

## Livro-jogo interativo para o ensino interdisciplinar de programação no ensino técnico integrado

*Interactive book game for interdisciplinary teaching of programming in technical high school*

**Recebido:** 17/11/2020 | **Revisado:** 12/03/2021 | **Aceito:** 22/04/2021 | **Publicado:** 02/12/2021

**Luiz Guilherme Hilel Drumond**  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5497-7285>  
Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG  
E-mail: [luiz.drumond@ifmg.edu.br](mailto:luiz.drumond@ifmg.edu.br)

**Daniel Conrado**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4014-9702>  
Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG  
E-mail: [daniel.conrado@ifmg.edu.br](mailto:daniel.conrado@ifmg.edu.br)

**Cláudio Alves Pereira**  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4829-6272>  
Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG  
E-mail: [claudio.pereira@ifmg.edu.br](mailto:claudio.pereira@ifmg.edu.br)

**Como citar:** DRUMOND, L. G. H; CONRADO, D; PEREIRA, C. A. 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, p. 1 - 20 e11513, dez. 2021.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### Resumo

A disciplina de programação é fundamental para os cursos técnicos de informática. Contudo, ela apresenta alto índice de retenção e evasão escolar, fatores relacionados ao alto nível de abstração e raciocínio lógico exigidos. Visando alcançar o aprendizado, a contextualização do ensino proposta do *storytelling* se mostra promissora. Propõe-se o uso de um material didático no formato de livro-jogo, com narrativa interativa intercalada ao ensino de programação contextualizado a uma história, primando pelo caráter interdisciplinar ao abordar os conceitos de Utilitarismo e de Mais-Valia Absoluta. O método foi avaliado por estudantes do nível técnico integrado e os resultados sugerem que ele apresenta potencial para o ensino de programação, além de aproximá-la das demais áreas do conhecimento.

**Palavras-chave:** Ensino médio integrado. Programação. Material didático. Livro-jogo. Interdisciplinaridade.

### Abstract

Programming courses are fundamental to Informatics technical degrees. However, it has high levels of retention and evasion, which are related to the required high level of abstraction and reasoning. Aiming at enhancing learning, the storytelling's proposed contextualized teaching seems promising. We propose the use of a didactical material in the form of a book game, with an interactive narrative interweaved with programming teaching in the context of a story, being highlighted by its interdisciplinary trait as it addresses the absolute surplus value and utilitarianism concepts. We have evaluated this method with technical degree students and the results suggest that this material has potential for programming teaching and for bringing the topic closer to other areas of knowledge.

**Keywords:** Integrated high school. Programming. Didactical material. Book game. Interdisciplinarity

## 1 INTRODUÇÃO

A computação se faz cada vez mais presente no cotidiano e o ensino de programação de computadores é uma ferramenta que possibilita ao indivíduo se emancipar na medida em que ele consegue entender, lidar e manipular o mundo digital à sua volta. Por ser uma área meio, aprender a programar traz ganhos na manipulação/articulação de conceitos de outras áreas (Matemática, Física, Química, Sociologia, História, Filosofia etc.).

Um dos aspectos importantes dentro do ensino é a contextualização durante o processo de ensino-aprendizagem. A contextualização pode ser por meio de situações-problema do mundo do trabalho, do cotidiano ou da história (BERTOLIN; BOHRZ, 2020). Porém, o ensino de programação de computadores não é necessariamente contextualizado. Um exemplo é o exercício 12 da seção de Estruturas de Repetição do livro de Ascencio e Campos (2012), no qual se pede para descobrir a quantidade de números primos entre 10 números digitados - enunciado apenas com comando e sem contexto. Outra possibilidade pouco explorada é a interdisciplinaridade (LIMA et al., 2019). Conceitos de Física Elétrica, por exemplo, podem ser ensinados juntamente à programação, já que as resoluções são algorítmicas.

A utilização do RPG (*Role Playing Game*) no processo de aprendizagem traz ganhos por propiciar atividades mais lúdicas e permitir a contextualização e interdisciplinaridade por meio da história (GRANDO; TAROUCO, 2008). O livro-jogo, um tipo de RPG, possui uma história pré-definida, mas o leitor pode escolher entre várias possibilidades de caminhos e, portanto, cada fluxo da história pode conter um objetivo específico de aprendizagem. Há a vantagem de o aluno poder jogar o livro mais de uma vez, tomar outros fluxos e adquirir outros conhecimentos. Outra vantagem é permitir ao aluno ter mais contato com a literatura e interatividade com o processo, configurando-se em uma potencial ferramenta pedagógica (CARVALHO, 2011) e podendo integrar diversas disciplinas, como Sociologia, Filosofia e História, bastando ao professor incluí-las na história.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é criar um livro-jogo para auxílio no ensino com foco interdisciplinar e contextualizado, considerando os conceitos iniciais de programação em *Python* e os conceitos de mais-valia absoluta e utilitarismo.

