

GAMIFICAÇÃO E ENSINO DE PROGRAMAÇÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIA NA ADAPTAÇÃO DO LIVRO-JOGO SABAPUNK 2077 PARA C++

Luis Henrique Nascimento e Souza, Márcia Basília de Araújo, Luiz Guilherme Hilel Drumond.

RESUMO

Este artigo apresenta um relato de experiência baseado no processo de adaptação do livro-jogo SABAPUNK 2077, envolvendo a reestruturação dos códigos, a revisão dos desafios e sua aplicação em contexto educacional. O material, originalmente desenvolvido em Python para estudantes do ensino médio, foi traduzido para a linguagem C++ com o objetivo de atender ao contexto do ensino superior. A tradução foi realizada pelos autores deste trabalho, e a aplicação ocorreu com estudantes dos cursos de Engenharia e Enfermagem. Os resultados indicam que o material apresenta potencial pedagógico significativo, contribuindo para o aumento do interesse dos estudantes e para a compreensão de conceitos introdutórios de programação.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Livro-Jogo. Ensino de Programação.

GAMIFICATION AND PROGRAMMING EDUCATION: AN EXPERIENCE REPORT ON THE ADAPTATION OF THE SABAPUNK 2077 GAMEBOOK TO C++

ABSTRACT

This article presents an experience report based on the adaptation process of the gamebook SABAPUNK 2077, involving the restructuring of the code, the revision of the challenges, and its application in an educational context. The material, originally developed in Python for high school students, was translated into C++ to meet the needs of higher education. The translation was carried out by the authors of this work, and the application took place with students from Engineering and Nursing courses. The results indicate that the material has significant pedagogical potential, contributing to increased student interest and understanding of introductory programming concepts.

Keywords: Active Learning Methodologies. Gamebook. Programming Education.

1 INTRODUÇÃO

As metodologias ativas têm se destacado no cenário educacional por promoverem o protagonismo do estudante e estimularem a aprendizagem significativa. Em contraste com os métodos tradicionais, que se baseiam na transmissão unidirecional de conteúdo, abordagens como aprendizagem baseada em projetos, jogos e resolução de problemas buscam envolver o

aluno de forma prática e contextualizada, conforme destacam Olivieri e Zampin (2024), contribuem para tornar o processo de ensino mais dinâmico e centrado no estudo e favorecem o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico, transformando conteúdos complexos em oportunidades concretas de aprendizado. Conforme apontam Batista e Cunha (2021), o uso de metodologias ativas contribui para a melhoria das práticas de ensino e aprendizagem. Além disso, Silva et al. (2023) destacam que essas abordagens favorecem a aprendizagem significativa, especialmente no contexto da educação profissional e tecnológica. Segundo Olivieri e Zampin (2024), o uso de metodologias ativas pode aumentar o engajamento e a retenção do conhecimento, especialmente em disciplinas que exigem abstração e raciocínio lógico.

Lima e Menezes (2024) destacam que a introdução à programação apresenta dificuldades significativas, principalmente em função do caráter abstrato dos conceitos e da ausência de conhecimento prévio por parte da maioria dos estudantes. O ensino de programação é um campo complexo, sendo amplamente reconhecido na literatura como um desafio tanto para alunos quanto para docentes.

Conceitos como variáveis, estruturas de repetição, funções e lógica algorítmica exigem não apenas compreensão teórica, mas também prática constante. Nesse contexto, Pereira e Sousa (2024) apontam que dificuldades no aprendizado de programação podem contribuir para sentimentos de frustração e desmotivação entre estudantes. Além disso, de acordo com Berssanette e Francisco (2021), a dificuldade tende a se intensificar quando o ensino é conduzido por métodos expositivos, sem conexão com contextos reais ou aplicações criativas.

Assim, os jogos e narrativas interativas surgem como alternativas promissoras para o ensino de programação. Os jogos digitais e as histórias interativas favorecem o aprendizado prático, pois criam um ambiente seguro de tentativa e erro, no qual o estudante aprende ao experimentar. Nesse sentido, Silva, Masaro e Paula (2024) afirmam:

A gamificação é uma ferramenta enriquecedora, pois une indivíduos que carregam conhecimentos advindos das suas experiências com os jogos, além de ser uma estratégia que consegue acompanhar o atual momento tecnológico em que vivemos, na qual as pessoas estão constantemente fazendo uso das mídias e tecnologias digitais e mostram cada vez mais desinteresse pelos métodos tradicionais de ensino aprendizagem.

