

Explorando o potencial do ChatGPT para geração de conteúdo didático

Uma proposta para construção de histórias em quadrinhos para ensino de programação

Wildemarkes Silva
Universidade Estadual do Maranhão
São Luís, Maranhão, Brasil
wildemarkesalmeida@gmail.com

Luís Carlos C. Fonseca
Universidade Estadual do Maranhão
São Luís, Maranhão, Brasil
luisfonseca@professor.uema.br

Fernando Pontes
Universidade Estadual do Maranhão
São Luís, Maranhão, Brasil
fernandopontes@outlook.com

Christiano Viana
Universidade Estadual do Maranhão
São Luís, Maranhão, Brasil
chrisviana757@gmail.com

ABSTRACT

This study investigates the use of comic books (HQs) developed with the help of generative artificial intelligence (AI) and prompt engineering (EP) techniques for teaching Python programming. The methodology includes generating scripts, dialogues, and illustrations through AI, with expert technical review. Qualitative research examines how visual elements can aid in the understanding of programming concepts. Preliminary results point to the effectiveness of this approach in enhancing student comprehension, indicating the potential of comic books as a teaching resource. Future research will assess its comparative effectiveness to traditional methods and explore the applicability of different generative models and programming languages.

KEYWORDS

Programming, Comics, Education, ChatGPT.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de HQs emergiu como uma abordagem educacional alternativa para o ensino, reconhecida não apenas como uma ferramenta de entretenimento, mas também como uma estratégia eficaz para engajar os alunos e facilitar a compreensão de conceitos complexos em diversas áreas do ensino [1, 2, 3, 4]. A abordagem dos quadrinhos para educação também é utilizada no meio editorial, como na série Guia Mangá, da Novatec Editora [5]. No entanto, o uso das HQs como recurso facilitador do aprendizado tem conquistado crescente popularidade, destacando sua versatilidade em diversas disciplinas e níveis de ensino.

A série Almanques para Popularização do Ensino de Ciência da Computação é uma delas [6]. A série aborda diversos temas, desde

os fundamentos de Computação até os mais avançados como de IA. Outra abordagem é apresentada por [7], em que o autor destaca a dificuldade que a natureza abstrata da programação pode representar para muitos alunos iniciantes. Segundo ele, as HQs têm o potencial de tornar os conceitos mais tangíveis e acessíveis, auxiliando os estudantes no entendimento desses temas desafiadores.

Nessa perspectiva, foi proposta a criação de uma HQ sobre os fundamentos da linguagem de programação Python, utilizando IA Generativa como ferramenta de apoio para construção do roteiro. Além disso, foram utilizadas algumas técnicas de engenharia de prompt com intuito de extrair a melhor resposta e apresentar o melhor roteiro possível. Prompt segundo [8], é um texto em linguagem natural que solicita que a IA generativa execute uma tarefa específica. Enquanto que EP é o processo em que você orienta as soluções de IA generativa para gerar os resultados desejados [8].

Ao estruturar prompts que guiam modelos de IA para gerar explicações de conceitos de programação, soluções de problemas e tutoriais passo a passo, pode-se oferecer um recurso de aprendizado personalizado e acessível para estudantes de programação. Essa abordagem visa o engajamento dos estudantes pela programação, além de auxiliar aqueles que enfrentam dificuldades no aprendizado dessa disciplina.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Vários estudos identificados durante a pesquisa utilizaram HQs como metodologia para o ensino de computação. Por exemplo, [9] propôs uma ferramenta pedagógica que usa histórias em quadrinhos para ensinar programação, evidenciando que a combinação de tirinhas com trechos de código foi eficaz no ensino. Em outro estudo, [10] desenvolveu uma HQ para ensinar Programação e Fundamentos de Análise de Sistemas, enquanto [11] trabalhou HQs no ensino de programação para web. Nesse último estudo, a HQ foi

uma estratégia para engajar alunos com pouco interesse e atitudes negativas em relação ao tema.

Uma obra mais abrangente são os Almanques para a Popularização da Ciência da Computação [6]. A série conta com mais de 20 edições, cada uma abordando um tema específico relacionado à computação, escritas por especialistas no assunto. Além disso, incluem atividades e jogos elaborados para reforçar o aprendizado dos leitores. São destinados a um público amplo, incluindo estudantes, professores e profissionais do setor, visando tornar o aprendizado da Ciência da Computação mais acessível e engajador.

3. METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como pesquisa aplicada [12], focando na criação de uma HQ sobre programação por meio de IA generativa e técnicas de EP. A abordagem qualitativa [13] visa compreender a interação entre os elementos visuais das HQs e a assimilação de conceitos de programação, adotando uma postura exploratória [14] para investigar novas metodologias educacionais.

