

OPECODE: UM OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA AUXILIAR ESTUDANTES DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO NO APRENDIZADO DE PROGRAMAÇÃO

Renan dos Santos Bezerra*

Henrique Viana Oliveira**

RESUMO

O OpeCode é um projeto que propõe o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem que se utiliza de gamificação, que tem como público alvo, estudantes do(s) primeiro(s) período(s) de cursos superiores nas áreas de computação. A sua finalidade é ajudar esses estudantes a entenderem e aprenderem os conceitos básicos de programação e atraí-los para este mercado, a fim de proporcionar uma forma de aprendizado mais divertida e dinâmica comparada às metodologias convencionais. Com isso, busca-se evitar o desinteresse e tédio dos estudantes durante esse processo educacional, e quiçá, atrair novos profissionais para o mercado de TIC.

Palavras-chave: 1. Objeto de Aprendizagem. 2. Mercado de TIC. 3. Gamificação

ABSTRACT

OpeCode is a project that proposes the development of a learning object that uses gamification, whose target audience is students in the first period(s) of higher education courses in the areas of computing. Its purpose is to help these students understand and learn the basic concepts of programming and attract them to this market, in order to provide a more fun and dynamic way of learning compared to conventional methodologies. With this, we seek to avoid students' lack of interest and boredom during this educational process, and perhaps, attract new professionals to the ICT market.

Keywords: 1. Learning Object. 2. ICT market. 3. Programming Introduction. 4. Gamification.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia é algo comum no dia a dia de todas as pessoas e é normal ver uma pessoa com pelo menos um aparelho celular na rua, levando em consideração que esta é a ferramenta tecnológica mais utilizada no mundo. Segundo uma das pesquisas da (AGGARWAL, 2021), cerca de 4 bilhões de pessoas no mundo possuem um aparelho celular, isso fora outros diversos

* Graduando em Bacharelado em Ciência da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil. E-mail: renan.santos.bezerra08@aluno.ifce.edu.br

** Doutor em Ciência da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil. E-mail: henrique.viana.oliveira@gmail.com

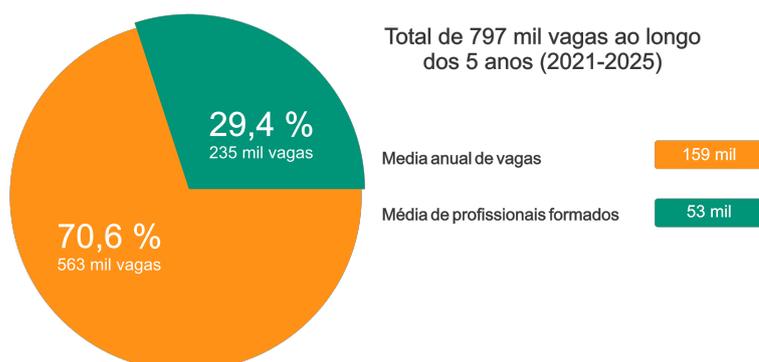
dispositivos eletrônicos que são utilizados para dar auxílio nas atividades diárias das pessoas, como *tablets*, *notebooks*, *kindles* e *IPads*.

Tendo isso em mente, fica claro que o mercado tecnológico só tende a crescer com o tempo, e os empregos para esta área também tendem a aumentar, pois só durante a pandemia, no ano de 2020, a busca por profissionais da tecnologia cresceu mais de 670%, sendo os desenvolvedores os mais procurados (BRASIL, 2021).

Todavia, o número de profissionais qualificados atuando nesta área é muito menor do que o número de vagas ofertadas, pois segundo uma pesquisa da Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e da Tecnologias Digitais (Brasscom) (BRASSOM, 2021), existe um déficit potencial, anual, de 24 mil profissionais em TI.

Tal adversidade se dá pelo baixo número de profissionais formados nesta área, pois a mesma pesquisa (BRASSOM, 2021) também afirma que o número de formados chegava a 46 mil alunos por ano, enquanto a demanda estimada até 2025, alcançaria aproximadamente 797 mil, como podemos ver na Figura 1.

Figura 1 – Gráfico de projeção de demanda de empregos no mercado de TIC entre os anos de 2021 e 2025.



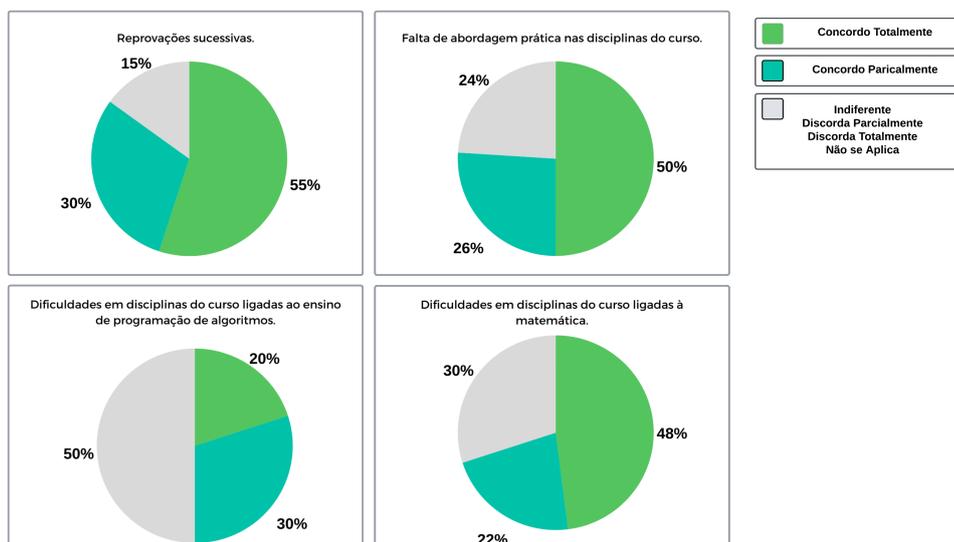
Fonte: Projeção de demanda entre 2021 a 2025 - Gráfico gerado pelo autor.