O artigo está organizado em seis seções: na primeira, a introdução; na seção 2, a fundamentação teórica; na seção 3, os materiais e métodos; na seção 4, o livro-jogo desenvolvido; na seção 5, os resultados de avaliação do método e do livro-jogo, seguida das considerações finais e indicação para trabalhos futuros na seção 6.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 JOGOS SÍMBOLOS, JOGOS DE REGRAS E LIVRO-JOGO

No trabalho de Grando e Tarouco (2008) há uma expressa denominação da importância dos jogos pela perspectiva de Piaget. Para os autores, Piaget ressalta que os jogos partem de uma perspectiva objetiva da realidade na construção dos

esquemas para uma perspectiva na qual a imaginação é dominante em um ambiente sem limitações ou regras. Os *Jogos Símbolos* são a representação desta ideia apresentada, pois a criança (2 e 6 anos) utiliza da imaginação para representar o real, mudando da forma que desejar e com vistas a cumprir o seu objetivo lúdico. As principais características deste tipo de jogo são: (i) liberdade de regras; (ii) utilização da imaginação; (iii) objetivo não tão bem definido pela criança, desta forma ela pode ir adaptando para cumprir o seu objetivo lúdico; (iv) interseção da lógica com a realidade; e (v) o “eu” como fator principal, sendo a realidade adaptada para cumprir este fator.

Passerino (1998) também cita Piaget na perspectiva dos *Jogos de Regras*, apontando serem jogos comuns a crianças de 7 a 12 anos, podendo nos acompanhar por toda a vida. Nesse tipo de jogo, há a separação entre jogos sensório-motores (futebol, basquete etc.) e intelectuais (xadrez, jogos de tabuleiro, RPG etc.) e o respeito às regras têm um papel fundamental; embora trabalhem habilidades distintas, muitas vezes a imaginação não é exercitada.

O RPG é um jogo que une tanto as características dos Jogos de Símbolos quanto as dos Jogos de Regras, sendo que cada jogador interpreta um papel dentro de uma história que é contada por outro jogador denominado de mestre – quem cria e conduz a história. Cada jogo de RPG possui o seu livro de regras que descreve desde como construir o seu personagem até como avaliar uma ação verbalizada pelo jogador (pular, combater, usar poderes etc.). O objetivo do jogo é que o grupo de jogadores cumpra o conflito da história estabelecido pelo mestre. Ressalta-se que, além da importância de seguir regras, o RPG também trabalha a imaginação, já que todos os cenários e características dos personagens são imaginados pelos jogadores (BOLZAN, 2003). Esse tipo de RPG é coloquialmente denominado de “RPG de mesa”, pois os jogadores ficam com as suas fichas de personagem, dados e, algumas vezes, tabuleiros para jogar (BOLZAN, 2003).

O sistema de RPG em que se joga sozinho é denominado *Livro-Jogo*. Nesse sistema, o jogador possui um personagem pré-definido e os caminhos da história são definidos pelo escritor - que cumpre o papel do mestre. Para ilustrar a não linearidade da história, tomando como referência a seção 113 do livro-jogo *A Espada do Templário* (MASON, 1993), há uma decisão em que o leitor deve tomar entre: se tem um cavalo e deseja utilizá-lo, vá para a seção 394; do contrário, vá para a seção 266. Neste exemplo, o autor escreveu ambas as possibilidades.

Para se caracterizar como livro-jogo, ele deve ser construído com base em uma narrativa interativa quantificada. Narrativa, pois apesar de ser um jogo, não há vencedores, sendo o foco principal a história. Interativa, já que o leitor decide qual dos caminhos seguir, conforme exemplo supracitado. Quantificada, pois o personagem possui características discretas, definidas antes de iniciar a história, que são confrontadas durante o jogo e que podem definir os caminhos possíveis da história (SILVA, 2019).

## 2.2 POTENCIAL PEDAGÓGICO DOS LIVROS-JOGOS

Uma característica potencial na utilização de livros-jogos é a possibilidade de trabalhar interdisciplinaridades ao se utilizar os conceitos das disciplinas na história

criada (GRANDO; TAROUCO, 2018). Por exemplo, a história pode ser de um viajante no tempo que busca cumprir uma missão durante a Revolução Francesa (trabalha-se História), em algum momento o protagonista se depara com algum composto químico (Química) e as regras de avaliação de habilidades podem estar baseadas em multiplicações de matrizes (Matemática).

Essa técnica já foi utilizada na educação, a exemplo de Carvalho (2011). O autor criou um livro-jogo para o Ensino de Análise Combinatória utilizando no enredo personagens importantes na História da Matemática. Duas características importantes desse trabalho foram a contextualização histórica e a aplicação do livro-jogo para ser jogado em grupo, potencializando a discussão e a reflexão do tema de Análise Combinatória. Dentre os resultados obtidos, observou-se que os participantes consideraram o método agradável, estimulante e mais dinâmico, ainda que a apresentação do conteúdo no texto tenha se assemelhado às aulas típicas.

Outro trabalho que utiliza o livro-jogo direcionado para a educação básica é o *Sertão.Bit* (FRANÇA; TEDESCO, 2019). Nesse trabalho, o objetivo é apresentar uma introdução ao pensamento computacional (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo), no qual o personagem Lampião Júnior tem que evitar que o sertão vire mar, apresentando uma série de situações-problema contextualizadas na história. Destaca-se que essa proposta não apresenta uma avaliação da aplicação do método.

Um tema recorrente na prática educacional é a contextualização. Silva e Santo (2004), tomando como foco de análise as práticas educativas de professores de matemática, afirmam que há um equívoco destes a respeito da contextualização. Para os autores, caso estes professores concluam que um tema seja de difícil contextualização, então este não deve ser trabalhado na forma de livro-jogo. Os autores também afirmam haver uma precipitação no sentido de associação direta entre contextualização do conhecimento com o cotidiano, uma vez que há outras possibilidades de contextualização como, por exemplo, contextualizar o tema no espaço ou no tempo. Logo, situar determinado conceito matemático no seu contexto histórico, apresentando os personagens e motivações da época em que a teoria foi desenvolvida, é uma opção eficaz para se contextualizá-lo. Isto fica comprovado quando os autores afirmam que contextualizar é identificar o local de um fato dentro das possibilidades de relações possíveis e mensuráveis que compõe um fato, por parte do jogador.

