incorporação de tecnologias digitais no contexto escolar desempenha papel de ferramentas de mediação, facilitando a relação dos alunos com os conteúdos. O uso desses recursos em sala de aula possibilita novas estratégias pedagógicas, colocando o aluno no centro do processo e estimulando a colaboração nas atividades. Além disso, essas ferramentas criam ambientes de cooperação e interação, tornando a aprendizagem mais dinâmica e atrativa tanto para estudantes quanto para professores (Anjos et al., 2023). Na seção a seguir discutiremos em detalhes todo o processo de desenvolvimento do aplicativo.

### **3 Metodologia: desenvolvimento do Aplicativo “Terra e Universo”**

O aplicativo Terra e Universo foi desenvolvido em duas etapas: a primeira concentrou-se em explorar como o ChatGPT-4 e a definição de prompts poderiam ser utilizadas para a implementação da lógica do aplicativo, enquanto na segunda foi dado enfoque no processo de elaboração do design das telas na plataforma MIT App Inventor.

### 3.1 Primeira etapa do desenvolvimento

Inicialmente, a interação com a ferramenta envolveu perguntas gerais sobre como criar um aplicativo. Posteriormente, foram feitas perguntas mais específicas relacionadas ao desenvolvimento de um aplicativo destinado a auxiliar estudantes do nono ano do ensino fundamental no estudo de ciências, indicando que o desenvolvedor não dispunha de conhecimentos em programação. Além disso, foi ressaltada a importância de que o aplicativo deveria ser simples, intuitivo e acessível em dispositivos móveis.

Diversas plataformas de desenvolvimento de aplicativos móveis foram sugeridas pelo assistente virtual. No entanto, indicou-se a preferência pelas gratuitas e que os aplicativos deveriam ser compatíveis com o sistema operacional Android. O App Inventor destacou-se por utilizar uma abordagem de programação intuitiva em blocos, facilitando a configuração da lógica do aplicativo, sendo muito importante para pessoas sem experiências ou iniciantes em programação. Na Figura 1 (a) é apresentada a resposta fornecida pelo modelo de IA após uma solicitação de mais informações sobre as funcionalidades e principais características da plataforma MIT App Inventor, o que facilitou a escolha do ambiente de programação.

Os primeiros prompts apresentaram à ferramenta de IA as ideias iniciais sobre o formato do aplicativo, que seria estruturado como um quiz, composto por cinco perguntas, em que a pontuação seria acumulada a cada resposta selecionada. Com base nessas ideias e nas informações recebidas, foi possível definir a estrutura de cada tela, os elementos disponíveis para o usuário, o conteúdo e a lógica de funcionamento do aplicativo. A partir dessas contribuições e com o desenvolvimento da interação, foi recebida a sugestão de que respostas corretas acrescentassem 20 pontos, enquanto respostas incorretas não somassem pontos. Além disso, foi proposto que questões respondidas incorretamente, mas revisadas e acertadas em uma tentativa posterior, adicionassem 15 pontos à pontuação total.

Outras características foram solicitadas, como a presença de enunciados, imagens e quatro opções de resposta para cada pergunta do quiz. Foi especificado ainda que, ao selecionar uma das possíveis respostas, uma nova tela fosse exibida com uma imagem e um texto informativo sobre a opção escolhida e que os botões deveriam mudar de cor, ficando verdes para respostas corretas e vermelhos para incorretas. Essas funcionalidades foram ajustadas posteriormente com o suporte do assistente virtual para atender às especificidades do MIT App Inventor. Na Figura 1 (b), apresenta-se um exemplo da resposta gerada pela ferramenta à solicitação da lógica dos blocos necessários para abrir uma nova tela sempre que um botão de resposta fosse clicado, detalhando as lógicas aplicadas às opções corretas e incorretas.



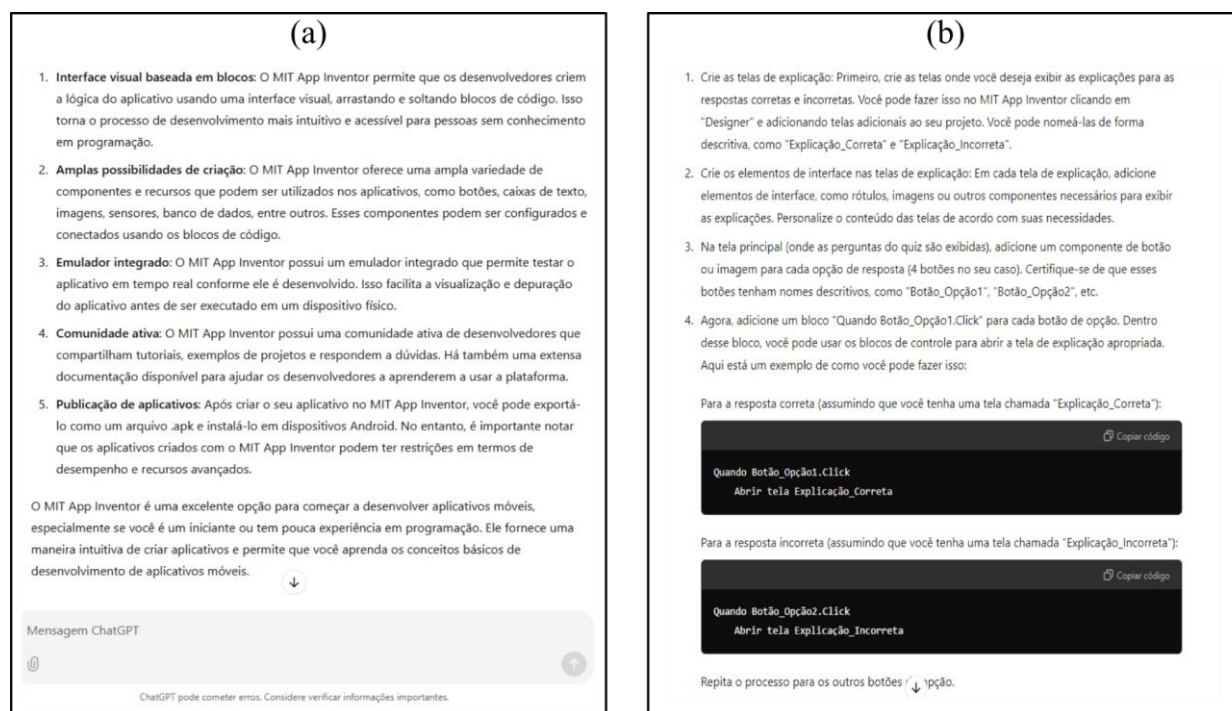


Figura 1: Informações do App Inventor. Recorte das respostas obtidas do ChatGPT à requisição (a) sobre quais as principais funções e características do MIT App Inventor e (b) da lógica dos blocos necessária para abrir uma nova tela ao clicar em um botão de resposta.