Essa lógica inspirou o desenvolvimento do livro-jogo SABAPUNK 2077, criado por Drumond, Conrado e Pereira (2021), que propõe o ensino interdisciplinar de programação a partir de uma narrativa ambientada em um universo futurista. Nessa obra, o leitor assume o papel de protagonista e precisa resolver desafios de lógica e programação em Python para avançar na história. Além dos conceitos técnicos, o material integra discussões filosóficas

relevantes, como a mais-valia absoluta, baseada na teoria de Karl Marx, e o utilitarismo, fundamentado nas ideias de Jeremy Bentham e John Stuart Mill (Drumond; Conrado; Pereira, 2021; Donário; Santos, 2016; Godoi, 2017).

A aplicação inicial do SABAPUNK 2077 com turmas do ensino técnico integrado ao ensino médio demonstrou potencial para aumentar o engajamento e o interesse dos estudantes. Os criadores do livro observaram indícios de melhora na compreensão dos conceitos de programação, embora o tamanho reduzido da amostra e as limitações do ensino remoto durante a pandemia, quando foi aplicado, tenham restringido a análise quantitativa (Drumond; Conrado; Pereira, 2021). A partir dessas observações surgiu o interesse em expandir o projeto para o ensino superior, traduzindo o livro-jogo para a linguagem C++, amplamente utilizada em cursos de Engenharia.

Assim, o presente estudo tem como objetivo descrever o processo de tradução do livro-jogo SABAPUNK 2077, originalmente desenvolvido em Python, para a linguagem C++, bem como analisar as dificuldades, adaptações e percepções observadas durante sua aplicação com estudantes de Engenharia de uma instituição pública da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, bem como uma estudante de Enfermagem.

2 METODOLOGIA

A experiência relatada teve início a partir de um livro-jogo previamente desenvolvido por professores de uma instituição pública da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, que oferta cursos de nível médio e superior, localizada na cidade de Sabará. A obra original, intitulada SABAPUNK 2077, foi concebida como um material narrativo-interativo com o objetivo de ensinar conceitos introdutórios de programação a estudantes do ensino médio técnico integrado, por meio da linguagem Python. A narrativa combinava elementos de ficção científica, tomada de decisões e resolução de pequenos desafios computacionais, que exigiam do leitor a execução de trechos de código disponibilizados em módulos prontos para download. Esses módulos incluíam funções, classes e comandos básicos que podiam ser importados diretamente no terminal, como, por exemplo, uma função que simula o lançamento de um dado, retornando valores aleatórios de 1 a 6. Após sua criação, o livro-jogo foi aplicado, validado e posteriormente publicado como artigo em uma revista acadêmica.

Com a abertura de um novo projeto de pesquisa na instituição, surgiu a demanda por adaptar esse mesmo livro-jogo para atender estudantes do ensino superior, especialmente aqueles dos períodos iniciais do curso de Engenharia de Controle e Automação, cuja

disciplina introdutória utiliza C++ como linguagem base. A tarefa central atribuída ao bolsista selecionado consistia justamente em realizar essa tradução da versão em Python para C++, preservando a narrativa original, mas incorporando conteúdos e explicações adicionais. Assim, a substituição da linguagem não foi motivada apenas por preferência técnica: ela respondia diretamente à necessidade curricular dos cursos da instituição, que exigiam familiarização com conceitos próprios de C++, como tipagem explícita, modularização, funções com e sem retorno definido. Além disso, a diferença de sintaxe entre as duas linguagens implicou desafios significativos. Enquanto, na versão em Python, os participantes podiam executar funções previamente prontas apenas realizando importações simples dos módulos, na adaptação para C++ foi necessário reorganizar toda a estrutura dos códigos, separando arquivos-fonte e orientando os usuários sobre os procedimentos de compilação e execução de cada programa. A ausência de um mecanismo de importação tão simples quanto o utilizado em Python, somada à maior rigidez sintática do C++, levou à decisão de disponibilizar os códigos em arquivos separados e instruir os participantes a utilizarem compiladores online. Embora essa solução tenha possibilitado a execução das atividades sem a necessidade de instalação de softwares específicos, ela adicionou novas etapas ao processo e aumentou a complexidade percebida pelos participantes durante a atividade.

A adaptação do livro também exigiu esforço pedagógico para preservar a lógica dos desafios e a proposta de acessibilidade presente na obra original, desenvolvida para possibilitar que leitores com pouca ou nenhuma experiência prévia em programação acompanhassem a narrativa e interagissem com os desafios computacionais ao longo da história. Foram inseridas explicações complementares, exemplos mais detalhados e blocos de esclarecimento nos pontos em que a migração de Python para C++ poderia gerar estranhamentos. Além da tradução dos conteúdos originais, novos tópicos precisaram ser incorporados à versão revisada, já que conceitos como estruturas de repetição, estruturas de dados homogêneas e modularização, fazem parte das primeiras disciplinas de programação da engenharia, mas não estavam presentes no material inicial.