O processo de desenvolvimento da HQ é delineado em cinco etapas distintas, iniciando com Planejamento e Ideação. Nesta fase, definimos objetivos educacionais claros, alinhados com teorias de aprendizagem como o construtivismo [15], para otimizar a apresentação e a assimilação dos conceitos de programação. Identificamos o público-alvo, considerando características demográficas [16], interesses e o nível de conhecimento prévio, para assegurar acessibilidade e inclusão.

Durante o planejamento, a integração dos conceitos de programação na narrativa, foi cuidadosamente esquematizada, visando a contextualização em situações do mundo real e uma progressão lógica dos temas, do básico ao avançado. Consultas preliminares com educadores e especialistas em programação e didática foram realizadas para validar a abordagem e ajustar o plano conforme necessário. Protótipos iniciais da HQ foram desenvolvidos para testar ideias e coletar feedback preliminar.

As duas primeiras etapas foram dedicadas ao planejamento detalhado e à pesquisa, fundamentais para estabelecer uma base sólida para o projeto. A pesquisa incluiu uma revisão de literatura sobre o uso de histórias em quadrinhos no ensino de programação e outras áreas STEM (do inglês Science, Technology, Engineering, and Mathematics - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), buscando *insights* sobre práticas bem-sucedidas e desafios enfrentados por educadores.

Na terceira etapa, foi realizada a interação com ChatGPT para a escrita do roteiro da HQ, diálogos, descrições de cenas e desenvolvimento do enredo. Por meio da EP, aprimoramos a formulação das entradas para a API do ChatGPT, focando nos tópicos iniciais padrão do ensino de programação, como variáveis,

métodos, fluxos condicionais e fluxos de repetição. Esse procedimento não só otimizou a geração de conteúdo educacional e criativo, mas também facilitou a revisão técnica subsequente, permitindo ajustes precisos nos assuntos abordados.

A interação com o ChatGPT foi altamente iterativa, com cada rodada de feedback dos revisores técnicos e pedagógicos levando a ajustes nos prompts. Essa abordagem assegurou que o conteúdo não apenas fosse tecnicamente preciso, mas também pedagogicamente eficaz. Ajustes finos nos prompts, baseados em feedback específico, melhoraram significativamente a relevância e a clareza dos conceitos de programação apresentados na narrativa.

Depois de elaborar a história, foi feita a revisão técnica com o objetivo de verificar a coerência da narrativa e precisão nas referências à linguagem Python. A etapa seguinte foi utilizada para fazer a ilustração, arte e diagramação e incorporação de textos e diálogos. O foco foi a geração de uma HQ que aplicasse tais conceitos em situações cotidianas do estudante. Nossa hipótese é que tais recursos visuais consigam influenciar o usuário tanto na fixação quanto no entendimento do conteúdo, além de serem mais atraentes aos estudantes. A Figura 1, mostra os detalhes visuais do projeto de design realizado.



Figura 1. Exemplo de uma cena apresentada na HQ.

A HQ, intitulada "A Jornada Python", possui 27 páginas e 126 quadrinhos, mostrando a trilha de desafios enfrentados pelo personagem Alex na busca pelo aprendizado de Python. Toda a

ilustração foi realizada de forma manual, por um aluno do curso de graduação de engenharia da computação da UEMA.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

No decorrer do desenvolvimento da HQ destinada ao ensino de conceitos de programação, identificou-se que a IA generativa detém uma notável habilidade em criar narrativas envolventes e pertinente à elaboração de recursos didático-pedagógicos. Contudo, destaca-se a necessidade premente de aprofundamento nos estudos de EP como um mecanismo essencial para aprimorar a performance do modelo, direcionando suas produções para saídas mais afinadas e significativas em relação ao propósito educacional estabelecido.

A investigação metódica em EP, conduzida antes da efetiva concepção dos quadrinhos, exigiu um ajuste preciso entre os conceitos de programação a serem ensinados e os diálogos incorporados na narrativa. Esta fase preparatória provou ser de suma importância, assegurando que as produções do modelo estivessem em harmonia com os objetivos pedagógicos delineados. O resultado foi a geração de um conteúdo que não só apresenta informações tecnicamente acuradas e consistentes, mas também facilita a assimilação dos conceitos de programação pelos estudantes, por meio de uma abordagem narrativa atraente e contextualizada.

Adicionalmente, a análise dos resultados sublinha a eficácia da EP em refinar as capacidades de geração textual da IA, possibilitando a criação de material didático que transmite conceitos complexos de maneira simplificada e acessível. Foi observado que, ao otimizar os prompts com especificações claras e objetivas, o modelo de IA foi capaz de produzir conteúdos que não apenas capturam a essência dos conceitos de programação, mas também engajam os estudantes em um processo de aprendizado mais dinâmico e interativo.