O ChatGPT foi um recurso essencial nessa primeira etapa, ajudando a esclarecer dúvidas sobre o desenvolvimento e implementação do aplicativo no App Inventor, fornecendo a lógica de programação em blocos necessária para a implementação das funcionalidades de cada tela. Isso incluiu a adição de botões com cores que mudam ao serem clicados, a exibição de uma nova tela e a conexão entre elas, a acumulação da pontuação, bem como a inclusão de imagens e textos. Também foi solicitada a proposição de perguntas e respostas para o quiz, dado o contexto do nível do público-alvo. Na Figura 2 é apresentado um exemplo de interação, onde a tecnologia de suporte conversacional sugere questões relacionadas ao tema Terra e Universo.

1. **Sistema Solar:** Qual é o nome do nosso sistema solar? Quais são os planetas do sistema solar, listados em ordem a partir do Sol? Qual é o planeta mais próximo do Sol? E o mais distante?
2. **Movimentos da Terra:** Explique o que é rotação e qual é o período de rotação da Terra. O que é translação e quanto tempo a Terra leva para completar uma translação ao redor do Sol?
3. **Fases da Lua:** Quantas fases distintas a Lua apresenta durante um ciclo completo? Nomeie-as. O que causa as diferentes fases da Lua?
4. **Eclipse:** Explique a diferença entre um eclipse solar e um eclipse lunar. O que é necessário para que ocorra um eclipse solar?
5. **Estações do Ano:** Por que as estações do ano ocorrem? Em que datas ocorrem os solstícios e os equinócios?
6. **Galáxias e o Universo:** O que é uma galáxia? Dê exemplos de tipos de galáxias. O que é a expansão do universo?
7. **Estrelas e Constelações:** Como as estrelas nascem e morrem? Mencione três constelações visíveis no céu noturno.

🔊 📄 👍 🗑️ ↺

Mensagem ChatGPT



ChatGPT pode cometer erros. Considere verificar informações importantes.

Figura 2: Sugestões de questões para o quiz. Recorte da interação com o ChatGPT, apresentando a resposta fornecida para a solicitação: “Quais perguntas eu poderia utilizar para preparar um quiz sobre o tema Terra e Universo?”, com sugestões de questões que abordam diferentes aspectos desse tema.

### 3.2 Segunda etapa do desenvolvimento

Na segunda etapa, dedicada à construção do aplicativo, a plataforma de programação MIT App Inventor foi explorada para colocar em prática as orientações da tecnologia de IA generativa. Trata-se de uma ferramenta online de interface intuitiva que facilita a criação de aplicativos para dispositivos Android por meio da programação em blocos e com a funcionalidade de arrastar e soltar objetos. Para iniciar o desenvolvimento do quiz, foi necessário realizar um cadastro, gratuito, na plataforma, disponível no site oficial <https://appinventor.mit.edu/>.

A ferramenta de criação de aplicativos oferece duas áreas principais: a parte de design e o editor de blocos, cada uma com suas funcionalidades específicas. A parte de design fornece os recursos para a construção das interfaces, permitindo a adição de componentes como botões, imagens e caixas de texto, que serão disponibilizados ao usuário. O editor de blocos, por sua vez, organiza os componentes escolhidos no design através de blocos conectáveis, que definem a lógica do aplicativo e como ele deve interagir com o usuário.

Durante o desenvolvimento do design do aplicativo, foram utilizados diversos componentes, como os de interface de usuário, organização, sensores e armazenamento. Com o auxílio do modelo de linguagem natural, foi possível criar um quiz com interfaces que incluem a tela inicial, as telas de perguntas, as telas com texto informativo e a tela de pontuação, todas contendo pelo menos três componentes: legendas, imagens e botões.

Nas telas de perguntas, foi implementado um temporizador que, ao clicar em uma das opções de resposta, aguarda 3 segundos antes de exibir a tela com o texto informativo. Isso permite ao usuário verificar se a opção escolhida foi correta ou incorreta, com a resposta correta sendo destacada em verde e a incorreta em vermelho. Também foi adicionado um componente de armazenamento, o TinyDB1, para acumular a pontuação a cada resposta do usuário. Na tela de pontuação, o TinyDB1 registra e apresenta a pontuação total ao final do quiz. A Figura 3 exemplifica a área de design do App Inventor, apresentando os componentes utilizados na elaboração do design da tela de pontuação.

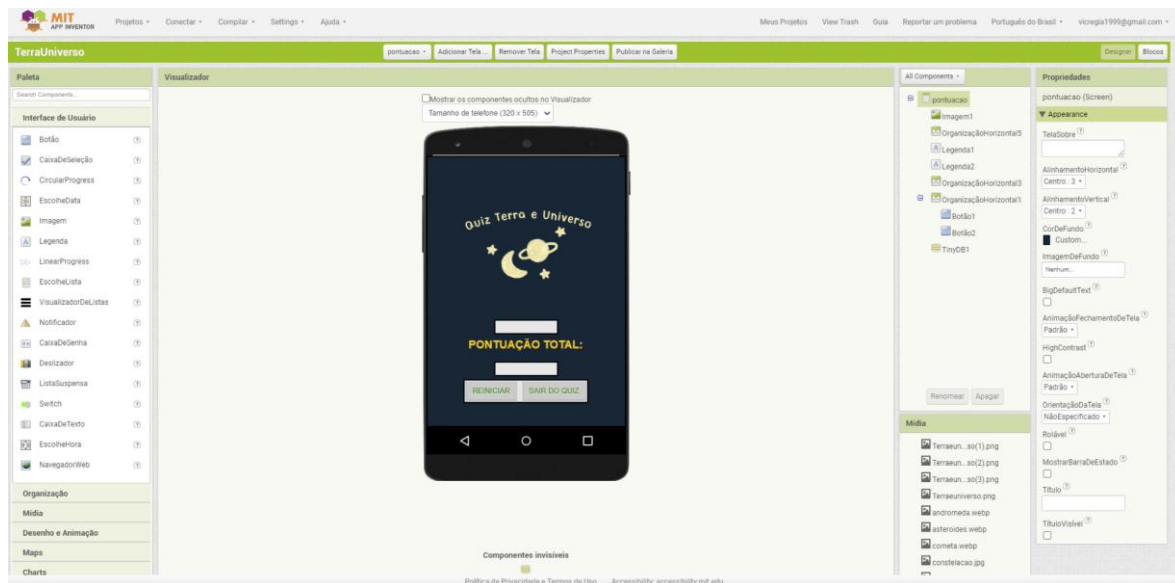


Figura 3: Design da tela de pontuação. Recorte do App Inventor que apresenta todos os componentes disponíveis para a etapa de design (lado esquerdo) e os utilizados na elaboração do design da tela de pontuação (lado direito) que quando selecionados já aparecem no visualizador. Ao centro, mídia com as imagens adicionadas e as propriedades que permitem ajustes personalizados para cada componente escolhido.