Para avaliar a clareza, acessibilidade e aplicabilidade da nova versão, foram realizadas duas aplicações experimentais. A primeira ocorreu no Laboratório de Informática da instituição, equipado com computadores individuais conectados à internet, e envolveu estudantes do 2º e 3º períodos de Engenharia de Controle e Automação. A participação ocorreu de forma voluntária, sem a necessidade de identificação. Estima-se que cerca de 40 alunos estavam presentes, dos quais aproximadamente 35 iniciaram a atividade no primeiro encontro. As sessões ocorreram em 15 de julho de 2024 e 18 de julho de 2024, cada uma com

duração aproximada de 100 minutos. Os estudantes receberam dois materiais: o documento contendo o livro-jogo em formato de leitura e os arquivos contendo os códigos-fonte, que deveriam ser abertos no compilador online seguindo as instruções fornecidas ao longo da narrativa. Em determinados pontos da história, o texto orientava o participante a alternar entre a leitura e a execução de comandos específicos, como criar variáveis, compilar trechos de código ou testar funções previamente explicadas. Após a experiência, foi disponibilizado um questionário online destinado a coletar percepções qualitativas sobre a atividade e avaliar, de maneira exploratória, o processo de aprendizagem. Apesar de o formulário ter sido disponibilizado a todos os participantes, apenas duas respostas foram recebidas.

Como complemento à aplicação coletiva, a segunda experiência foi conduzida de forma individual, com uma estudante do 8º período de Enfermagem, sem qualquer contato prévio com programação. A atividade foi realizada em ambiente domiciliar, com acompanhamento observacional contínuo do pesquisador, mas sem interferência na execução das tarefas. Essa aplicação ocorreu em 07 de setembro de 2024, com duração de sete horas, e em 08 de setembro de 2024, com duração de três horas, também utilizando os mesmos materiais: o documento do livro-jogo e os arquivos em C++ executados em compilador online. As reações, comentários espontâneos, dúvidas e estratégias de resolução foram registrados em anotações de campo para posterior análise.

A coleta de informações da experiência envolveu dois instrumentos complementares: um questionário online enviado aos estudantes da Engenharia após a aplicação coletiva e registros observacionais realizados pelo pesquisador durante ambas as aplicações. As respostas do questionário não exigiam identificação, assegurando voluntariedade e anonimato dos participantes. Os registros observacionais incluíram anotações sobre dificuldades encontradas, comportamentos recorrentes, pontos de interrupção da atividade e percepções verbais relatadas espontaneamente pelos usuários. Uma vez que não houve coleta de dados sensíveis, identificação de participantes ou qualquer forma de intervenção que pudesse gerar risco à integridade física ou emocional dos envolvidos, a atividade foi enquadrada como prática pedagógica.

A análise do material coletado foi conduzida de maneira qualitativa e descritiva, considerando especialmente a experiência de adaptação, os desafios de migração entre linguagens, a usabilidade dos arquivos em C++ e as percepções dos participantes sobre a clareza, carga cognitiva e viabilidade do livro-jogo como ferramenta didática.

2.1 Estrutura do livro-jogo e sua aplicação

O livro-jogo SABAPUNK 2077 é estruturado como uma narrativa interativa em que o leitor assume o papel de protagonista em um universo futurista e, ao longo da história, precisa resolver desafios de programação para avançar na trama. Para Silva (2019), o livro-jogo é uma narrativa porque tem como objetivo a contação de histórias, nas quais os jogadores são heróis, porém sem vencedores ou vencidos e interativa porque são os próprios jogadores que escolhem os caminhos, fugindo de uma linearidade para a obtenção de soluções.

Na versão original, desenvolvida em Python, o livro-jogo apresentava uma narrativa ambientada em um universo cyberpunk situado em Belo Horizonte e seus arredores, no qual o leitor assumia o papel de protagonista e precisava tomar decisões ao longo da história para avançar na trama (DRUMOND; CONRADO; PEREIRA, 2021). Em diferentes momentos, os participantes recebiam pequenos módulos prontos para importação, permitindo executar funções específicas relacionadas aos desafios narrativos. Entre as atividades propostas estavam a simulação de lançamento de dados, manipulação de variáveis e tomada de decisões utilizando estruturas condicionais. Esses desafios eram integrados ao enredo, articulando narrativa e resolução de problemas em uma experiência de aprendizagem baseada na prática da programação.

Durante o processo de tradução para C++, foi necessário adaptar essa dinâmica. Como a linguagem não possui um mecanismo de importação tão simples quanto Python, optou-se por disponibilizar os códigos em arquivos separados, que deveriam ser compilados em ambientes online. Dessa forma, além de acompanhar a narrativa, os participantes precisavam alternar entre leitura, edição e execução dos programas, o que introduziu uma camada adicional de complexidade na experiência.