Um dos fatores causadores no baixo número de profissionais na área, é a alta taxa de evasão de estudantes de cursos superiores da área de TI. De acordo com dados do Mapa do Ensino Superior no Brasil 2023 (SEMESP, 2023), a taxa de evasão nos cursos de graduação na área de Tecnologia da Informação (TI) supera a média de todas as áreas de ensino. A evasão nos cursos presenciais de TI é de 38,5%, enquanto a média para as demais áreas foi de 30,7%. Segundo o estudo (FUKAO THELMA E. COLANZI, 2023), estes alunos apresentaram dificuldades e problemas de adaptação e abstração de questões que requerem uso de raciocínio lógico e os principais motivos para estes estudantes evadirem dos curso são:

- Dificuldades em disciplinas do curso ligadas ao ensino de programação de algoritmos;
- Dificuldades em disciplinas do curso ligadas à matemática;
- Falta de abordagem prática nas disciplinas do curso;
- Reprovações sucessivas.

Estes fatores fazem com que os alunos se sintam desmotivados e desanimados pois os mesmos acreditam que as disciplinas são extremamente difíceis, tendo-as como um verdadeiro obstáculo. Na Figura 2 temos alguns dados que mostram detalhadamente essas situações.

Figura 2 – Gráfico de representação dos principais motivos da evasão de Cursos de Computação da Universidade Estadual de Maringá.



Fonte: Gráfico de concordância dos alunos- Gráfico gerada pelo autor.

Visto os dados apresentados, torna-se necessário promover novas formas e metodologias de ensino a fim de mitigar essa taxa de evasão em cursos da área de TIC, e possivelmente atrair novos profissionais para a área.

Visando salientar essa problemática, este trabalho tem como finalidade, desenvolver um objeto de aprendizagem que possa ser capaz de apresentar desde os conceitos mais básicos da programação até conteúdos mais avançados. A ideia é que ele possa não só ajudar estudantes que estão no curso de Computação, como também atrair novos estudantes, provocando os mesmos a conhecer e atuar nesta área. O sistema apresentado a seguir tem como base o uso da estratégia de gamificação, que se utiliza de mecânicas e características de jogos para engajar, motivar comportamentos e facilitar o aprendizado de pessoas em situações reais, tornando conteúdos densos em materiais mais acessíveis.

Tendo isto em mente, o *software* trará uma nova forma de aprender a programar, tornando este processo algo menos cansativo, tedioso e frustrante, buscando sempre manter o engajamento dos usuários com diversas mecânicas de jogos. Serão implementados os principais aspectos objeto de aprendizagem para evocar o interesse dos usuários, utilizando de mecanismos audiovisuais, tornando a interface gráfica um ambiente amigável e confortável, a fim de provocar o engajamento e a imersão dentro da ferramenta.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão aprofundados alguns conceitos que foram apresentados anteriormente, a fim de deixar claro as metodologias e tecnologias utilizadas neste projeto e a motivação para o uso das mesmas, desta forma, garantindo um melhor entendimento e interpretação da proposta.

2.1 Gamificação

A gamificação se trata de uma técnica que utiliza elementos comuns de jogos em ambientes que normalmente não possuem relação alguma com os jogos (THIAGO, 2019). O objetivo principal da gamificação é qualificar e despertar a curiosidade de seus jogadores, concedendo-lhes recompensas após cada ação bem executada. É considerado que o termo pode ser definido como o uso da mecânica, dinâmica e estrutura de um jogo para alcançar comportamentos desejados (HAMMER, 2011).

A utilização da palavra gamificação ocorreu pela primeira vez em 2010, porém sua metodologia já era aplicada há muito tempo (VANZIN, 2014). Segundo (MACMILLAN, 2011), a gamificação conseguiu espaço em áreas como *marketing*, política e saúde, acarretando assim uma certa prosperidade nesses ramos. Apesar de ser usada em várias áreas, seu potencial vai muito além de proporcionar *marketing* ou uma boa saúde física (HAMMER, 2011).

O termo gamificação pode ser empregado de inúmeras maneiras, onde cada autor tem uma visão do uso dessa palavra. Porém, é possível notar que a grande maioria dos autores concordam em um aspecto: a capacidade motivadora da gamificação. Eles também salientam que a utilização desse aspecto na área educacional é de grande ajuda, uma vez que uma grande quantidade de educandos tende a não se interessar por grande parte dos assuntos abordados em sala de aula.