### 2.3 CONCEITOS TRABALHADOS NO LIVRO-JOGO

Dentre os temas das várias disciplinas dos cursos técnicos integrados da área da informática, há aqueles que podem ser trabalhados em conjunto e que possuem fundamental importância na formação plural cidadã. Dentre a gama de temas há de se destacar três conceitos que foram utilizados dentro do livro-jogo proposto para este estudo: 1) *programação de computadores*, que permite ao egresso perspectiva de mobilidade social e atuação direta na sociedade tecnicista em que vivemos; 2) o conceito de *Mais-Valia Absoluta*, que permite entender uma perspectiva do mercado de trabalho; e 3) o conceito de *Utilitarismo*, que permite ter uma visão dos atos morais por esse conceito.

Dentre os conceitos básicos de programação de computadores estão as estruturas de condicional e de repetição, arranjo de dados, o conceito de variável e o conceito de objeto. A estrutura condicional permite diferentes fluxos de execução em um código computacional. A extensão do conceito da estrutura condicional é a estrutura de repetição que nada mais é que a estrutura condicional com possibilidade de repetição. Já o conceito de variável é uma forma que o programador manipula de um modo mais simples a memória do computador. A modularização é a divisão do código em módulos, permitindo o compartilhamento de conjuntos de módulos (coloquialmente chamados de biblioteca de comandos) entre programadores.

Quando há a necessidade de manipular um grande número de variáveis com o mesmo objetivo, os arranjos de dados são fundamentais. Em vez de criar a quantidade de variáveis necessárias, cria-se apenas um arranjo (por exemplo, considerando uma turma com 60 alunos, em vez de se criar 60 variáveis notas, cria-se um único arranjo de tamanho 60). Coloquialmente, um arranjo de uma dimensão é chamado de *vetor* e, de duas ou mais dimensões, chamado de *matriz*. O conceito de *strings* é exatamente o conceito de vetores de caracteres e o dicionário é uma extensão do conceito de matrizes (ASCENCIO; CAMPOS, 2012).

Diante das limitações da programação estruturada, a programação orientada a objetos é o paradigma que permite desenvolver códigos mais próximos das abstrações do mundo real. Atualmente, temos várias entidades com características e comportamentos próprios, entidades que herdam características e comportamentos de outras entidades que possuem interpretações diferentes de um mesmo fenômeno. Estas são as ideias fundamentais para se construir e manipular um objeto nesse paradigma (GODOY, 2019).

Franco e Ferraz (2020) utilizaram o conceito de *Mais-Valia* de Marx para caracterizar o novo paradigma econômico denominado de economia de plataforma, coloquialmente denominado de uberização. Os autores mencionam que, com a análise do perfil de horários dos trabalhadores na plataforma, esta começa a enviar mensagens de incentivo dizendo que o trabalhador está perto de bater a meta do seu dia. Assim, o trabalhador passa a aumentar o tempo de trabalho, gerando então *mais-valor* para a plataforma. Assim, este aumento das horas trabalhadas é denominado de *Mais-Valia Absoluta*.

Cotidianamente, temos que tomar decisões que podem afetar outras pessoas e nos perguntamos qual decisão tomar considerando as perspectivas pessoal e coletiva. Uma ação que tenha resultado vantajoso apenas para mim é denominada de egoísmo ético, porém uma ação que leve a um resultado vantajoso somente para os demais, sem levar em conta o “eu”, é denominado de altruísmo ético. Qual optar? Uma teoria que pretende não levar a nenhum dos extremos é denominado de Utilitarismo. Nessa perspectiva, o ato moral é considerado bom quando o resultado atinge um maior número de pessoas de forma positiva, independentemente da motivação ou dos meios em que o agente utilizou para alcançá-lo. Porém, como só se pode definir o ato como bom após se conhecer as consequências, cabe ao agente moral um cálculo prévio das possíveis consequências dos seus atos. Outro fator importante é definir o que é um resultado bom, principalmente considerando as complexidades dos códigos morais das sociedades. Na Grécia antiga, por exemplo, a felicidade dos homens livres, os integrantes da *polis*, era conquistada graças à infelicidade dos escravos (VÁZQUEZ, 2014).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os recursos computacionais utilizados foram o *Google Docs* para a escrita compartilhada do livro-jogo e o seu acesso pelos alunos, e o conjunto oficial de ferramentas de desenvolvimento da linguagem *Python* 3<sup>1</sup> para a construção e validação dos códigos e uso pelos alunos na interação com o SABAPUNK 2077.

Os sujeitos da pesquisa foram alunos do curso técnico integrado em Informática. A pesquisa está registrada na Plataforma Brasil sob o número 34685020.6.0000.5148, foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras (COEP/UFLA), conforme parecer nº 4.244.928.