Embora a apresentação tenha sido alterada, passando o jogador-estudante a trabalhar com dois arquivos, a estrutura da narrativa se manteve, exigindo que o leitor acompanhasse a história e tomasse decisões ao longo da atividade. Para a construção da narrativa, que se passa em um tempo futuro, especificamente o ano de 2077, foram utilizados elementos que mobilizam conceitos como mais-valia absoluta e utilitarismo. De acordo com Drumond, Conrado e Pereira (2021), a história está ambientada em duas cidades da região metropolitana de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais e tem como protagonista, a policial Bianca, uma mulher com altas habilidades, que foi descartada, pois no futuro, as pessoas não são enterradas, mas tem seus corpos reciclados. No caso de Bianca, o descarte ocorreu por excesso de horas de trabalho. Ela recebia um alimento que inibia a sensação de cansaço, por não sentir cansaço, ela trabalhou excessivamente e seu corpo entrou em colapso. O alimento, ingerido por Bianca, foi criado por uma pesquisadora, a partir de um programa de

computador. O objetivo da pesquisa era criar um alimento que otimizasse a metabolização de nutrientes no corpo dos indivíduos, o que poderia contribuir para erradicar a fome da humanidade. No entanto, esse projeto foi furtado por um dono de uma cadeia produtora de alimentos sintéticos, desvirtuando os objetivos iniciais do projeto.

Dando continuidade à narrativa, quando o corpo de Bianca estava prestes a ser reciclado, foi resgatado por um Grupo de Livre Escolha (GLE). Esse grupo luta para que os cidadãos tenham o direito de escolher conscientemente suas condições de vida e de trabalho. O resgate de Bianca acontece para que ela possa ingressar na instituição que roubou o projeto de produção de alimentos e consiga pegar o código executado, levá-lo para o GLE, que então poderá alterá-lo para sua forma original.

Durante o jogo, o estudante/jogador poderá decidir o final da história, se Bianca irá recuperar o código e entregá-lo ao GLE ou não. Acompanhando as aventuras de Bianca, o aluno/jogador terá a oportunidade de, além de trabalhar conceitos de programação, refletir sobre valores e escolhas e refletindo sobre os conceitos já mencionados de utilitarismo e mais-valia absoluta.

2.2 Aplicação com Estudantes de Engenharia

A primeira aplicação ocorreu em laboratório de informática com estudantes do 2º e 3º períodos do curso de Engenharia de Controle e Automação, matriculados em disciplinas introdutórias de programação. Os participantes receberam o documento do livro-jogo em formato digital e os arquivos em C++ utilizados ao longo da atividade, executados em compiladores online. Antes do início da aplicação, foram apresentadas orientações gerais sobre a dinâmica da atividade, explicando que os estudantes deveriam alternar entre leitura da narrativa e execução dos códigos propostos ao longo da história.

No início da atividade, observou-se curiosidade por parte dos participantes, principalmente pela proposta diferenciada de “jogar para aprender”. Muitos estudantes demonstraram interesse inicial ao compreender que a narrativa seria construída a partir das decisões tomadas ao longo da execução dos códigos.

Nos primeiros desafios, que envolviam criação de variáveis e estruturas condicionais simples, a maioria dos alunos conseguiu acompanhar a atividade. No entanto, conforme a complexidade aumentava, começaram a surgir dificuldades relacionadas principalmente à sintaxe do C++. Erros simples, como ausência de ponto e vírgula ou declaração incorreta de tipos, geraram interrupções frequentes na execução dos programas.

Durante a aplicação, foi possível observar estudantes comparando códigos entre si e tentando identificar erros coletivamente, comportamento compatível com a dinâmica colaborativa previamente autorizada para a atividade. Em alguns momentos, houve pausas prolongadas enquanto os participantes tentavam compreender mensagens de erro exibidas pelo compilador. Alguns alunos solicitaram auxílio para compreender conceitos básicos, como escopo de variáveis e estrutura de repetição, demonstrando que, embora estivessem matriculados em disciplinas introdutórias de programação, ainda apresentavam dificuldades práticas na aplicação dos conceitos.

Após um período prolongado de atividade, parte dos estudantes demonstrou cansaço devido à extensão do material e à necessidade de alternar constantemente entre leitura e execução de código. Ao final do segundo encontro, apenas uma parcela dos participantes, aproximadamente 10 estudantes, conseguiu avançar até as etapas finais da narrativa, o que evidenciou a necessidade de fragmentar o conteúdo em módulos menores e mais curtos.

Apesar das dificuldades, observou-se que os estudantes que persistiram na atividade passaram, ao longo da aplicação, a interpretar com maior atenção às mensagens de erro exibidas pelo compilador, revisar os códigos de forma mais cuidadosa e demonstrar maior autonomia na tentativa de resolução dos desafios propostos.