2.2 Objeto de Aprendizagem

Um Objeto de Aprendizagem (OA) (TAROUCO et al., 2014; AGUIAR; FLÔRES, 2014) é uma ferramenta de instrução que pode ser utilizada concomitantemente com o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos para o seu melhor entendimento. A metodologia utilizada em um OA é o fator principal para determinar sua adoção. Tais ferramentas podem ser criadas em quaisquer mídias ou formatos, podendo ser reutilizados em diversos contextos. Ademais, para ser considerado um OA, a ferramenta deve ser bem estruturada e geralmente é dividida em três partes(WILEY, 2002):

- **Objetivo:** Aqui se deve estipular quais os objetivos pedagógicos deseja-se alcançar com a ferramenta, além de apresentar os pré-requisitos e conhecimentos prévios para o aproveitamento total do conteúdo disponibilizados pelo OA;
- **Conteúdo:** é a apresentação do material didático para que aluno possa atingir os objetivos propostos;

- **Prática:** permite ao aluno executar atividades práticas em torno do conteúdo que foi mostrado.

Além desse conceito estrutural, um OA é composto por algumas características e elementos operacionais, que dependendo de seu nível de presença podem influenciar na qualidade da ferramenta(WILEY, 2002), tais aspectos estão apresentados a seguir:

- **Reusabilidade:** característica que permite ao OA ser reutilizado em diversos contextos;
- **Adaptabilidade:** se o objeto é adaptável a qualquer ambiente de ensino;
- **Granularidade:** trata-se do tamanho do objeto, que pode parecer um pouco confuso, pois quanto maior a granularidade, menor o objeto, e vice-versa;
- **Acessibilidade:** se a ferramenta é de fácil acesso, em diferentes contextos;
- **Durabilidade:** é a “vida útil” do objeto, se ele ainda será viável mesmo com os avanços e mudanças da tecnologia;
- **Interpolaridade:** é o que permite o OA operar em diferentes *hardwares*, Sistemas Operacionais ou navegadores de internet;
- **Metadados:** Descreve as propriedades do OA, como título, autor, assunto, etc. É essencial para a busca do objeto.

Outro fator muito importante envolvendo OA é quanto à sua classificação, que se dá de acordo com a presença de algumas características, e permite identificar qual melhor OA para determinado contexto. É um fator importante na hora da construção deste objeto, pois assim o autor saberá o que deve estar presente no seu OA e a melhor maneira de construí-lo. Segundo (WILEY, 2002), existem quatro classificações possíveis para um objeto de aprendizagem, cada uma delas com suas diferentes características que se aplicam de acordo com o contexto que irão ser utilizadas. A seguir estas classificações estão descritas detalhadamente:

- **Fundamental:** Este OA consiste em um recurso único, sendo este um elemento midiático individual, tendo como exemplos, fotos e textos digitalizados;
- **Combinado-Fechado:** Este se caracteriza por um pequeno conjunto de recursos digitais, e deve fornecer apenas um tipo de conteúdo, seja teórico ou prático. Vale ressaltar que, apesar de serem considerados OA, eles não possuem a característica de reusabilidade, pois só podem ser utilizados em contexto único, como por exemplo, um mapa (combinação de imagens estáticas e texto) ou um filme (combinação de áudio e vídeo);
- **Combinado-Aberto:** Semelhante ao anterior, mas com um maior número de recursos combinados, e frequentemente envolvem tanto instrução quanto prática. Podemos considerá-lo como a junção de objetos do tipo fundamental combinados em ordem para criar uma

sequência de instruções completa. Um exemplo deste tipo é a história da Mona Lisa, junto com seu quadro e as exposições artísticas dela, podendo estes, serem utilizados de muitas maneiras;

- **Gerador de Apresentação:** Sua maior característica é combinar outras OA's de tipo fundamental ou combinado-fechado, a fim de gerar apresentações para uso educacional, podendo ser reutilizada em contextos semelhantes, ficando restrito somente a estes. Um exemplo de OA gerador de apresentação é o sistema *PowerPoint*, da *Microsoft Office*, que nos permite combinar imagens, áudios e vídeos para criar novos conteúdos em um determinado contexto.

2.3 TIC na Educação

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é um termo referente a uma área que engloba tecnologias que servem como mediadoras para os processos de comunicação, e que foram potencializadas graças à internet (MIRANDA, 2016). Consistem em recursos de *hardware*, *software* e telecomunicações que oferecem automações ou outras funcionalidades que ajudam a otimizar a comunicação em empresas. Ou seja, eles compreendem uma variedade de dispositivos, aplicativos, redes e serviços de computação que permitem comunicação, e podem ser usados em diversos segmentos, como indústria e, até mesmo, na educação.

As TICs desempenham um papel crucial na educação moderna, fornecendo uma ampla gama de benefícios e oportunidades para estudantes, professores e instituições educacionais (PINHEIRO, 2021). Aqui estão algumas razões pelas quais as TICs são importantes na educação:

- **Acesso à Informação:** As TICs proporcionam acesso rápido e fácil a uma quantidade enorme de informações e recursos educacionais. Através da internet, os estudantes podem pesquisar e explorar uma variedade de tópicos, aprofundar seu conhecimento e expandir seus horizontes além do conteúdo didático tradicional. Isso promove a autonomia e o aprendizado independente.
- **Aprendizado Interativo:** As TICs oferecem uma ampla variedade de ferramentas e recursos interativos que podem tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e interessante (ANDRADE, 2020). Por exemplo, vídeos, animações, simulações e jogos educacionais podem ajudar os alunos a compreender conceitos complexos de maneira mais visual e prática, estimulando a curiosidade e o pensamento crítico.
- **Colaboração e Comunicação:** As TICs facilitam a colaboração entre os alunos, permitindo que trabalhem em projetos conjuntos, compartilhem ideias, debatam e forneçam *feedbacks*, independentemente da distância geográfica (ANDRADE, 2020). Plataformas de aprendizagem *online* e ferramentas de comunicação, como fóruns, salas de bate-papo e

videoconferências, tornam possível a interação em tempo real e incentivam a colaboração entre estudantes e professores.