Foram convidados alunos de três *campi*, cada um de uma cidade de Minas Gerais. Devido à pandemia do COVID-19, limitou-se a convidá-los via *e-mail* e *Google Classroom*. Após o aceite para participarem voluntariamente da pesquisa, pediu-se a informação do *e-mail* de um dos responsáveis para que enviássemos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Assim que os responsáveis retornaram autorizando a participação do aluno na pesquisa, enviamos aos alunos o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

A participação dos alunos constou de: a) jogar o livro-jogo e b) responder a um questionário anonimamente. Um grupo no *WhatsApp* foi criado para dirimir quaisquer dúvidas sobre o livro-jogo ou o questionário, além de diminuir a distância física entre pesquisadores e participantes.

O questionário teve como objetivo avaliar o método de ensino que aplica o livro-jogo como ferramenta pedagógica interdisciplinar e a reflexão dos alunos a respeito dos temas de *Mais-Valia Absoluta* e *Utilitarismo*. Elaborou-se 23 questões em quatro seções: 1) sobre as relações de trabalho e atos morais no livro-jogo; 2) avaliação do método de ensino utilizando o livro-jogo; 3) avaliação do livro-jogo; e 4) perfil do respondente. As duas primeiras seções foram compostas primariamente de questões abertas para permitir uma análise qualitativa. As duas últimas seções colheram dados complementares e, por isso, a maioria das questões foi de múltipla escolha ou com escala *Likert* variando de 1 a 5 pontos.

Para a análise das perguntas subjetivas, utilizou-se a ferramenta *WordClouds*<sup>2</sup> para construir nuvens de palavras. Para cada questão, as respostas foram juntadas para servir de entrada para a ferramenta. Para as nuvens de palavras foram excluídos termos como “que”, “isso”, “nas”, “assim” etc. Complementarmente, procurou-se fazer uma análise interpretativa das respostas, principalmente quando a nuvem apontou palavras frequentes que apareciam em apenas uma resposta. Nesses casos, procurou-se extrair os pontos comuns entre as respostas, ainda que ditos com palavras diferentes.

---

<sup>1</sup> Para maiores informações, acesse <https://www.python.org/>

<sup>2</sup> Para mais informações, acesse <https://www.wordclouds.com/>. As nuvens de palavras são representações gráficas das palavras de um texto. As palavras que aparecem com mais frequência são apresentadas com tamanhos proporcionalmente maiores.

#### 4. O LIVRO-JOGO *SABAPUNK 2077*

Considerando a contextualização como quesito importante na aplicação das práticas pedagógicas e, principalmente, a concepção da contextualização histórica, optou-se por escrever uma história ambientada no ano de 2077. Como o objetivo desse estudo foi trabalhar conceitos fundamentais de programação, uma história no futuro fornece uma ambientação adequada, pois desperta o interesse dos estudantes e também traz uma identificação com a área de computação. Especificamente sobre a identificação, considerando que não é comum encontrar histórias de ficção científica que se passem no Brasil, especialmente na região metropolitana de Belo Horizonte, a história foi escrita se passando nas cidades de Sabará, Belo Horizonte e Ribeirão das Neves. O maior centro de pesquisa existente na história é a instituição de ensino na qual o grupo de controle foi formado: o Instituto Federal (IF). Estas escolhas foram adotadas na perspectiva de valorização do ambiente no qual o livro-jogo, a princípio, será aplicado, como forma de criar no estudante a percepção de que o local que ele estuda é um local de destaque e que pode ser um motor propulsor para a transformação social.

O enredo da história tem como protagonista *Bianca*, uma policial com altas habilidades que foi descartada (nesse futuro as pessoas não são enterradas e os seus corpos são reciclados) por excesso de horas de trabalho; o alimento recebido por ela inibia a sensação de cansaço e seu corpo não suportou. O alimento foi criado por uma pesquisadora de nome *Bertha Lutz* (em homenagem à primeira sufragista brasileira) a partir de um programa de computador construído na instituição de ensino (IF) em que os jogadores (alunos) pertencem. O projeto tinha como objetivo original criar um alimento que otimizasse a metabolização de nutrientes no corpo dos indivíduos e, assim, erradicar a fome da humanidade. Porém, o projeto foi furtado e corrompido por Alberto Rodrigues, dono de uma cadeia produtora de alimentos sintéticos denominada *Taywan*.

Antes de ser reciclado, o corpo de Bianca foi resgatado por um grupo denominado GLE (Grupo da Livre Escolha). O GLE luta para que os cidadãos possam fazer uma escolha consciente sobre a sua condição de vida e de trabalho. O grupo conseguiu recuperar Bianca; contudo, o efeito colateral do novo alimento e a longa jornada de trabalho experimentados por ela anularam grande parte do seu córtex cerebral e parte das suas lembranças foram perdidas. Bianca então é recrutada - no início sem saber por quem - para pegar o código que é executado na *Taywan*, para que o grupo GLE possa alterá-lo para o seu objetivo original (acabar com a fome no mundo) e replicá-lo novamente na fábrica. Apenas após entregar o código para o GLE é que Bianca sabe de sua história, da razão que foi descartada e que, para que aceitasse a missão, outras memórias foram incorporadas pela GLE à sua mente. Chegando a esse ponto da história, Bianca então deveria escolher se iria ou não participar da missão final: implementar o código alterado na fábrica da *Taywan*.