2.3 Aplicação com Estudante de Enfermagem

A segunda aplicação ocorreu de forma individual, com uma estudante do curso de Enfermagem sem experiência prévia em programação. Diferentemente do grupo anterior, a participante demonstrou forte engajamento desde o início da atividade, explorando a narrativa com curiosidade e interesse.

Nos primeiros desafios, a estudante apresentou dificuldades relacionadas à compreensão de conceitos básicos, como variáveis e estruturas condicionais. No entanto, demonstrou persistência ao revisar os exemplos e testar diferentes soluções. Em diversos momentos, verbalizou suas dúvidas e tentou interpretar o funcionamento do código a partir dos resultados obtidos.

À medida que avançava na narrativa, a participante começou a estabelecer relações entre os conceitos aprendidos e os desafios propostos, demonstrando compreensão progressiva da lógica de programação. Mesmo diante de dificuldades em trechos mais complexos, como vetores e modularização, manteve o interesse pela história e buscou concluir a atividade.

A experiência individual teve duração total de aproximadamente dez horas distribuídas em dois dias, evidenciando o alto nível de engajamento da participante. Ao final, foi possível observar que, apesar da ausência de conhecimento prévio, a estudante conseguiu compreender conceitos introdutórios de programação e demonstrou satisfação com a experiência.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os principais resultados observados durante o processo de adaptação e aplicação do livro-jogo SABAPUNK 2077 em linguagem C++. Inicialmente, discute-se a relação entre os referenciais teóricos e as experiências práticas vivenciadas durante o projeto. Em seguida, são apresentados os resultados pedagógicos observados nas aplicações realizadas com os participantes, finalizando com as principais dificuldades enfrentadas e os aprendizados obtidos ao longo da experiência.

3.1 Relação entre teoria e prática

A experiência de tradução e adaptação do livro-jogo SABAPUNK 2077 para a linguagem C++ possibilitou uma imersão prática nos desafios que envolvem a transposição de uma proposta pedagógica baseada em aprendizagem ativa e interdisciplinaridade para um novo contexto técnico e educacional. Do ponto de vista teórico, o projeto cria conexões construtivistas de ensino da programação, nas quais o estudante aprende de forma significativa ao agir sobre o conhecimento, neste caso, escrevendo e executando código como parte de uma narrativa interativa.

Enquanto o livro-jogo original em Python apresentava uma sintaxe mais simples e intuitiva, a adaptação para C++ introduziu uma linguagem com maior rigidez sintática e formalidade estrutural, o que trouxe implicações tanto para a compreensão cognitiva dos alunos quanto para a estratégia didática adotada. Ainda assim, buscou-se preservar a estrutura acessível, o caráter lúdico e o potencial motivador presentes na obra original.

A ação de adaptação revelou, na prática, o que a teoria da aprendizagem significativa propõe: o aluno aprende de forma efetiva quando o novo conhecimento se conecta a estruturas cognitivas já existentes, conforme discutido por Júnior et al. (2023). Assim, ao transformar conceitos abstratos, como variáveis e loops, em ações concretas dentro da narrativa, o livro-jogo atuou como mediador entre o mundo simbólico da programação e o mundo narrativo da história.

Além disso, a experiência permitiu observar a importância de se alinhar o nível de abstração da linguagem ao perfil do público. Linguagens como Python costumam ser

associadas, na literatura de Educação em Computação, a uma experiência inicial mais intuitiva devido à sua sintaxe simplificada, enquanto o C++ introduz uma dimensão mais técnica que, embora formativa, pode inibir estudantes iniciantes (ALENCAR et al., 2024). Essa constatação reforça a relevância das discussões teóricas sobre a seleção de linguagens introdutórias, frequentemente debatidas na área de Educação em Computação.

3.2 Resultados pedagógicos

Os resultados observados foram tanto pedagógicos quanto metodológicos. No primeiro grupo de aplicação, composto por estudantes de Engenharia, percebeu-se interesse inicial pela proposta, mas também dificuldades práticas na execução dos códigos. Houve curiosidade quanto à ideia de “jogar para aprender”, o que dialoga com os princípios da aprendizagem ativa e da gamificação, segundo os quais desafios interativos tendem a estimular a participação inicial, como destacam Silva, Masaro e Paula (2024). Contudo, o alto nível de detalhe exigido pela sintaxe do C++, como o uso obrigatório de ponto e vírgula, definição de tipos e atenção aos escopos, gerou momentos de frustração. Essa dificuldade é frequentemente relatada na literatura sobre ensino de programação, que aponta a rigidez sintática como uma barreira inicial importante, especialmente para aprendizes com pouca experiência, como discutem Lima e Menezes (2024). Essa resistência manifestou-se por meio de pausas prolongadas, solicitações frequentes de auxílio e até mesmo desistência de alguns participantes antes do término da atividade. Ainda assim, entre aqueles que persistiram na atividade, foi possível observar mudanças no modo como os participantes lidavam com os desafios propostos: alguns passaram a interpretar com maior atenção as mensagens de erro exibidas pelo compilador, revisar o código antes de executá-lo novamente e identificar com mais autonomia problemas relacionados às estruturas condicionais e repetitivas. Também se percebeu maior cuidado com a organização do código ao longo da atividade. Esses avanços refletem a descrição de aprendizagem significativa, na qual o novo conteúdo passa a fazer sentido à medida que se relaciona com conhecimentos previamente existentes, permitindo ao estudante reorganizar cognitivamente o que está aprendendo (JÚNIOR et al., 2023).