- **Personalização e Adaptação:** As TICs oferecem recursos que permitem adaptar o ensino às necessidades individuais de cada aluno. Por meio de plataformas de aprendizagem *online*, é possível criar trilhas de aprendizagem personalizadas, oferecer recursos adicionais para alunos com dificuldades específicas e até mesmo monitorar o progresso individual de cada estudante. Isso promove a aprendizagem personalizada e pode ajudar a alcançar melhores resultados educacionais.
- **Acesso à Educação à Distância:** As TICs desempenham um papel fundamental na educação à distância, permitindo que estudantes de diferentes partes do mundo tenham acesso a programas educacionais, cursos e professores especializados (MARTINES LIZIANY MÜLLER MEDEIROS, 2018). Isso é especialmente importante para pessoas que enfrentam barreiras geográficas, financeiras ou físicas que as impedem de frequentar instituições educacionais tradicionais. A educação *online* expande as oportunidades educacionais e contribui para a democratização do conhecimento.
- **Desenvolvimento de Habilidades:** As TICs proporcionam aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades essenciais para o século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração, comunicação eficaz e alfabetização digital. Essas habilidades são cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho e são essenciais para o sucesso em um mundo cada vez mais digitalizado.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção serão apresentados alguns sistemas voltados para o ensino de programação e alguns artigos que abordam a temática da gamificação, sendo estes usados como base de informação para o desenvolvimento do objeto de aprendizagem que será apresentado adiante.

3.1 *Code Combat*

A plataforma *Code Combat*¹ foi criada em 2013 tendo como público alvo estudantes que possuem entre 9 e 16 anos. Estes usuários podem aprender tecnologias como HTML, *Java*, *JavaScript*, *Python*, *C++*, *Lua* e *CoffeeScript* por meio de jogos. Neste *software* existem diversos minijogos que permitem aos jogadores controlar uma gama de personagens além de poder interagir com outros jogadores, seja de forma competitiva ou cooperativa. Ele possibilita que pessoas com mais experiência dentro da aplicação ou que já possuam conhecimentos nessa área, possam dar auxílio a novos jogadores que estão começando nesse universo.

A aplicação inicia ensinando comandos básicos e propondo questões lógicas, que, com o avançar do jogo e do nível de experiência do jogador, vão se tornando cada vez mais complexas.

¹ <https://codecombat.com/>

Porém, nada que exija conhecimento profundo dos mesmo, o que pode ser um ponto negativo, pois não explora todas as possibilidades de desenvolvimento de cada linguagem.

Apesar de apresentar diversas linguagens de programação, a interface dos jogos possui um aspecto retrô, o que pode ser um ponto positivo para pessoas que gostam de jogos antigos ou da sensação de nostalgia, mas ao mesmo tempo pode parecer cansativo e entediante para o público alvo principal, já que crianças e pré-adolescentes tendem a ter gostos por cores e *designs* mais modernos. O sistema está disponível em diversas linguagens, incluindo o português.

Figura 3 – Logo da plataforma *Code Combat*.



Fonte: <https://codecombat.com/> - <https://codecombat.com/images/pages/base/logo.png>.

3.2 *Code Monkey*

*Code Monkey*², outro sistema voltado para crianças entre 5 e 14 anos, tendo um público alvo um pouco menor que o anterior, utiliza estratégias de codificação baseada em blocos e em texto para ensinar linguagens de programação como *Python* e *CoffeeScript*. Na plataforma, os jogadores podem editar códigos para controlar os movimentos e ações realizadas dentro do jogo, seja escrevendo os próprios códigos ou movendo blocos para formar linhas de comando que correspondam aos movimentos corretos para finalizar as fases do jogo.

Com a mesma adversidade do sistema anterior, o *Code Monkey* não apresenta conteúdos muito avançados das linguagens que são utilizadas no ensino, por ser justamente voltado para uma nova geração. Ele é um *software* simples e intuitivo, que não propõe uma jogabilidade diversificada nem é muito visualmente atrativo, principalmente para usuários de faixa etária mais avançada, pois possui um aspecto muito infantil. O sistema está disponível em inglês e espanhol.

Figura 4 – Logo da plataforma *Code Monkey*.



Fonte:

<https://codemonkey.com/> -

https://d3sujgifhk94se.cloudfront.net/wp-content/uploads/2020/06/21143425/codemonkey_logo.png.

² <https://www.codemonkey.com/>

3.3 *CodinGame*

De todos os trabalhos relacionados à proposta deste projeto, o mais completo em quesito de abrangência de conteúdos e linguagens é o *CodinGame*³. Esta plataforma oferece suporte para mais de 25 linguagens de programação diferentes, utilizando estratégia de escrita de código puro para o ensino da programação, para que seus usuários realizem desafios de combate em diversos minigames e aprendam conceitos do básico ao intermediário ou avançado dependendo da linguagem. Ela leva em consideração as questões de funcionamento individual de cada uma delas, que oferece uma maneira diferente para solucionar os problemas propostos, dependendo também da criatividade do usuário.