Assim, no decorrer da história, os conceitos de Mais-Valia Absoluta e de Utilitarismo vão sendo trabalhados. O primeiro conceito é trabalhado a partir do aumento de horas trabalhadas em virtude do efeito ilusório da diminuição das horas necessárias de descanso, efeito trazido pelo alimento sintético. Já o conceito Utilitarismo é trabalhado em dois momentos. O primeiro momento é trabalhado no conflito moral em que, mesmo o GLE pregando a liberdade de escolha por parte da população, implanta memórias em Bianca para que ela cumpra a primeira missão:

roubar o código da fábrica da *Taywan*. Neste caso em específico, o tema é entregue para o jogador sem que ele possa interferir diretamente no percurso da história e realizar alguma escolha. O segundo momento é quando Bianca entrega o código para o GLE, o grupo conta-lhe a história verdadeira de sua vida, o objetivo do grupo, o porquê de a terem usado e perguntam-lhe se ainda deseja participar da missão final. Neste momento, o jogador pode optar por fazer Bianca participar ou não da missão final. Sendo assim, a história possui um final diferente para cada escolha.

Como forma de avaliar a reflexão a respeito dos dois conceitos, três perguntas serão realizadas após a conclusão do jogo. Entretanto, como o método está em fase de avaliação da sua validade, optou-se por aplicar as perguntas no questionário de validação do método (seção Materiais e Métodos). Após análise dos resultados, pretende-se revisá-las e incluí-las como parte do método desse livro-jogo.

Os conceitos de programação trabalhados no SABAPUNK 2077 partem de módulos de códigos que o aluno executa e que pode influenciar no caminho da história, de alterações de alguns desses módulos e explicações dos conceitos de *Python* em seções específicas.

Durante a leitura do SABAPUNK 2077, o aluno é convidado a parar a leitura e atentar para explicações de conceitos em *Python*. Ao longo dessas seções, o aluno vai praticando programação no computador e, simultaneamente, vai avançando na história. Sendo assim, a história é o contexto para a explicação de variáveis, estruturas condicionais, funções, objetos, dicionários, matrizes e criptografia, já que toda a descrição desses conceitos está relacionada à história. Por exemplo, quando Bianca necessita pegar um táxi, o jogador é convidado a ir até a seção que explica como é a chamada de uma função que passa uma rota como argumento (conforme Figura 1).

**Figura 1:** Chamada de Função em Python



Fonte: Elaborada pelos autores

Em outro momento da história, a personagem Bianca se conecta à Matrix (denominação da evolução da Internet), porém sem nenhuma proteção da sua navegação. Para que ela possa navegar com segurança, sem ser rastreada, ela acessa um serviço denominado de IAIHB (Inteligências Artificiais são Inteligentes, Humanos são Burros) para adquirir um sistema de criptografia. Nesse ponto da história, o jogador é avisado que ele é uma das entidades que trabalha na IAIHB e deve criar o código para criptografar e descriptografar Bianca na Matrix. O sistema de criptografia apresentado é de uma cifra simples conforme apresentado na Figura 2. Cada letra do alfabeto é cifrada como a letra posterior a ela, e cada número, como

o número posterior. Nesse sistema, por exemplo, a palavra *abc* é cifrada para *bcd* e o número 123 é cifrado para 124.

**Figura 2:** Exemplo de criptografia que consta no livro-jogo

**Exemplo:**

Fora da Matrix	Criptografada na Matrix
Nome: Bianca	Nome: <u>Cjbmdb</u>
Idade: 21	Idade: 22
Cor da Pele: Caucasiana	Cor da Pele: <u>Dbvdbtjbmb</u>
Cor do Cabelo: Verde	Cor do Cabelo: <u>Xfsef</u>
Cor dos Olhos: Amarelos	Cor dos Olhos: <u>Bnbsfmpt</u>
Peso: 60,5 kg	Peso: 61,5 kg

Perceba que cada letra do nome da Bianca foi avançado em 1. A primeira letra é B, criptografado se transformou em C, a segunda letra é um i, criptografado se transformou em j, a terceira letra é um a, criptografado se transformou em b e assim sucessivamente.

VÁ PARA [CriptografandoDadosREF](#)

Fonte: Elaborada pelos autores

Como prática, o aluno é convidado a analisar um trecho de código incompleto (Figura 3) e completá-lo, já que o código criptografa apenas as letras a, b e c. O livro-jogo explica detalhes do código de criptografia e mostra como continuar o código para criptografar a letra d. Com isso, o aluno é orientado a completar o código.

**Figura 3:** Código incompleto de criptografia

```
def criptografar_letra(letra):  
    """Criptografa uma (e somente uma) letra."""  
    if letra == 'a':  
        return 'b'  
    elif letra == 'b':  
        return 'c'  
    elif letra == 'c':  
        return 'd'  
    else:  
        return letra  
    # implementar as demais letras do alfabeto
```

Fonte: Elaborada pelos autores

Os demais conceitos (variáveis, objetos, dicionários, matrizes e estruturas condicionais) são apresentados seguindo este mesmo padrão: ou utiliza-se a explicação com o contexto da história ou a complementação de código. É válido ressaltar que há seções especiais denominada *Para Pensar*. Após a explicação de um conceito, utilizando a história como contexto, há uma ou mais perguntas que o aluno deve responder. Nesse caso, optou-se por colocar as perguntas dessas seções fora do contexto da história, com o intuito de permitir ao aluno perceber um mesmo problema em contextos diferentes. A Figura 4 apresenta uma dessas seções, em que um trecho de código não relacionado à história é exibido. Intencionalmente, não se deixa claro qual é a resposta correta e a justificativa é porque acredita-se que a primeira tentativa do aluno quase sempre será executar o código mentalmente e, caso sintá-se inseguro, ele irá também executar o trecho de código no computador. Assim, busca-se que o aluno exercite o raciocínio e interpretação de código, além de praticar a escrita deste.