Este estudo reforça a percepção de que a combinação da tecnologia de IA generativa com técnicas refinadas de EP constitui uma estratégia poderosa para o desenvolvimento de recursos educacionais inovadores. A interação sinérgica entre esses elementos não apenas eleva a qualidade do material didático produzido, mas também abre novas oportunidades para a exploração de métodos de ensino adaptativos e personalizados, alinhados às necessidades e ao ritmo de aprendizado dos estudantes

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do reconhecimento crescente da disciplina de programação como uma habilidade essencial no século XXI e da constante busca por estratégias pedagógicas que ampliem a eficácia do ensino, este trabalho explorou a utilização de HQs como mais uma possibilidade para o ensino de programação. A capacidade dos quadrinhos de engajar e motivar os estudantes, facilitando a compreensão de conceitos muitas vezes percebidos como abstratos e desafiadores, estabelece essa abordagem como uma alternativa pedagógica promissora.

A expansão da pesquisa para incluir outros modelos generativos e a exploração de diversas linguagens de programação sugere um campo fértil para futuras investigações, com o potencial de ampliar ainda mais as fronteiras do ensino de programação. Este trabalho, portanto, não apenas contribui para o corpo de conhecimento existente sobre métodos pedagógicos alternativos, mas também sinaliza para a necessidade de continuarmos explorando e validando abordagens inovadoras que possam enriquecer o processo educacional em um mundo cada vez mais digitalizado.

Em suma, este estudo destaca a viabilidade e o valor pedagógico das HQs no ensino de programação, oferecendo insights importantes para educadores e pesquisadores interessados em integrar tecnologias emergentes e metodologias criativas no ensino de habilidades computacionais fundamentais.

REFERÊNCIAS

- [1] Suh, Sangho. Reference Guide for Teaching Programming with Comics. In: Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 2. 2022. p. 1392-1392.
- [2] Peripolli, Patrícia Zanon; BARIN, Cláudia Smaniotto. Uso pedagógico de histórias em quadrinhos no ensino de matemática. CIET: EnPED, p. 1-14, 2018.
- [3] Freire, Pollyanne Christine Rodrigues et al. História em Quadrinhos para o Ensino de Cinética Química. VII Encontro Nacional das Licenciaturas. VI Seminário do PIBID. I Seminário da Residência Pedagógica. Fortaleza-Ceará, 2018.
- [4] De Oliveira Cavalcante, Willamy; et al. Abordagem Lúdica das questões de física: história em quadrinhos sobre cinemática. Scientia Plena, v. 15, n. 7, 2019.
- [5] Novatec Editora. Estude Matemática e Ciências com História em Quadrinhos. Disponível em: <https://novatec.com.br/manga.php>. Acesso em: 29 fev. 2024.
- [6] Silva, Ícaro Dantas. Almanaque para popularização de ciência da computação. 2018.
- [7] Suh, Sangho et al. Coding strip: A pedagogical tool for teaching and learning programming concepts through comics. In: 2020 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC). IEEE, 2020. p. 1-10.
- [8] Amazon Web Services. O que é engenharia por prompt? Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/prompt-engineering/>. Acesso em: 2 mar. 2024.
- [9] Sangho Suh, Celine Latulipe, Ken Jen Lee, Bernadette Cheng, and Edith Law. 2021. Using Comics to Introduce and Reinforce Programming Concepts in CS1. In Proceedings of the 52nd ACM technical symposium on Computer science education. 585--590. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432465>
- [10] Toda, Daniela Tissuya Silva; SERRÃO, Camila Carolina Salgueiro. O Emprego de Elementos Locais em Material Didático Lúdico para Ensino de Análise Orientada a Objetos. Anais do Computer on the Beach, v. 14, p. 319-324, 2023.
- [11] Zaibon, Syamsul Bahrin; Azman, Farah Nadia; SHIRATUDDIN, Norshuhada. Enhancing performance of student in web programming using digital educational comics. Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC), v. 10, n. 2-4, p. 161-165, 2018.
- [12] Prodanov, Cleber Cristiano; De Freitas, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale, 2013.
- [13] Neves, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. Caderno de pesquisas em administração, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.
- [14] Dencker, Ada de Freitas Maneti; VIÁ, SC da. Metodologia científica: pesquisa empírica em ciências humanas. São Paulo: Saraiva, 2012.
- [15] Piaget, Jean; Inhelder, Barbel. Psicologia da criança. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. 135 p.
- [16] Libâneo, José Carlos. didática. Cortez Editora, 2017.