Para facilitar a compreensão das funcionalidades do aplicativo, a Tabela 1 resume as principais telas e seus respectivos componentes e objetivos. Cada funcionalidade foi desenvolvida a partir das interações e do compartilhamento de ideias sobre o formato do quiz com a ferramenta de conversação.

No editor de blocos, cada interface foi configurada de maneira distinta. Na Figura 4 (a), são apresentadas as orientações geradas para desenvolver a lógica dos blocos de cada tela, seguindo a configuração atribuída para o aplicativo. Para a tela inicial, foi utilizado um bloco de evento que torna visíveis a imagem com o nome do quiz, a legenda de boas-vindas e o botão 'INICIAR'. Esse botão está conectado a um bloco de evento que, ao ser clicado, abre a tela da primeira pergunta.

Tabela 1: Telas principais, com componentes e objetivos, do aplicativo ajustadas com o auxílio do ChatGPT.

Telas	Componentes	Objetivos
Tela Inicial	Legenda, imagem e botão	Apresentar o nome do quiz e uma imagem ilustrativa, dar boas-vindas ao usuário e permitir que ele inicie o quiz ao clicar no botão.
Tela de Pergunta	Legenda, imagem, botões, temporizador e TinyDB1	Exibir a pergunta com as opções de resposta (botões) e uma imagem relacionada, registrar a pontuação no TinyDB1, permitir que o usuário verifique se a resposta foi correta ou incorreta e após o tempo de 3 segundos, abrir a tela com o texto informativo.
Tela com texto informativo	Legenda, imagem e botões	Mostrar o feedback para a opção escolhida pelo usuário, com explicações sobre a resposta correta ou incorreta, utilizando imagem e texto informativo. O botão permite seguir para a próxima questão. No caso do feedback para a resposta incorreta haverá outro botão para tentar novamente a mesma questão.
Tela de Pontuação	Legenda, imagem, botões e TinyDB1	Exibir a pontuação final, baseada nas respostas e pontuações registradas no TinyDB1, e permitir que o usuário finalize ou reinicie o quiz.

Nas telas de perguntas, foi criada uma variável global chamada 'pontuação', responsável por armazenar o valor da pontuação do usuário a cada resposta. A lógica dessas telas foi estruturada com um bloco de evento que torna visíveis a legenda com a pergunta, a imagem associada, os botões das opções de resposta, uma caixa de legenda sem texto e o botão 'PRÓXIMA'.

Cada botão de resposta está conectado a um bloco de evento específico. No caso da resposta correta, ao ser clicado, a cor de fundo do botão fica verde, a caixa de legenda sem texto exibe 'Parabéns!', também em verde, e o componente TinyDB1 armazena o valor inicial da variável 'pontuação' no rótulo 'pontos', somando 20 pontos. Em seguida, um temporizador é ativado e, após 3 segundos, a tela com o texto informativo sobre a opção escolhida é aberta. Para as opções incorretas, o fundo fica vermelho, o texto exibido é 'Incorreta!' em vermelho, e a pontuação não se altera. Além disso, foi configurado um bloco de evento adicional para que, ao clicar no botão 'PRÓXIMA', a próxima pergunta seja exibida, com a pontuação atualizada.

Na primeira pergunta, a variável 'pontuação' é inicializada com valor zero. Na última pergunta, o botão que originalmente exibía a legenda 'PRÓXIMA' passa a mostrar 'PONTUAÇÃO', direcionando o usuário para a tela de pontuação final. No caso de uma pergunta revisada, a opção incorreta anteriormente escolhida exibe a legenda 'Opção Indisponível!', impedindo que essa resposta seja selecionada novamente. Se o usuário escolher a opção correta nessa nova tentativa, 15 pontos serão somados à variável 'pontuação', em vez dos 20 pontos atribuídos na primeira tentativa. Na Figura 4 (b), é apresentada a configuração dos blocos conectados que determinam a lógica de funcionamento da primeira pergunta.