A plataforma também permite a interação entre os jogadores, mas não explora o lado competitivo dos jogadores, mas sim uma forma cooperativa, possibilitando usuários mais experientes ajudarem e revisarem códigos de outros usuários novos. Assim permite que explorem as habilidades dos mesmos de forma lúdica e dinâmica. O Sistema está disponível em inglês e francês.

Figura 5 – Logo da plataforma *CodinGame*.



Fonte: <https://www.codingame.com/start> - <https://www.codingame.com/start>.

Após analisar alguns sistemas semelhantes ao proposto neste trabalho, ficou evidente que em sua maioria, as *softwares* são voltados para crianças e pré-adolescentes, além do que, as interfaces não são muito dinâmicas nem intuitivas. Em geral estão disponíveis em alguns idiomas, com somente um sistema tendo disponibilidade em português, o que pode tornar difícil a usabilidade dos jogos para aqueles leigos na língua inglesa. Portanto, esse projeto visa implementar uma aplicação disponível principalmente na língua portuguesa, visando um público de faixa etária mais avançada que os projetos anteriores, mas de nenhuma maneira inviabilizando o uso do sistema para os mesmos, além do que, pretende-se usar diversas estratégias e uma interface dinâmica e intuitiva.

4 METODOLOGIA

O *OpeCode* é um OA que utiliza de tecnologias e da metodologia de gamificação para ajudar estudantes do primeiro período do curso de Ciência da Computação no aprendizado de introdução de linguagem de programação, onde os usuários poderão ver conteúdos fundamentais para aprender a programar, partindo desde a teoria até atividades práticas para medir o compreensão dos alunos.

³ <https://www.codingame.com/start/>

Figura 6 – Logo do sistema *OpeCode*.

Fonte: *OpeCode* - Imagem gerada pelo autor.

Com a proposta tendo sido definida, foi pensado que o conteúdo que seria apresentado dentro da plataforma deveria seguir o mesmo conteúdo que é comumente lecionado nas disciplinas de programação, e para isso, optou-se utilizar o livro (ASCENCIO, 2012), pois este apresenta conteúdo de alta qualidade e uma metodologia de estudo relevante, visto que suas autoras são profissionais de educação da área de tecnologia que atuam a mais de duas décadas como professoras.

4.1 Prototipação

Neste tópico estão apresentadas etapas do processo de desenvolvimento do objeto de aprendizagem, sendo estas as prototipação de baixa, média e alta qualidade, que se deram de forma cronológica, com o decorrer da evolução do projeto. Este modelo foi escolhido pois permite um melhor controle e organização durante o desenrolar do projeto.

4.1.1 Protótipo de baixa fidelidade

Consiste nas informações básicas e ideias iniciais do sistema, como rascunhos e escopos, por se tratar da etapa mais inicial do projeto, não possui riqueza de detalhes, mas possui o fundamental, que é a base para o desenvolvimento das etapas seguintes. Foi nesta etapa que tomou-se a decisão de optar pelo sistema de capítulos apresentado no livro base.

4.1.2 Protótipo de média fidelidade

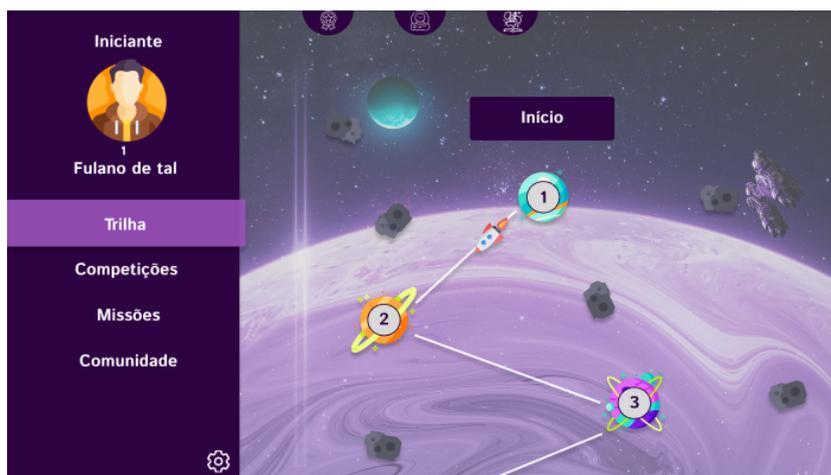
Nesta etapa foram criadas tabelas e fluxogramas que foram desenhados utilizando a ferramenta *lucidchart*⁴, por se tratar de um sistema com uma vasta gama de ferramentas, além de ser de fácil utilização. Os objetos finais gerados nesta etapa serviram como base para o início da etapa seguinte, pois tais objetos definem como se dará o fluxo de desenvolvimento da ferramenta.

⁴ <https://www.lucidchart.com/pages/>

4.1.3 Protótipo de alta fidelidade

Nesta etapa foi utilizada a ferramenta *Figma*⁵, um editor gráfico de vetor e prototipagem de projetos de design, para desenvolver ilustrações digitais de como deveriam ser as telas do OA *OpeCode*, esboços esses que foram atualizados com o decorrer do tempo e das mudanças na proposta e em aspectos gerais dos sistema (Figura 7).

Figura 7 – Protótipo de Alta Fidelidade.



Fonte: Tela inicial da aplicação - Imagem gerada pelo autor.