**Figura 4:** Seção PARA PENSAR pertencente a seção Estruturas de Condicionais

PARA PENSAR:

Execute o bloco de instruções abaixo no seu interpretador Python e responda:  
qual é o valor final da variável total?

```
preco = 10
desconto = 2
if (preco - desconto) < 10:
    desconto = 0

total = preco - desconto
```

Resposta 1: 8

Resposta 2: 10

Fonte: Elaborada pelos autores

A estrutura de SABAPUNK 2077 foi baseada em Mason (1993). A história é dividida em pequenos blocos com identificações únicas e, no final de cada bloco, há uma interação em que o jogador precisa tomar uma decisão ou realizar uma ação. Dependendo da decisão ou do resultado da ação, o jogador é direcionado para um ou outro bloco da história.

## 5. RESULTADOS

Seis alunos tiveram suas participações autorizadas pelos responsáveis, participaram da leitura do livro-jogo e mostraram-se participativos, inclusive no grupo de *WhatsApp*, interagindo com os pesquisadores e com os outros alunos. Ao final,

embora todos reportassem sucesso ao jogar o SABAPUNK 2077, apenas quatro alunos responderam ao questionário.

A baixa participação pode ser consequência da pandemia da COVID-19, que vigora desde o início deste trabalho, e que interrompeu as atividades regulares das escolas. A partir de meados de agosto de 2020, com a adoção do Ensino Remoto Emergencial, o acúmulo de tarefas pode ter sido crucial para que os outros alunos não concluíssem o questionário.

## 5.1 PERFIL DOS RESPONDENTES

Apesar de ter sido última seção do questionário, os dados serão apresentados antecipadamente para que se possa melhor contextualizar as respostas apresentadas nas próximas seções. Nesta seção há seis questões de múltipla escolha.

Os dados indicam que os participantes são alunos do curso técnico em informática; três cursam o 2º ano e um, o 1º. Todos já cursaram alguma disciplina de programação antes e três deles aprenderam *Python*. A experiência de programação, no geral, foi avaliada entre 2 e 4, numa escala *Likert* de 5 pontos, sendo que dois responderam grau 4 ( $M=3,25$ ,  $\sigma\approx 0,83$ ). Já a experiência com *Python* ficou equilibrada entre 3 e 4 ( $M=3,5$ ,  $\sigma=0,5$ ). Por fim, a afinidade pela leitura, no geral, ficou entre 4 e 5, com apenas um respondente marcando grau 3 ( $M=4,25$ ,  $\sigma\approx 0,83$ ).

## 5.2 SOBRE AS RELAÇÕES DE TRABALHO E ATOS MORAIS NO LIVRO-JOGO

Organizada em duas questões objetivas e subjetivas, a primeira parte abordou o conceito de Mais-Valia Absoluta. A primeira questão enunciou o seguinte: “O aumento das horas de trabalho dos empregados sem o aumento da remuneração é chamado de Mais-Valia Absoluta. Você conseguiu encontrar a aplicação desse conceito na história? Explique”. Na Figura 5 são apresentadas as respostas e a nuvem de palavras gerada. As palavras mais frequentes sugerem que os participantes fizeram uma relação do conceito de mais-valia absoluta com os alimentos sintéticos que inibiam nos trabalhadores a necessidade de dormir.

**Figura 5:** Respostas e nuvem de palavras da primeira questão sobre mais-valia

Respostas	Nuvem de palavras
Sim. Sem contar os alimentos com falsa sensação de saciedade e necessidade de descanso. Com isso, trabalhavam mais, semanas sem descansar, e isso acabou os levando a morte.	
Sim, com o alimento que fazia os trabalhadores viverem como "zumbis" nas fábricas, sem intervalos e sem dormir.	



A terceira questão, “Quando Bianca teve a opção de ir para a incursão final, qual foi a sua primeira escolha? Do ponto de vista da personagem, qual o porquê dessa sua escolha?”, é a primeira a tentar abordar o conceito de Utilitarismo. A “incursão final” se refere à arriscada missão de recolocar o constructo na fábrica de alimentos. A intenção é buscar indícios que apontem uma escolha por diversão ou por algum valor moral que possa já possibilitar ao aluno refletir sobre o Utilitarismo. A presença desses termos, combinada com a análise das respostas, sugere que os participantes escolheram que Bianca deveria participar porque consideraram que a missão era boa. Ressalta-se que, em uma das respostas, foi ponderado que, por ser um jogo, o caminho mais “emocionante” será o mais escolhido. A Figura 7 apresenta as respostas e seu formato de nuvem de palavras.

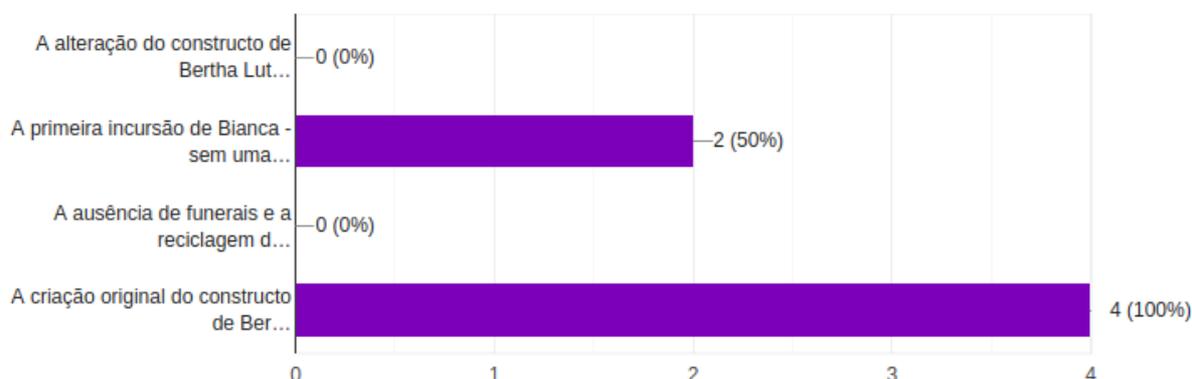
**Figura 7:** Respostas e nuvem de palavras da terceira questão, abordando utilitarismo