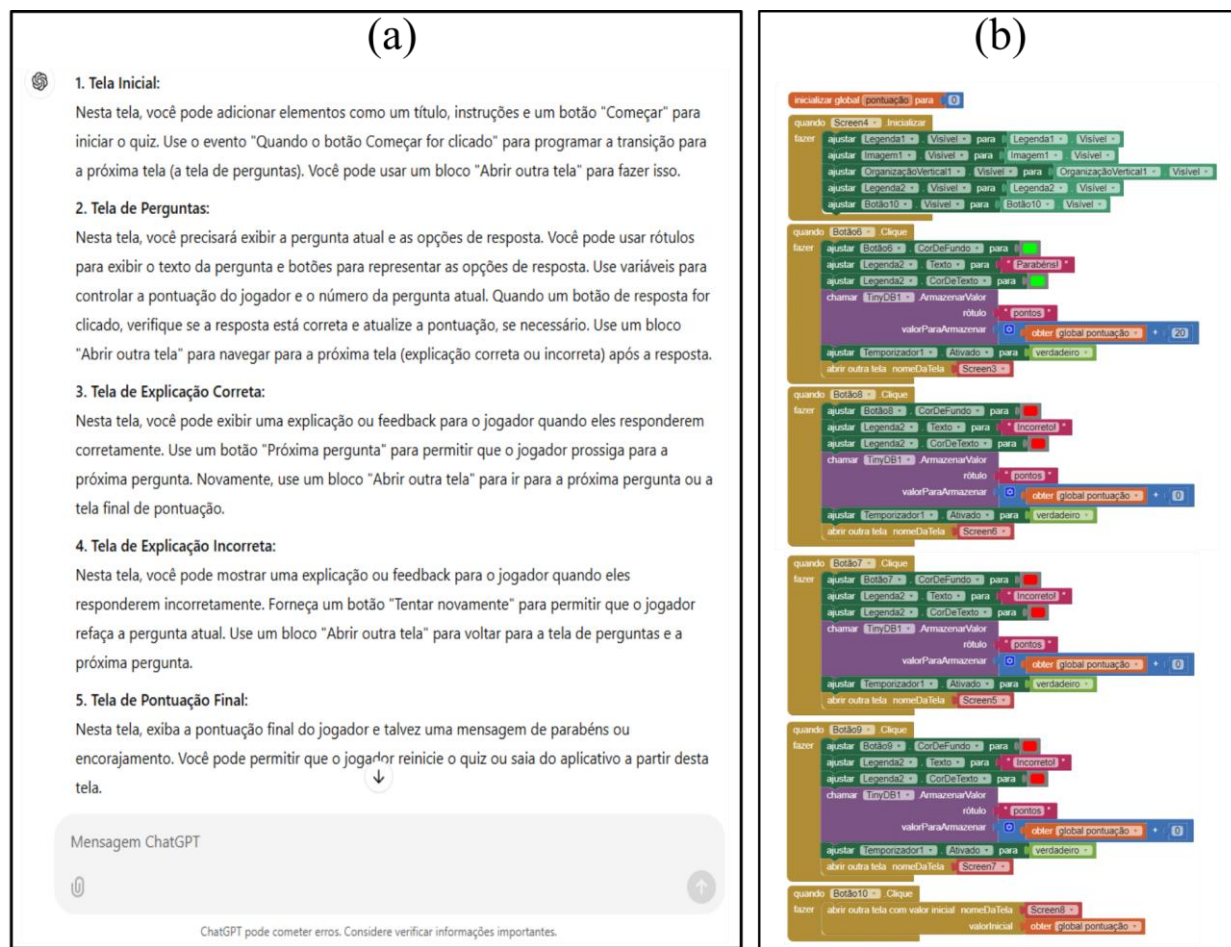


Figura 4: Estrutura das telas do quiz. (a) Recorte da interação com o ChatGPT, onde são fornecidas instruções sobre como estruturar a lógica das telas do quiz. Cada tela tem uma função específica, incluindo tela inicial, tela de perguntas, explicações informativas para respostas corretas e incorretas, e a tela de pontuação final. (b) Configuração dos blocos no MIT App Inventor para a lógica da primeira pergunta, com base nas orientações do ChatGPT. A variável 'pontuação' é inicializada com zero pontos, e os blocos definem os comandos para os botões: os quatro primeiros correspondem às opções de resposta, e o último avança para a próxima pergunta, atualizando a pontuação do usuário.

Para as telas com o texto informativo da resposta correta, foi inserido um bloco de evento que exibe uma legenda com a opção escolhida, a imagem correspondente, o texto explicativo e o botão 'PRÓXIMA'. Ao clicar nesse botão, o bloco de evento abre a tela da próxima pergunta. A lógica para as telas com o texto informativo das respostas incorretas segue o mesmo padrão, mas com a adição do botão 'REFAZER', que permite ao usuário tentar novamente a mesma pergunta, agora com apenas três opções de resposta, já que a opção selecionada anteriormente fica indisponível.

Por fim, todos os recursos implementados no aplicativo foram testados em tempo real por meio do emulador MIT AI2 Companion, instalado no celular. Esse emulador, disponível na plataforma do App Inventor, permite testar o funcionamento do quiz durante o desenvolvimento, facilitando a correção de erros ou a aplicação de melhorias.

## 4 Resultados e Discussões

### 4.1 Aplicativo "Terra e Universo"

A interação com o ChatGPT-4 e o uso da plataforma de programação MIT App Inventor resultaram no desenvolvimento do aplicativo Terra e Universo, um recurso gratuito para



celulares com sistema operacional Android. Com uma interface simples, foi projetado para o uso por alunos do nono ano, funcionando como uma ferramenta de apoio ao aprendizado da disciplina de Ciências. Ele explora, por meio de um quiz, questões relacionadas aos conceitos da temática Terra e Universo. O aplicativo está disponível para download gratuito no formato APK em <https://petifcesobral.github.io/pesquisa.html>, o sítio na internet do nosso grupo de pesquisa.

A temática abordada faz parte do currículo de Ciências do nono ano. Conforme descrito pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), essa unidade trata da composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo. O quiz explora mais de vinte conceitos relacionados ao tema, com o conteúdo selecionado com base na BNCC, considerando que a unidade de Física no nono ano está diretamente ligada ao estudo dessa temática.

O aplicativo completo possui diversas telas essenciais para a experiência do usuário. A tela inicial, apresentada na Figura 5 (a), exibe uma imagem que representa o nome do quiz decorado com estrelas, a lua e um planeta, inclui uma mensagem de boas-vindas e um botão para iniciar o quiz, direcionando à primeira pergunta. As telas de perguntas seguem o padrão apresentado na Figura 5 (b), que inclui uma pergunta, uma imagem associada e cinco botões, sendo quatro opções de respostas, cada uma levando a uma tela com a explicação correspondente, e um botão que avança para a próxima pergunta.