4.2 Desenvolvimento

O sistema *web* foi desenvolvido no editor de código-fonte *VSCode*⁶. O projeto como um todo foi desenvolvido para ser aplicado somente no *front-end*, pois não possui dados dinâmicos, então dispensa a necessidade de utilização de *back-end*. Na a codificação foi utilizado a linguagem de programação *Javascript*, mais precisamente a biblioteca *ReactJS*, por ser uma ferramenta completa e conter uma gama de opções que facilitam o trabalho de codificação em diversos aspectos.

No que diz respeito a elementos visuais e *design*, como a criação de imagens e estilos, foi utilizado o sistema *Corel Draw*⁷, uma plataforma completa, voltada para a criação, edição e prototipação de imagens e vetores.

4.3 Público-alvo

O público alvo do projeto são estudantes do primeiro, ou até segundo semestre de cursos tecnológicos que possuam fundamentos de programação como base curricular, como Ciência da Computação ou Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Como público secundário, estão em nosso campo de visão estudantes que estão concluindo o ensino médio e/ou pessoas que fazem

⁵ <https://www.figma.com/>

⁶ <https://code.visualstudio.com/>

⁷ <https://www.coreldraw.com/br/>

cursos relacionados a TIC, e tenham interesse em entrar nesse mercado. Ademais, o OA estará amplamente aberto para todos os públicos.

4.4 Funcionabilidade

Dentro da plataforma, os conteúdos estarão distribuídos de forma semelhante ao livro, utilizando o método de organizar as etapas de aprendizado em capítulos, a fim de manter um fluxo no processo de educacional e facilitar a revisão de conteúdo, caso necessário.

Os conteúdos apresentados no OA proposto estão divididos em 5 partes:

- Introdução: Onde serão apresentados os conceitos iniciais e fundamentais sobre programação.
- Capítulo 1: no capítulo inicial serão explorados dois dos três principais tipos de algoritmos, sendo eles, descrição narrativa e fluxograma.
- Capítulo 2: neste capítulo será abordado o terceiro e último tipo, o pseudocódigo, sendo este o mais complexo e com mais conteúdo a ser tratado.
- Capítulo 3: o último capítulo é voltado totalmente para a resolução de exercícios validativos acerca de todo o conteúdo apresentado no objeto de aprendizagem.
- Conclusão: a fim de motivar os usuários a engajar com a ferramenta e completar seus conteúdos, nesta etapa será disponibilizado um certificado de conclusão, salientando que este não terá validade em âmbito educacional ou qualquer outro, sendo somente mais uma recompensa alternativa com intuito de provocar o engajamento dos alunos.

Ademais, ao final de cada capítulo(exceto a conclusão), será aplicado um pequeno teste para validar o entendimento do aluno acerca do conteúdo apresentado naquele capítulo, para que assim ele possa avançar para o capítulo seguinte.

Para os testes avaliativos, foram utilizados três métodos: (i) questões de resposta em verdadeiro ou falso; (ii) edição de código-fonte; e (iii) posicionamento de código na ordem certa, utilizando o mecanismo de *drag and drop*. Estes foram os métodos escolhidos pois são que permitem sua aplicação em tempo hábil, e mesmo sendo estes testes simples, se torna necessário que o aluno tenha entendido o conteúdo para que possa responder corretamente e prosseguir para os capítulos seguintes.

4.5 Elementos audiovisuais

Com o intuito de trazer maior imersão e acessibilidade para o sistema, foram implementados alguns elementos audiovisuais de forma integrada ao ensino, tornando a plataforma ainda mais dinâmica e intuitiva, e quiçá mais divertida para os usuários.

O primeiro destes elementos foi a adição de uma pequena figura virtual chamada Zari-guim, um pequeno robô que se comunica com os usuários durante todo o processo educacional

dentro da plataforma, desde a introdução, que apresenta a plataforma em si, até os conteúdos didáticos nela presentes.

Outro elemento que está diretamente relacionado ao anterior, são as áudio narrações dos conteúdos teóricos do objeto de aprendizagem. Quase 100% dos áudios podem ser controlados pelo usuário a partir de botões com funcionalidades de *play*, *pause*, *stop*.

E por fim, as animações, que estão ligadas às áudio narrações, porém não podem ser controladas totalmente pelos usuários, na qual os mesmos podem iniciá-las, mas não podem parar até que elas terminem, mas podem rever estas animações assim que elas terminarem.

5 RESULTADOS

Nesta seção estão presentes os resultados alcançados com o desenvolvimento do OA proposto. Além de uma tabela comparativa com as ferramentas abordadas no tópico de trabalhos relacionados, referente aos aspectos que foram considerados relevantes de acordo com a proposta deste projeto.

5.1 Objeto de Aprendizagem Desenvolvido

Como resultado do projeto, foi obtido um OA do tipo **combinado-aberto**, que engloba tanto teoria como prática para complementar o processo de aprendizado dos alunos. A seguir temos a versão beta do OA *OpeCode*, onde conseguimos implementar os conceitos citados anteriormente. A plataforma está em funcionamento no seguinte endereço: <https://ope-code-beta.vercel.app/>

5.1.1 Animação Inicial

Primeiramente, ao entrarmos na aplicação, será exibida uma pequena animação que descreve um pouco sobre o *OpeCode* e o seu objetivo, com o intuito de desde o início chamar a atenção do usuário. Lembrando que todo o áudio da animação é seguido por uma legenda, além de um botão que permite que o usuário pule a animação. Vale salientar que tanto a animação quanto a música de fundo utilizada não possuem direitos autorais, mas estão devidamente creditadas abaixo(Figura 14).