Na segunda aplicação, realizada com uma estudante de Enfermagem sem formação técnica, o resultado foi distinto. A participante demonstrou forte engajamento, curiosidade e disposição para interagir com o material de forma contínua. Apesar de enfrentar dificuldades em trechos mais complexos, como manipulação de vetores e modularização, conseguiu compreender o propósito pedagógico da atividade e avançar de maneira autônoma. Essa experiência indica que a narrativa do livro-jogo funcionou como elemento mediador,

favorecendo a construção de significado mesmo entre estudantes sem familiaridade prévia com programação, efeito também descrito em estudos sobre o uso de histórias e jogos para facilitar a aprendizagem em áreas técnicas, como discutido em Sertão.Bit (2019). Isso reforça discussões sobre como diferentes perfis de alunos respondem a linguagens introdutórias, sendo comum que linguagens mais simples promovam maior confiança inicial, enquanto linguagens formais exigem acompanhamento mais próximo.

A análise conjunta das duas aplicações permitiu identificar padrões relevantes para a compreensão dos efeitos pedagógicos da proposta. A narrativa mostrou-se um elemento motivador e estruturador do processo de aprendizagem, contribuindo para manter o aluno imerso na atividade, como sustentado pela literatura sobre gamificação e aprendizagem baseada em jogos, conforme discutem Silva, Masaro e Paula (2024). As mensagens retornadas pelo compilador, embora frequentemente difíceis de interpretar para iniciantes, estimularam momentos de revisão, tentativa e correção dos códigos pelos participantes, favorecendo processos de exploração e resolução de problemas característicos da aprendizagem ativa. Observou-se também que o formato extenso e contínuo do livro-jogo exigiu períodos prolongados de concentração, indicando a necessidade de modularizar o conteúdo em unidades menores e autônomas, estratégia pedagógica amplamente recomendada para favorecer permanência e reduzir a sobrecarga cognitiva do aprendiz.

Mesmo com a aplicação em pequena escala, os resultados reforçam a viabilidade da proposta como ferramenta complementar ao ensino tradicional, especialmente quando mediada por um docente capaz de auxiliar na interpretação dos erros e na reflexão sobre o código, algo frequentemente ressaltado em estudos sobre ensino de programação introdutória.

3.3 Dificuldades enfrentadas e aprendizados

As principais dificuldades enfrentadas ocorreram tanto no campo técnico quanto no pedagógico. Do ponto de vista técnico, o processo de tradução do Python para C++ revelou-se mais complexo do que inicialmente previsto. A rigidez sintática da nova linguagem exigiu a reescrita completa de diversos trechos e a criação de explicações adicionais para evitar confusão entre comandos semelhantes. Esse tipo de dificuldade é comum no ensino introdutório de programação, já que linguagens com sintaxe mais estrita tendem a aumentar a ocorrência de erros e, consequentemente, a frustração dos iniciantes, como discutem Alencar et al. (2024). Além disso, foi necessário adaptar a estrutura geral do código-fonte, implementando funções e modularizações inexistentes na obra original, o que demandou revisões constantes e validação contínua do funcionamento do programa. No campo pedagógico, o desafio central foi manter a acessibilidade e a fluidez narrativa em uma

linguagem considerada difícil por iniciantes. A densidade técnica do C++ afetou a imersão dos participantes, exigindo ajustes no ritmo da leitura e simplificações conceituais. A necessidade de fragmentar o conteúdo em módulos menores e mais autônomos dialoga com o conceito de sobrecarga cognitiva, que aponta que a quantidade de informações apresentadas simultaneamente influencia diretamente a capacidade de aprendizagem (Sigolo e Casarin, 2024). Ao diluir o conteúdo, torna-se possível reduzir o esforço mental dos estudantes e favorecer a compreensão progressiva.