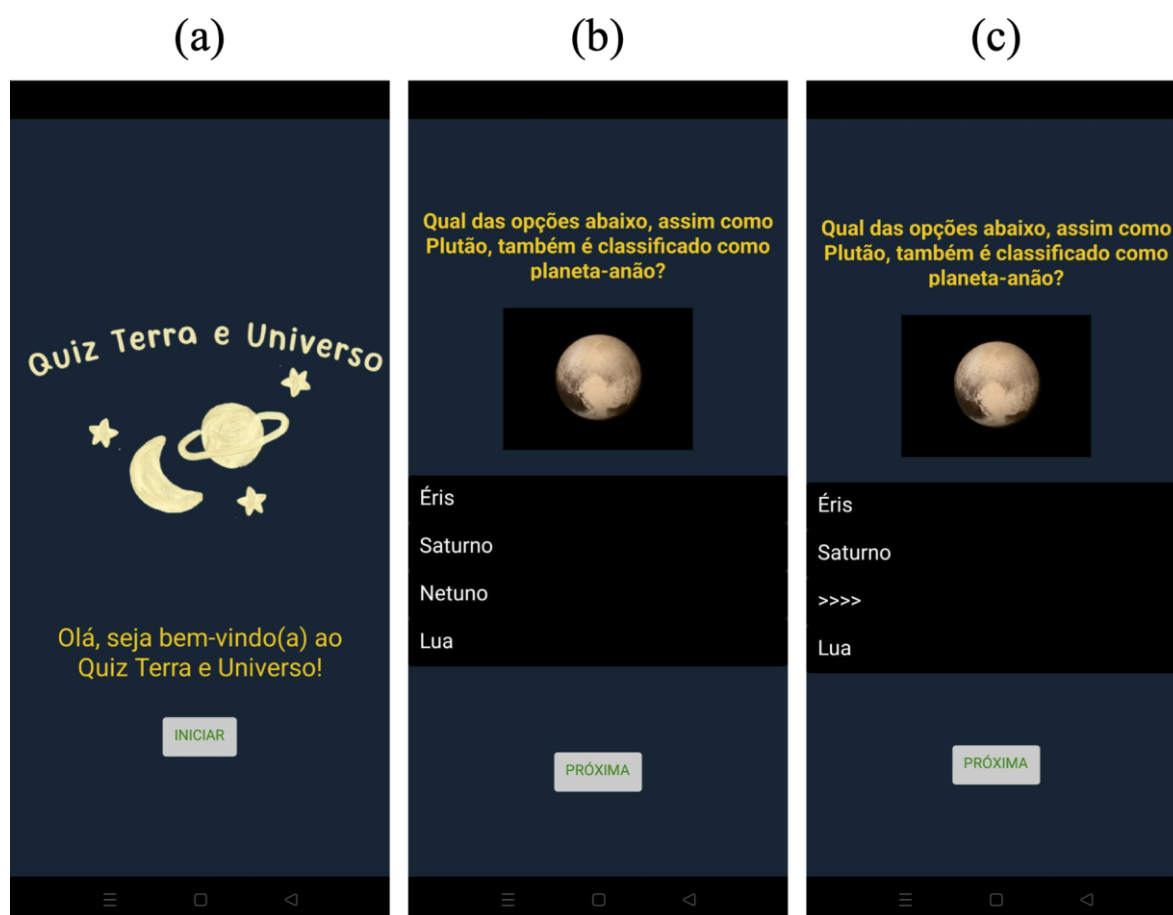


Figura 5: Telas do quiz Terra e Universo. (a) Recorte da tela inicial, apresentando a imagem com o nome do quiz, decorada com estrelas, a Lua e um planeta, acompanhada da mensagem de boas-vindas e do botão para iniciar o quiz, (b) da tela da primeira pergunta, que apresenta uma imagem de Plutão, as quatro opções de resposta e o botão que avança para a próxima pergunta, (c) e da tela da primeira pergunta quando selecionada uma resposta incorreta que possibilita ao usuário tentar novamente a mesma questão sem repetir a opção já escolhida, apresentando a mesma estrutura da pergunta original, três opções de resposta e opção previamente selecionada (Netuno) como indisponível.

Existe também a função de revisar as questões quando são selecionadas respostas incorretas, permitindo que o usuário revise seu conhecimento ao tentar novamente a mesma pergunta, sem repetir a opção já escolhida. Essas telas seguem a mesma estrutura padrão das telas de perguntas, exceto que a opção previamente selecionada não estará mais disponível. Na Figura 5 (c), a tela exibe uma pergunta, a imagem associada, apenas três opções de respostas e o botão que avança para a próxima pergunta. Se o usuário clicar na opção que foi escolhida anteriormente e que não está mais disponível, uma mensagem será exibida informando: “Opção Indisponível!”.

As telas que exibem o texto informativo para respostas corretas destacam a opção escolhida em verde, acompanhada de uma imagem relacionada, um breve texto explicativo e um botão que avança para a próxima pergunta. Na Figura 6 (a), é ilustrada a interface que apresenta informações sobre Éris, a resposta correta da primeira pergunta do quiz. Para as respostas incorretas, a tela segue a mesma estrutura, com a opção destacada em vermelho, e além do botão para avançar, tem também um botão adicional que permite refazer a pergunta. Esse layout é mostrado na Figura 6 (b), que exibe o texto informativo sobre a lua, uma das opções incorretas da primeira pergunta, junto ao botão ‘REFAZER’, que possibilita ao usuário uma nova tentativa, e o botão ‘PRÓXIMA’, para dar continuidade ao quiz.

Após a última pergunta do quiz, o aplicativo exibe a tela de pontuação, onde os resultados obtidos são apresentados. Essa tela possui dois botões: um para reiniciar o quiz, retornando à tela inicial, e outro para sair do aplicativo, encerrando a sessão. Na Figura 6 (c), é mostrada a tela de pontuação final de uma sessão, apresentando a imagem criada para representar o quiz e a legenda ‘PONTUAÇÃO TOTAL:’ seguida da pontuação obtida, além dos botões mencionados.

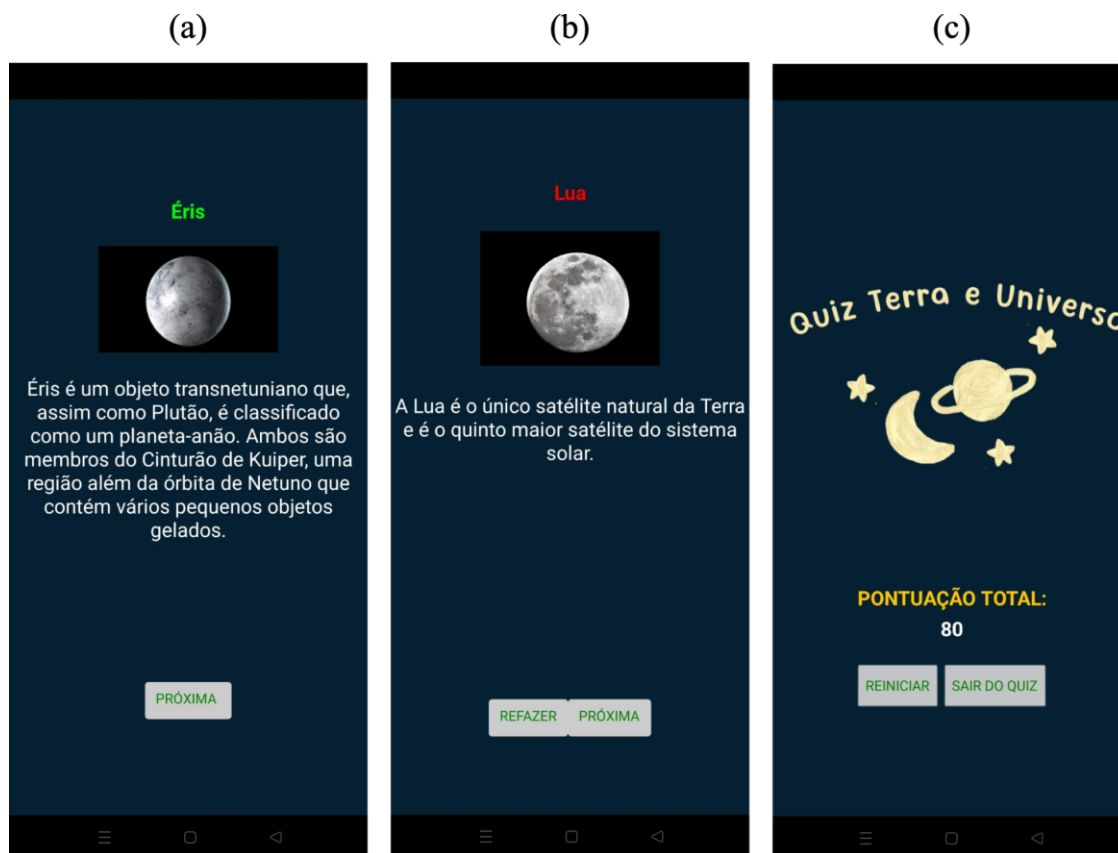


Figura 6: Interfaces do aplicativo Terra e Universo. (a) Recorte da tela exibindo o texto informativo sobre a resposta correta (Éris) da primeira pergunta, (b) de uma resposta incorreta da primeira pergunta (Lua), com o botão adicional ‘REFAZER’, que permite tentar novamente, e (c) da tela de pontuação final, mostrando os resultados de uma sessão que obteve 80 pontos, além dos botões para reiniciar o quiz ou encerrar a sessão.