Figura 8 – Captura da Animação Introdutória.



Fonte: <https://youtu.be/QDT0deacCiI> - artista: https://www.instagram.com/erikseifert_art/.

5.1.2 Tela Inicial

Ao fim da animação, o usuário é direcionado para a tela de início, onde ele é apresentado ao pequeno robô chamado Zariguim, que foi introduzido com o intuito de servir como narrador durante esse processo de aprendizado. Ele foi concebido a fim de diminuir a distância homem-máquina, quebrando um pouco a sensação de seriedade. Junto a ele, existe uma coluna na lateral esquerda onde é possível acompanhar o andamento do ensino e conferir em qual parte deste processo o usuário se encontra).

5.1.3 Capítulo de Introdução

Neste capítulo são apresentados alguns conceitos fundamentais da programação, como o próprio conceito de algoritmos, seu processo de construção e alguns exemplos de atividades rotineiras algorítmicas. Além disso, no meio deste processo haverá um pequeno teste para avaliar se o usuário está compreendendo o conteúdo (Figura 9) .

Figura 9 – Introdução - Construção de Algoritmos.



Fonte: Captura de tela - Imagem gerada pelo autor.

5.1.4 Capítulo 1 - Descrição Narrativa e Fluxograma

No primeiro capítulo são apresentados dois dos três principais tipos de algoritmos, sendo eles: Descrição Narrativa e Fluxograma.

5.1.4.1 Descrição Narrativa

Sendo este o tipo mais básico de algoritmo e que também já foi previamente apresentado nos exemplos da introdução. Aqui se encontram detalhes por trás deste conceito e mais alguns exemplos que usam desta metodologia (Figura 10).

Figura 10 – Capítulo 1 - Descrição Narrativa - Conceitos.



Fonte: Captura de tela - Imagem gerada pelo autor.

5.1.4.2 Fluxograma

Sendo uma representação gráfica de algoritmos, também são apresentados seus conceitos e os principais aspectos de sua construção, além de mais exemplos em relação ao assunto (Figura 11).

Figura 11 – Capítulo 1 - Fluxograma - Conceitos.



Fonte: Captura de tela - Imagem gerada pelo autor.

5.1.5 Capítulo 2 - Pseudocódigo

No segundo capítulo é apresentado o terceiro e mais complexo tipo de algoritmo, onde são apresentados os conceitos e exemplos mais básicos do pseudocódigo, declaração de variáveis e seus tipos, e comandos de entrada e saída de dados, além de outro teste de compreensão de conteúdo (Figura 12).

Figura 12 – Capítulo 2 - Pseudocódigo - Conceitos.

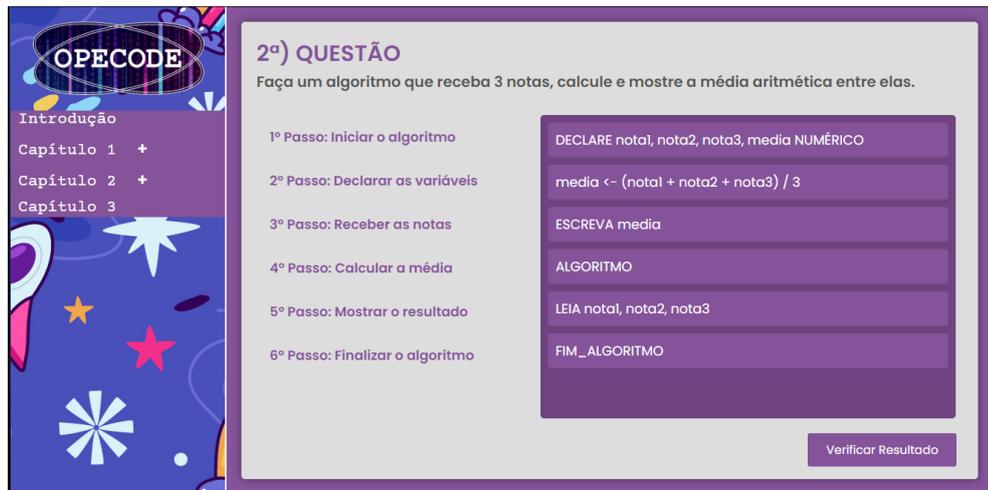


Fonte: Captura de tela - Imagem gerada pelo autor.

5.2 Capítulo 3 - Atividades Práticas

O último capítulo da versão beta do *OpeCode* é dedicado à realização de exercícios para testar o conhecimento e absorção do conteúdo apresentado nos capítulos anteriores. Para o teste de conhecimento foi utilizada a metodologia de *drag and drop* para a organização das linhas de código. Os testes são simples mas garantem que o usuário tenha entendido os conteúdos para que possa solucionar as questões de forma correta (Figura 13).

Figura 13 – Capítulo 3 - Exercícios.



Fonte: Captura de tela - Imagem gerada pelo autor.

5.3 Comparação com outras ferramentas

Figura 14 – Tabela comparativa.

				
Disponibilidade em português				
Interface simples e intuitiva				
Abordagem completa do conteúdos				
Diversidade de metodologias de ensino				
Ensino do básico ao avançado				

Fonte: Tabela comparativa - Imagem gerada pelo autor.