Respostas	Nuvem de palavras
Decidi ir para incursão. Acredito na causa da GLE, e creio que o propósito seja bom.	
Minha primeira escolha foi participar, mas acredito que em questão de interpretação do personagem, a vontade de desistir daquilo era MUITO grande, mesmo aceitando ir depois de pensar bastante.	
A participação de Bianca na incursão, pois considerei que isso seria para melhorar a situação das pessoas na sociedade representava. Pensei que Bianca estaria fazendo uma atitude pelo bem maior.	
Minha primeira escolha foi seguir missão, por dois motivos um é o motivo ético entrar na missão para cumpri-la e trazer novamente a liberdade e o outro motivo é porque me pareceu mais legal participar da missão. Em um jogo este pensamento sempre vai ocorrer o caminho que parecer mais emocionante vai ser muita das vezes o escolhido.	

Fonte: Elaborada pelos autores

A quarta questão foi objetiva, com enunciado que explicitou o conceito de Utilitarismo: “No Utilitarismo, uma ação é considerada moralmente correta se a consequência do ato é boa para um maior número de pessoas. Marque todas as alternativas que você considera uma ação utilitarista”. Nessa questão, todas as quatro possibilidades de respostas eram utilitaristas e ao respondente era dada a liberdade para assinalar mais de uma alternativa. A Figura 8 apresenta um gráfico quantificando as respostas dadas pelos alunos a esta questão.

**Figura 8:** Respostas à quarta questão: “No Utilitarismo, uma ação é considerada moralmente correta se a consequência do ato é boa para um maior número de pessoas. Marque todas as alternativas que você considera uma ação utilitarista”.



Fonte: Elaborada pelos autores

A alternativa “A criação original do constructo de Bertha Lutz” foi marcada por todos os participantes (4), e a alternativa “A primeira incursão de Bianca - sem uma escolha consciente - para pegar o constructo em execução da Taywan”, por metade deles.

As duas próximas questões são abertas e pedem para o aluno não alterar a resposta da questão fechada e refletir a respeito da possibilidade de duas das alternativas serem consideradas como Utilitaristas: a) “A alteração do constructo de Bertha Lutz para criar alimentos sintéticos visando o aumento das horas de trabalho da sociedade e, por consequência, o lucro”; e b) “A ausência de funerais e a reciclagem das pessoas”. A questão foi colocada aberta justamente para avaliar a amplitude da reflexão do aluno. Nas Figuras 9 e 10 há as respostas bem como as nuvens de palavras para a quinta e sexta questões, respectivamente.

**Figura 9:** Respostas e nuvem de palavras da quinta questão

Respostas	Nuvem de palavras
Acredito para que para que isso tenha um ponto positivo, precisariam comer alimentos que realmente dessem sensação de saciedade depois de um longo período de trabalho usando os alimentos sintéticos. Aí sim, talvez houvesse um certo "equilíbrio".	
Acredito que pode ser considerado utilitarista pois aumentaria as horas de trabalho da sociedade, gerando assim lucro para empresários. Não consigo ver uma alternativa que o aumento das horas de trabalho com pouco ou quase nenhum aumento na remuneração será útil para os trabalhadores.	
Eu não consigo pensar em que forma o ato seria utilitarista.	

Não vejo de forma alguma uma maneira de tornar isto utilitarista, pois de nenhuma forma beneficia a uma maioria, só beneficia a uma classe dominante.



Fonte: Elaborada pelos autores

**Figura 10:** Respostas e nuvem de palavras da sexta questão

Respostas	Nuvem de palavras
Reciclagem de pessoas boas e de bom caráter eu até entendo, mas agora, fazer reciclagem de pessoas moralmente ruins, já vejo como um lado extremamente ruim.	
Os beneficiados com esses atos são os grandes empresários e o Estado, acredito. Quem sofre com isso são os trabalhadores e gente comum, que muitas vezes não conseguem nem se despedir dos entes que partiram.	
As pessoas que se beneficiariam com isso seriam donos de empresa pois o lucro e a produção das empresas aumentariam pois reduziriam o dano sentimental para pessoas próximas dessas pessoas, quem não se beneficiaria seriam a maior parte das pessoas que não poderiam se despedir de seus entes queridos. Eu penso que para uma pessoa considerar que seja um ato Utilitarista está pensando na produção de bens de valores e de estudo e evolução tecnológica, o que eu fortemente discordo.	
A sociedade se beneficia como um todo, creio que existem outras questões mais complexas sobre o tema, como os trabalhadores completamente descartados, a reciclagem talvez seja um reflexo do abandono pelo humano, mas não é o problema em si.	