## 4.2 Aspectos positivos do ChatGPT na construção do aplicativo

O ChatGPT se destaca por fornecer respostas precisas para uma ampla gama de assuntos, proporcionando vantagens significativas, como a otimização do tempo na criação de aplicativos, mesmo para pessoas com pouca ou nenhuma experiência em programação. Além disso, essa IA contribui para democratizar o acesso a ferramentas tecnológicas, capacitando educadores a desenvolver conteúdos interativos de qualidade e fomentando a criação de recursos pedagógicos inovadores, sem a necessidade de conhecimentos em programação. Para o desenvolvimento do aplicativo apresentado no presente trabalho, foi essencial, auxiliando desde a seleção da plataforma até a elaboração do conteúdo explorado.

O objetivo inicial era encontrar uma plataforma de desenvolvimento acessível e intuitiva para facilitar o processo de elaboração do aplicativo por pessoas com pouco conhecimento em programação. Assim, com base nas informações sobre o público-alvo e os objetivos do Terra e Universo, a ferramenta de IA sugeriu o MIT App Inventor, que utiliza programação em blocos, uma abordagem simples e visual. Além de sugerir a plataforma, forneceu o link de acesso e instruções detalhadas, orientando o desenvolvimento de forma prática conforme os prompts enviados, o que ajudou a definir os rumos do projeto.

Durante o desenvolvimento do quiz, o chat forneceu exemplos detalhados para estruturar perguntas e respostas, sugerindo componentes de interface, como botões, legendas e imagens. Também disponibilizou imagens ilustrativas da lógica de programação para funções como somar a pontuação a cada questão respondida, conectar telas e ajustar o design visual, incluindo a escolha de cores. Ao auxiliar na organização das ideias para o design das interfaces e na estruturação da lógica do aplicativo com base nas especificações fornecidas, ele facilitou a criação de funcionalidades complexas.

Além disso, ele também sugeriu a inclusão de recursos como a possibilidade de revisar as perguntas e a exibição das explicações das respostas corretas e incorretas. Esses recursos adicionais ampliam a funcionalidade do aplicativo, tornando-o uma ferramenta educacional ainda mais eficaz, especialmente para alunos do nono ano.

Outro ponto importante foi a solução de problemas que surgiram durante o desenvolvimento, como na elaboração da lógica dos blocos para somar a pontuação de cada questão respondida. Considerando que cada pergunta foi configurada em uma tela diferente, o modelo de processamento de linguagem natural sugeriu a utilização do TinyDB, um componente invisível que armazena dados, nas telas de perguntas e de pontuação. Desse modo, orientou a organização dos blocos para as telas com o TinyDB, sugerindo a criação de um rótulo chamado "pontos" dentro de uma variável chamada "pontuação", a fim de garantir a conexão entre as telas e a atualização da pontuação.

Todo o conteúdo do quiz, incluindo as perguntas, as opções de resposta e as explicações, foi gerado com o auxílio dele. Tendo contribuído significativamente com as respostas aos prompts sobre a unidade temática Terra e Universo do conteúdo de Ciências do nono ano, assegurando a elaboração de perguntas relevantes e opções de respostas coerentes. A participação da ferramenta de IA foi essencial para o processo criativo e informativo durante a elaboração do conteúdo, demonstrando sua versatilidade na criação de aplicativos educacionais.

A contribuição do ChatGPT não apenas facilitou o processo de desenvolvimento, como também garantiu que o aplicativo fosse acessível, intuitivo e adequado ao público-alvo, demonstrando sua eficácia como aliado da criatividade e como um assistente útil em diversas situações. Durante o planejamento inicial, outras plataformas foram consideradas, como o Scratch, mas o MIT App Inventor mostrou-se a escolha mais adequada por combinar acessibilidade e compatibilidade com dispositivos móveis Android. A integração entre a IA e a plataforma de programação utilizada se destacou por simplificar tanto a lógica de programação



quanto a elaboração do design visual, demonstrando ser um recurso eficiente para projetos educacionais.

### 4.3 Limitações e desafios com o uso do ChatGPT

Apesar das vantagens proporcionadas pelo ChatGPT, durante o desenvolvimento do aplicativo surgiram algumas limitações e desafios. No entanto, a ferramenta se mostrou valiosa ao longo de todo o processo, pois compreender e navegar por essas limitações possibilitou o aprimoramento do aplicativo e aprofundou o conhecimento sobre o modelo de linguagem. Permitindo otimizar o uso da IA adaptando estratégias para maximizar seus benefícios em diversas aplicações.

Embora a ferramenta ofereça respostas rápidas, em algumas situações foi necessário enviar diferentes prompts para encontrar uma solução coerente. Por exemplo, ao solicitar a lógica de transição entre as telas, uma estrutura em HTML foi inicialmente sugerida. Somente após fornecer mais detalhes, ele indicou uma lógica adequada para o MIT App Inventor. Essa experiência evidenciou que perguntas genéricas nem sempre resultam em respostas úteis, destacando a importância de formular solicitações diretas e com contexto claro, incluindo apenas as informações necessárias e mais relevantes. A eficácia da IA ficou evidente à medida que as perguntas foram aprimoradas para serem mais específicas e detalhadas.

Por exemplo, ao perguntar “Como somar pontuações em blocos no MIT App Inventor?”, a IA forneceu uma orientação clara e útil. No entanto, ao perguntar de forma mais genérica “Como fazer transição de telas?” resultou em sugestões que inicialmente não se aplicavam à plataforma utilizada, como códigos em HTML. Essa experiência evidenciou a importância de formular perguntas detalhadas e específicas otimizando o uso da IA para problemas técnicos.

A necessidade de personalizar as respostas geradas para atender às especificidades do aplicativo, especialmente em relação à lógica dos blocos, representou um desafio significativo. Embora a IA tenha fornecido orientações gerais, adaptar suas respostas para a programação em blocos exigiu ajustes manuais. Por exemplo, ao tentar implementar um visualizador de listas para exibir as opções de respostas, foi apresentada apenas uma imagem com códigos, o que dificultou a sua implementação. Dessa forma, não foi possível identificar quais blocos correspondem à configuração dos códigos mencionados na imagem, pois o MIT App Inventor possui diversos blocos com finalidades variadas.

A solução adotada foi substituir o visualizador de listas por botões para cada opção, o que funcionou de maneira eficaz. Os códigos fornecidos para a lógica dessa função utilizando botões estavam mais alinhados com os blocos do MIT App Inventor, facilitando, assim, a sua implementação. Contudo, para um design específico como o visualizador de listas, as sugestões da IA frequentemente necessitavam de modificações significativas. As imagens geradas ilustravam abordagens básicas da lógica de programação, o que, em alguns casos, exigiu buscas alternativas em outras fontes para organizar os blocos corretamente na plataforma. No entanto, esses desafios foram superados, permitindo o desenvolvimento bem-sucedido do aplicativo.