Também se destacou a importância do acompanhamento docente próximo, especialmente para participantes sem familiaridade prévia com lógica computacional. Esse apoio constante reflete princípios da aprendizagem significativa, segundo os quais o estudante precisa de ancoragem conceitual para integrar novos conteúdos ao que já conhece (Júnior et al, 2023). Além disso, o processo evidenciou a valorização do erro como ferramenta pedagógica: muitos alunos refletiam ativamente sobre suas falhas e buscavam maneiras de corrigi-las, comportamento alinhado à perspectiva da aprendizagem ativa, que enfatiza tentativa, exploração e feedback como elementos essenciais para o desenvolvimento de habilidades, como discute Salsa (2017).

A experiência também mostrou que o formato lúdico do livro-jogo despertou curiosidade mesmo entre públicos tradicionalmente distantes da área da computação. Esse achado reforça estudos sobre gamificação e aprendizagem baseada em jogos, que apontam o engajamento narrativo como fator de motivação e persistência, sobretudo em contextos desafiadores (Batista e Cunha, 2021).

Como aprendizado pessoal, o projeto reforçou a compreensão de que ensinar programação vai além da transmissão de lógica e sintaxe: envolve criar pontes, contextualizar, explicar de forma sensível e ajustar a profundidade conceitual ao ritmo de cada leitor. Assim, a adaptação do livro-jogo funcionou como exercício de mediação entre rigor técnico e criatividade pedagógica. Em síntese, a experiência demonstrou que o ensino de programação pode ser repensado sob uma perspectiva mais humanizada e contextualizada, sem perder o compromisso com a precisão técnica, mostrando que o livro-jogo em C++ se tornou, além de uma ferramenta de ensino, um espaço de experimentação onde teoria e prática se entrelaçam de forma dinâmica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada permitiu observar, de forma prática, os desafios e as possibilidades do ensino de programação em C++ para públicos com diferentes formações e níveis de familiaridade com a área tecnológica. A tradução do livro-jogo exigiu adaptações não apenas técnicas, mas também pedagógicas, uma vez que a linguagem C++ demanda atenção especial a aspectos como declaração de tipos, manipulação de memória e estrutura de compilação, elementos que costumam gerar dificuldade entre iniciantes.

Durante a aplicação com alunos de Engenharia, constatou-se que, embora houvesse conhecimento teórico prévio sobre lógica de programação, muitos estudantes demonstraram insegurança ao lidar com a complexidade da sintaxe do C++. Essa dificuldade se refletiu em um aprendizado mais lento e, por vezes, em uma postura mais pragmática e menos curiosa diante dos desafios propostos. Ainda assim, observou-se progresso no domínio da linguagem ao longo das atividades, especialmente entre os estudantes que se dedicaram à resolução prática dos exercícios.

Por outro lado, a aplicação com a estudante de Enfermagem trouxe um resultado inesperado: mesmo sem experiência anterior com programação, ela apresentou maior engajamento com a proposta e demonstrou capacidade de compreender os conceitos básicos de forma gradual e autônoma. Esse contraste sugere que fatores como interesse pessoal, contexto de aprendizagem e abordagem narrativa podem influenciar fortemente a disposição para aprender, independentemente da formação técnica inicial.

De modo geral, o trabalho evidenciou que ensinar C++ a iniciantes continua sendo uma tarefa complexa, que exige paciência, clareza na explicação dos conceitos e constante adaptação da linguagem didática. No entanto, a experiência mostrou também que o aprendizado é possível quando o estudante é exposto a situações que despertem sua curiosidade e o encorajem a experimentar, testar e errar sem medo.

Reconhecem-se limitações metodológicas importantes. O caráter exploratório e o número reduzido de participantes restringem a generalização dos resultados. Além disso, as diferenças de perfil entre os grupos testados impedem comparações quantitativas diretas. Ainda assim, o registro detalhado das etapas e das percepções obtidas indica que a tradução de materiais interativos entre linguagens, associada a pequenos ajustes pedagógicos e estruturais, pode contribuir para maior efetividade pedagógica e engajamento dos estudantes. Por fim, a vivência contribuiu para compreender melhor como diferentes perfis de alunos respondem a desafios de programação e reforçou a importância de criar materiais acessíveis, contextualizados e gradualmente estruturados. Ensinar C++ para quem nunca programou é, acima de tudo, um exercício de tradução, não apenas de código, mas de ideias e formas de

pensar, exigindo do educador sensibilidade para aproximar a lógica computacional da experiência humana de aprendizado.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Ana Júlia et al. A influência da Linguagem de Programação no direcionamento acadêmico para um curso de dois ciclos. 2024: ANAIS DO XXXII WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, [s. l.], 21 jul. 2024. DOI <https://doi.org/10.5753/wei.2024.3005>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/29677>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ANAIS DOS WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2019, Brasília/DF. Sertão.Bit: Um Livro-Jogo de Difusão do Pensamento Computacional [...]. [S. l.: s. n.], 2019. DOI <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.278>. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/8969/6518>. Acesso em: 18 nov. 2025.