É notória a diferença entre as ferramentas, salientando que cada uma tem sua proposta e seu público alvo, e o OA desenvolvido buscou incorporar os elementos mais importantes de cada um deles, de forma complementar à proposta.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho trouxe uma nova proposta complementar ao ensino de programação. A partir do que foi mostrado neste documento, é possível ver que o *Opecode* é uma alternativa viável para auxiliar os professores e alunos no processo educacional, podendo ser reutilizados por muito tempo e em diversas turmas.

Para trabalhos futuros sejam pessoais ou de participação de outros estudantes, tem-se em mente a implementação de Inteligência Artificial em um modelo de assistente técnico para

sanar dúvidas quaisquer sobre o sistema como um todo ou acerca de algum conteúdo lecionado, e possivelmente, a incorporação de ferramentas como *ChatGPT*⁸ para deixar essa parte ainda mais interativa.

Sendo assim, salienta-se mais uma vez a importância da proposta para o mundo da tecnologia e as grandes oportunidades que mercado de TIC pode trazer para a vida das pessoas e a importância de capacitar novos programadores e lutar contra a evasão destes nos curso de tecnologia.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, A. **Análise de estratégia: metade do mundo possui um smartphone.** [S.l.]: Strategy Analytics, 2021. Url<https://news.strategyanalytics.com/press-releases/press-release-details/2021/Strategy-Analytics-Half-the-World-Owns-a-Smartphone/default.aspx>.

AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. **Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. Objetos de aprendizagem: teoria e prática.** Porto Alegre: Evangraf, p. 12–28, 2014.

ANDRADE, A. P. J. Sidinei de. **ENSINO À DISTÂNCIA E TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.** [S.l.]: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, 2020. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjPLog_6CAxUOpJUCHYEXC9IQFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Fcietenped.ufscar.br%2Fsubmissao%2Findex.php%2F2020%2Farticle%2Fdownload%2F1616%2F1257%2F&usg=AOvVaw0z5nFFCyeo10QklByY6GZh&opi=89978449>.

ASCENCIO, E. A. V. d. C. A. F. G. **Fundamentos da Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C, C++ e Java.** [S.l.]: Pearson, 2012. v. 3ª Edição.

BRASIL, C. **Procura por profissionais de tecnologia cresce 671% durante a pandemia.** [S.l.]: CNN, 2021. <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/procura-por-profissionais-de-tecnologia-cresce-671-durante-a-pandemia/>>.

BRASSOM. **Estudo da Brasscom aponta demanda de 797 mil profissionais de tecnologia até 2025.** [S.l.]: Brasscom, 2021. <<https://brasscom.org.br/estudo-da-brasscom-aponta-demanda-de-797-mil-profissionais-de-tecnologia-ate-2025/>>.

FUKAO THELMA E. COLANZI, L. A. F. M. V. D. F. A. T. **Estudo sobre Evasão nos Cursos de Computação da Universidade Estadual de Maringá.** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC)., 2023. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiGw8HDkfeCAxVDppUCHYUCAwoQFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Fsol.sbc.org.br%2Findex.php%2Feducomp%2Farticle%2Fdownload%2F23878%2F23706%2F&usg=AOvVaw3rzcwgnYhFX_OXkVIYZ_to&opi=89978449>.

HAMMER, J. J. L. Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, p. 1–5, 2011.

MACMILLAN, D. **'Gamification': A Growing Business to Invigorate Stale Websites.** 2011. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2011-01-19/gamification-a-growing-business-to-invigorate-stale-websites>. Acessado em: 12-05-2021.

⁸ <https://chat.openai.com/auth/login>

MARTINES LIZIANY MÜLLER MEDEIROS, J. P. M. d. S. C. M. C. Régis dos S. **O USO DAS TICs COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM SALA DE AULA.** [S.l.]: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, 2018. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjYgZ2YgP6CAxWirpUCHZzZA0EQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fcietenped.ufscar.br%2Fsubmissao%2Findex.php%2F2018%2Farticle%2Fdownload%2F337%2F672%2F&usg=AOvVaw2wTZq_rukALEoficO3OhOp&opi=89978449>.

MIRANDA, G. L. Limites e possibilidades das tic na educação. **Sísifo**, n. 3, p. 41–50, 2016.

PINHEIRO, G. P. d. S. Rosane Salviano de O. **A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TICs NA EDUCAÇÃO BÁSICA: USO DAS TICs COMO INSTRUMENTO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM.** [S.l.]: world ecumenical university, 2021. <<https://universityecumenical.com/revista/wp-content/uploads/2021/06/24.pdf>>.

SEMESP. **Mapa de Ensino Superior do Brasil - 13ª Edição.** [S.l.]: Instituto Semesp, 2023. Url<https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2023/06/mapa-do-ensino-superior-no-brasil-2023.pdf>.

TAROUCO, L. M. R. et al. **Objetos de aprendizagem: teoria e prática.** Evangraf, 2014.

THIAGO, I. **Gamificação corporativa: entenda como ela pode impactar resultado.** 2019. <https://simulare.com.br/blog/gamificacao-corporativa-impacto-resultados/>. Acessado em: 02-05-2021.

VANZIN, C. B. F. R. U. **Gamificação na Educação.** São Paulo, Brasil: Pimenta Cultural, 2014.

WILEY, D. A. **The Instructional Use of Learning Objects.** [S.l.]: Agency for Instructional Technology Association for Educational Communications Technology, 2002.