Outra limitação importante a se destacar decorre do fato de que o modelo de IA gratuito utilizado não fora treinado com dados disponíveis até o ano corrente. Como resultado, algumas respostas estavam desatualizadas ou incompletas, exigindo sua verificação adicional. Por exemplo, ao configurar os blocos para a lógica de transição entre as telas, algumas sugestões do ChatGPT estavam desalinhadas com a estrutura do MIT App Inventor, o que levou à necessidade de buscar alternativas em outras fontes ou realizar ajustes manuais. Essa limitação atrasou o desenvolvimento, mas também estimulou uma compreensão mais aprofundada da lógica de blocos, resultando em soluções personalizadas e adaptadas ao aplicativo. Para garantir a precisão do conteúdo abordado no aplicativo, também foi necessário consultar livros e outras

fontes para assegurar que as informações sobre o tema Terra e Universo estivessem corretas e atualizadas.

Para garantir maior confiabilidade nas respostas, é fundamental ser claro nas perguntas, evitando ambiguidades. De modo geral, a eficácia da ferramenta está diretamente ligada à clareza e precisão dos questionamentos, ou seja, à forma como as perguntas são formuladas.

## 5 Conclusões

O ChatGPT pode ser um aliado e amplificar a criatividade humana, principalmente devido à sua capacidade de gerar respostas precisas em linguagem natural. Assim, pode auxiliar tanto professores quanto alunos na organização e implementação de ideias em seus estudos. Através da utilização da IA como recurso auxiliar no desenvolvimento de um aplicativo móvel, foram evidenciadas diversas formas da sua contribuição no contexto educacional, como a geração de ideias, a otimização de tarefas e a facilitação do processo criativo. Essas contribuições resultaram no aplicativo “Terra e Universo”, direcionado a estudantes do nono ano do ensino fundamental na disciplina de Ciências, com o objetivo de apresentar conceitos relacionados à composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo.

O modelo de linguagem tem a capacidade de compreender e elaborar textos contextualmente relevantes, destacando-se por ser uma inteligência artificial que responde às perguntas, chamadas de “prompts”, enviadas pelos usuários. Dessa forma, durante a elaboração do aplicativo, essa característica foi fundamental para que ele pudesse auxiliar na escolha da plataforma de desenvolvimento, na programação em blocos e na criação do conteúdo educativo.

A geração e organização de ideias foi um aspecto bastante positivo advindo do uso da IA. Contribuíram para a concepção geral do projeto, principalmente em relação ao design das interfaces e estrutura dos blocos, a recomendação da plataforma a ser utilizada, e o enriquecimento do conteúdo abordado no aplicativo.

Também se mostrou eficiente ao responder a perguntas específicas sobre a programação em blocos no MIT App Inventor, fornecendo informações em vários aspectos, passando pelo desenvolvimento da lógica dos blocos e design das telas, até a elaboração do conteúdo abordado no quiz. Outro fator importante foi a geração de textos coerentes, imagens e links relacionados com a pesquisa.

Alguns desafios também surgiram durante o desenvolvimento da lógica de programação. As limitações estavam principalmente relacionadas à organização e à escolha dos blocos que, quando conectados, garantisse a realização de determinadas funções. A ferramenta informava a lógica básica, mas era necessário procurar os blocos correspondentes no MIT App Inventor para implementar a função desejada. Quando alguns blocos não eram encontrados, era necessário modificar os blocos existentes até encontrar uma solução baseada nas sugestões fornecidas. Esse processo de personalização e adaptação das informações geradas fomenta a criatividade na elaboração das funcionalidades do aplicativo. Uma vez que, ao invés de somente seguir as instruções obtidas, é preciso compreender e interpretar tais sugestões, o que leva ao desenvolvimento de novas formas de pensar e resolver problemas. A IA não apenas facilitou a criação do aplicativo, mas também estimulou a criatividade do desenvolvedor, promovendo um ambiente de aprendizado contínuo.

Desse modo, a colaboração entre a inteligência artificial e a humana demonstrada na elaboração do aplicativo “Terra e Universo”, evidencia o potencial da IA como uma aliada na criatividade humana. A capacidade do ChatGPT de oferecer caminhos alternativos e de fornecer uma base para o desenvolvimento de ideias inovadoras, facilitando a realização de tarefas

reforça a importância de integrar tais tecnologias no processo educacional. Existe um leque de novas possibilidades para a criação de ferramentas pedagógicas.

É importante destacar que utilizar a IA de forma ética é fundamental, pois apenas com uma intencionalidade honesta, os benefícios advindos serão realmente somados, como a capacidade de resolver problemas de forma mais criativa.

### 5.1 Perspectivas de trabalhos futuros

A fim de promover pesquisas futuras a partir do presente trabalho, é importante apresentar alguns pontos específicos que necessitam de estudos mais detalhados.

Com a constante evolução das tecnologias de inteligência artificial, uma linha promissora para estudos futuros, considerando os resultados apresentados aqui, seria a integração de novas funcionalidades ao aplicativo a fim de criar experiências de aprendizagem ainda mais interativas. Tais com: adição de vídeos ou podcasts relacionados aos tópicos estudados para enriquecer o conteúdo, permissão para o compartilhamento das pontuações, utilização de assistentes virtuais baseados em IA para responder perguntas em tempo real, implementação de um sistema de feedback detalhado, a adição de sons e elementos de gamificação podem ser algumas das possíveis melhorias.

Além de estudar e incorporar outras funcionalidades, o estudo reportado pode servir de base para a criação de outros aplicativos em diversas áreas. O desenvolvimento de ferramentas se beneficiando das tecnologias de IAG, combinado com a criatividade e as necessidades educacionais, abre um vasto campo para expansões futuras de pesquisas nessa linha. Um ponto relevante a se investigar e explorar é como o ChatGPT poderia ser utilizado para beneficiar o ensino de disciplinas como matemática, química e história, ampliando o alcance e impacto da inteligência artificial generativa.

Para estudos e aplicações futuras com esse tipo de IA, é importante considerar a formação continuada de educadores para a desmistificação, a derrubada de tabus e o uso eficaz dessas tecnologias. Possibilitando assim que professores incorporem essas inovações em suas práticas pedagógicas e estimulando sua criatividade para produzir suas próprias ferramentas de ensino.

## Agradecimentos

Os autores agradecem pelo suporte financeiro do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), por meio da concessão de bolsas pelo Programa de Educação Tutorial (PET).