BATISTA, Lara Miguel; CUNHA, Virginia Mara Próspero da. O uso das metodologias ativas para melhoria nas práticas de ensino e aprendizagem. Revista Docent Discunt, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 60-70, 1º semestre 2021. DOI <https://doi.org/10.19141/docentdiscunt.v2.n1.p60-70>. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/rdd/article/view/1369/1233>. Acesso em: 16 nov. 2025.

BERSSANETTE, João Henrique; FRANCISCO, Antonio Carlos de. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Contexto de Ensino-Aprendizagem de Programação de Computadores: uma revisão sistemática da literatura. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, [s. l.], v. 7, 2021. DOI <https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1598>. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1598>. Acesso em: 15 nov. 2025.

DONÁRIO, ARLINDO ALEGRE; SANTOS, RICARDO BORGES DOS. A TEORIA DE KARL MARX. CARS – Centro de Análise Económica de Regulação Social, Universidade Autónoma de Lisboa, 2016. Disponível em: <https://www.kufunda.net/publicdocs/Karl%20Max%20Sociologia.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2025.

DRUMOND, Luiz Guilherme Hilel; CONRADO, Daniel; PEREIRA, Cláudio Alves. Livro-jogo interativo para o ensino interdisciplinar de programação no ensino técnico integrado. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [s. l.], v. 2, n. 21, 2 dez. 2021. DOI <https://doi.org/10.15628/rbept.2021.11513>. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/11513>. Acesso em: 16 ago. 2025.

GODOI, JIVAGO SILVA CALADO DE. O UTILITARISMO DE JEREMY BENTHAM E STUART MILL: ARTICULAÇÕES, PROBLEMAS E DESDOBRAMENTOS. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Filosofia) - Universidade Federal da Paraíba, [S. l.], 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/4038/1/JSCG31102017.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2025.

JÚNIOR, João Fernando Costa et al. Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, [s. l.], 28 jan. 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>. Acesso em: 18 nov. 2025.

LIMA, Jefferson Ribeiro de; MENEZES, Crediné Silva de. As dificuldades enfrentadas pelos estudantes na aprendizagem de programação de computadores: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, [s. l.], v. 22, n. 1, 31 jul. 2024. DOI <https://doi.org/10.22456/1679-1916.141538>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/141538>. Acesso em: 14 nov. 2025.

OLIVIERI, Carlos Eduardo; ZAMPIN, Ivan Carlos. A importância das aplicações das metodologias ativas em sala de aula. *Revista Educação em Foco*, [s. l.], ed. 16, 2024. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2024/01/A-IMPORT%C3%82NCIA-DAS-APLICA%C3%87%C3%95ES-DAS-METODOLOGIAS-ATIVAS-EM-SALA-DE-AULA-p%C3%A1g-01-%C3%A0-19.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2025.

PEREIRA, Kleber Camara; SOUSA, Reudismam Rolim de. Dificuldades de aprendizagem e fatores que motivam para o estudo para programação: o que mudou desde os estudos de 2018 no curso de ti da ufersa, campus pau dos ferros?. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar* -, [s. l.], v. 5, n. 3, 2024. DOI <https://doi.org/10.47820/recima21.v5i4.5151>. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/5151>. Acesso em: 14 nov. 2025.

SALSA, Ivone da Silva. A importância do erro do aluno em processos de ensino e de aprendizagem. *REMATEC*, Belém, v. 12, n. 26, 22 dez. 2017. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/236>. Acesso em: 19 nov. 2025.

SIGOLO, Brianda de Oliveira Ordonho; CASARIN, Helen de Castro Silva. Contribuições da teoria da carga cognitiva para compreensão da sobrecarga informacional: uma revisão de literatura. *Rev. Digit. Bibl. e Cienc.*, [s. l.], 2024. DOI <https://doi.org/10.20396/rdbci.v22i00.8677359>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdbci/a/YbDdhyTwmQFtQH368bVS3zJ/?lang=pt#>. Acesso em: 19 nov. 2025.

SILVA, Camila Muniz; MASARO, Rita Eliana; PAULA, Alessandro Vinicius de. A gamificação como metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior. *Revista Valore*, [s. l.], v. 9, 29 jul. 2024. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/1341>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SILVA, Marici Lopes da et al. Aprendizagem significativa e o uso de metodologias ativas na educação profissional e tecnológica. *REVISTA OBSERVATORIO DE LA ECONOMIA LATINOAMERICANA*, Curitiba, v. 21, n. 8, 2023. DOI <https://doi.org/10.55905/oelv21n8-066>. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/876/732>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SILVA, Pedro Panhoca. O livro-jogo e suas séries fundadoras. 2019. 327 f. Dissertação (Mestrado em Letras) - UNESP, Assis, 2019.