## Referências

- Anjos, I. M., Moreira, J. A., & Tinti, D. S. (2023). Gamificação nas aulas de Matemática: uma experiência com alunos da EJA da APAE de Itabirito/MG. *Revista Insignare Scientia*, 6(1), 447-463. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2023v6n1.13107>. [GS Search]
- Barbosa, E. A. A. (2022). Mobile learning: Programação mobile MIT App Inventor – uma experiência realizada no ensino superior cabo-verdiano. *E3 - Revista de Economia, Empresas e Empreendedores na CPLP*, 8(2), 135-148. <https://doi.org/10.29073/e3.v8i2.598>. [GS Search]

- Boa Sorte, P., Farias, M. A. F., Santos, A. E. Santos, J. C. A., & Dias, J. S. S. R. (2021). Inteligência artificial e escrita acadêmica: o que nos reserva o algoritmo GPT-3? *Revista EntreLínguas*, 7, e021035. <https://doi.org/10.29051/el.v7i00.15352>. [GS Search]
- Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular: Ciências. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- Côrrea, D. R., Lamin, G. B., Lima, L. P. C. S., & Montanha Junior, M. (2023). Contando Histórias: Desenvolvendo um aplicativo móvel com ChatGPT para aumentar o hábito de leitura em jovens. [Trabalho de Conclusão de Curso, UNISOCIESC]. <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/23ff48a4-39a2-44b6-8feb-cae3881fc7db>.
- Costa, R. D. A., Webber, C. G., Affeldt, B. B., Werle, C., Nunes, J., & Reis, K. R. (2019). Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Básica. *Revista Scientia Cum Industria*, 7(1), 27-32. <https://doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p26>. [GS Search]
- Ferreira, R. C. V., Garcia, G. H. M., & Brasil, D. R. (2023). O surgimento do Chat GPT e a insegurança sobre o futuro dos trabalhos acadêmicos. *Revista Cadernos de Direito Actual*, (21), 130-143. <https://www.cadernosdedereitoactual.es/index.php/cadernos/article/view/917>. [GS Search]
- Giraffa, L., & Khols-Santos, P. (2023). Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. *Revista Educação em Análise*, 8(1), 116-134. <https://doi.org/10.5433/1984-7939.2023v8n1p116>. [GS Search]
- Gomes, C. E. S., Marques, G. C. B. E., & Linhares, M. M. P. (2022). Criatividade humana e inteligências múltiplas na construção da cidadania global. *Revista Triângulo*, 15(2), 200-211. <https://doi.org/10.18554/rt.v15i2.6337>. [GS Search]
- Habowski, A. C., & Conte, E. (2019). As tecnologias digitais e o desenvolvimento da criatividade humana em questão. *Revista Temas em Educação*, 28(3), 295-319. <https://doi.org/10.22478/ufpb.2359-7003.2019v28n3.46740>. [GS Search]
- Henriques, T. (2023). Tecnologias como aliada ou inimiga da criatividade humana: a discussão em torno do ChatGPT. *Revista The Trends Hub*, (3). <https://doi.org/10.34630/tth.vi3.5096>. [GS Search]
- Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H., & Neubig, G. (2023). Pre-train, Prompt, and Predict: A systematic Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing. *ACM Computing Surveys*, 55(9), 1-35. <https://doi.org/10.1145/3560815>. [GS Search]
- Machado, E. F., Silva, S. C. R., Basniak, M. I., & Miquelin, A. F. (2019). APP Inventor: da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 12(1), 612-627. <https://doi.org/10.3895/rbect.v12n1.9594>. [GS Search]
- MIT App Inventor (2024). Inventor de aplicativos do MIT. Disponível em <https://appinventor.mit.edu/>. Acesso em 18/11/2024.
- Nakano, T. C., Primi R., & Alves, R. J. R. (2021). Habilidades do século XXI: relações entre criatividade e competências socioemocionais em estudantes brasileiros. *Revista Educar em Revista*, 37, e811544. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.81544>. [GS Search]
- Oliveira, J. V. N., Lopes T. B., Vieira, S. A. G., & Beites, P. D. (2023). Elaboração de projetos de pesquisa com auxílio do ChatGPT: um estudo com licenciandos de matemática. *REAMEC - Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23064. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15966>. [GS Search]

- OpenAI (2024). Bate-papoGPT. Disponível em <https://openai.com/>. Acesso em 18/11/2024.
- PET IFCE Sobral (2024). Pesquisa. Programa de Educação Tutorial - IFCE Sobral. Disponível em <https://petifcesobral.github.io/pesquisa.html>. Acesso em 22/11/2024.
- Richter, A. P. H., & Cerutti, E. (2023). Gamificação e aprendizagem: inteligência artificial aplicada à educação. *Revista de Ciências Humanas*, 24(2), 86-101. <https://doi.org/10.31512/19819250.2023.24.02.86-101>. [GS Search]
- Rossoni, L. (2022). A inteligência artificial e eu: escrevendo o editorial juntamente com o ChatGPT. *RECADM - Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, 21(3), 399-405. <https://doi.org/10.21529/RECADM.2022ed3>. [GS Search]
- Russo, F. A. I., Sant'Ana, N. de R. e, & Imai, R. H. (2023). Relato de experiência educacional com o uso de inteligências artificiais sintetizadoras de imagens: debate sobre avanços recentes e possibilidades em síntese criativa. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31, 814-828. <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.2914>. [GS Search]
- Santos, R. P., Sant'Ana, C. C., & Sant'Ana, I. P. (2023). O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. *Revemop*, 5, e202303. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202303>. [GS Search]
- Scheunemann, C. M. B., Almeida, C. M. M., & Lopes, P. T. C. (2021). Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências: uma investigação com licenciandos e professores em serviço. *Revista Thema*, 19(3), 743-759. <https://doi.org/10.15536/thema.V19.2021.743-759.1512>. [GS Search]
- Silva, D. S., & Kampff, A. J. C. (2023). A inteligência artificial generativa como ferramenta educativa: perspectivas futuras e lições de um relato de experiência. *Revista Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 10(2), 102-123. <https://doi.org/10.20396/tsc.v10i2.18364>. [GS Search]
- Sulzbacher, R. (2019). Contribuições da ferramenta tabela periódica interativa para o ensino de química em ciências. *Revista Insignare Scientia*, 2(3), 255-261. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i3.11205>. [GS Search]
- Tavares, L. A., Meira, M. C., & Amaral, S. F. (2020). Inteligência artificial na educação: Survey. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 48699-48714. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>. [GS Search]
- Vieira, M. F. (2021). Pedagogia de Paulo Freire e Tecnologias Digitais na Educação: uma construção possível. *Revista Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 8(2), 25-47. <https://doi.org/10.20396/tsc.v8i2.15932>. [GS Search]
- Wong, M. (2024, Outubro, 4). We're entering uncharted territory for math: Terence Tao, the world's greatest living mathematician, has a vision for AI. *Revista The Atlantic*. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2024/10/terence-tao-ai-interview/680153/>. [GS Search]