Fonte: Elaborada pelos autores





**Figura 13:** Respostas e nuvem de palavras sobre a questão de pontos negativos do método

Respostas	Nuvem de palavras
Para mim, nenhum.	
Não acho que tenha pontos negativos.	
<p>Algumas partes da matéria podem ter ficado não muito claras para pessoa que está usando o livro, por exemplo o uso das aspas que eu considero que não ficam claras quando devem ser usadas. Aprender uma matéria de programação muitas vezes é necessário fazer um programa e repetir a mesma coisa várias vezes, o livro dá uma base para a pessoa começar a fazer isso, mas no livro mesmo algumas funções repetem só uma vez, fazendo com que a pessoa tenha que repetir o livro várias vezes ou trazer isso por fora. Mas colocando isso a parte, trazer essa repetição para o livro poderia fazer com que ele ficasse entediante. Acredito que o livro poderia ter um maior aproveitamento com a supervisão e ajuda de um monitor ou professor.</p>	
<p>Algumas partes do livro não são intuitivas, gerando dúvidas no leitor. exemplo: “Descompacte o arquivo .zip na sua pasta pessoal. Isso criará uma pasta chamada “sabapunk”. Agora, em um terminal de linha de comando, navegue até esta pasta com o comando “cd” e execute o interpretador Python 3:” (Não é intuitivo, deve ser melhor explicado)</p>	

Fonte: Elaborada pelos autores

Na análise das respostas, ambas apontaram falta de clareza em algumas partes, e um dos participantes sugeriu a supervisão de um monitor ou professor. Nota-se que os pontos levantados estão relacionados a dificuldades que são comumente enfrentadas por iniciantes na programação, como manipular arquivos, pastas e programas por meio de comandos e entender o funcionamento de *strings*.

Na quarta questão da seção, obtivemos respostas sobre que outras disciplinas seriam mais proveitosas aos participantes se adotassem o método com o livro-jogo. As disciplinas mencionadas foram: História, pois “ajudaria muito a entender o sentimento e as motivações de quem participou disto”; matemática, para o “ensino passo a passo” de “contas mais complexas”; e manutenção de computadores, tornando mais divertido aprender “onde cada peça encaixa ou a sua função”.

Na quinta questão, os participantes responderam se enxergaram ou não a interdisciplinaridade ao longo do livro-jogo. Foram mencionados o “uso do português”, matemática, ética, filosofia, história e geografia. A maioria das respostas conotou questões éticas e políticas.

#### 5.4 AVALIAÇÃO DO LIVRO-JOGO SABAPUNK 2077

Nesta seção do questionário havia cinco questões. A primeira delas coletou as impressões a respeito da história, de sua organização e das seções de *Python*. Na

análise das respostas, a história foi considerada “cativante” e “imersiva”, e as partes de *Python*, discretas e bem relacionadas à história.

As próximas três questões foram formatadas como afirmativas das quais o aluno avaliou seu grau de concordância em uma escala de 5 pontos, em que 1 refere-se a “discordo totalmente” e 5 a “concordo totalmente”. Para a afirmativa “foi fácil entender a história do livro-jogo” as respostas foram maiores ou iguais a três ( $M=4,0$ ,  $\sigma\approx 0,71$ ). Para a afirmativa “a leitura do livro-jogo me prendeu a atenção”, foram maiores ou iguais a quatro ( $M=4,5$ ,  $\sigma=0,5$ ). E, para a pergunta “A história do livro-jogo foi uma das coisas que me deixou mais motivado para testar e executar os códigos *Python* apresentados no livro-jogo”, as respostas foram maiores ou iguais a 4 ( $M=4,75$ ,  $\sigma\approx 0,43$ ).

Para a última questão dessa seção, foi perguntado sobre o grau de dificuldade percebido em relação às partes de programação *Python*. A maioria respondeu que “pouco mais da metade foi fácil”. Nenhum participante considerou como difícil.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta um livro-jogo como um material didático para ensino interdisciplinar que inclui Programação e os conceitos de Mais-Valia Absoluta e Utilitarismo a estudantes de cursos técnicos de informática. A motivação para este trabalho são as altas taxas de retenção e evasão escolar presentes nesses cursos e que tem como principal “vilã” a disciplina de programação. Essa disciplina é considerada difícil porque exige elevados níveis de capacidade de abstração e raciocínio lógico, trabalhando com estruturas que são incomuns ao cotidiano do aluno e que normalmente não utilizam contextualização e tampouco a interdisciplinaridade.

O livro-jogo apresentado possui uma história de ficção no gênero *cyberpunk* contextualizada no Brasil, especificamente em Belo Horizonte e arredores. Cada bloco da história possui momentos interativos que instigam o estudante a resolver algum problema no jogo utilizando programação. Nesses momentos, o estudante lê seções do livro-jogo que explicam os conceitos de programação que devem ser utilizados para resolver o problema. Já os conceitos de Mais-Valia Absoluta e Utilitarismo foram incluídos no enredo da história, para levá-los à reflexão, a questionar valores sociais, e contribuir no processo para uma formação cidadã.

Para avaliar o livro-jogo, bem como um método de ensino que o empregue, convidamos alunos de cursos técnicos em informática para jogar o livro-jogo e, posteriormente, responder a um questionário. Os resultados obtidos sugerem que o método de ensino usando o livro-jogo é capaz de prender a atenção e mobilizar os estudantes para o aprendizado dos conceitos e para o exercício da programação. Por meio do questionário, avaliamos que os participantes conseguiram identificar os conceitos de mais-valia absoluta e utilitarismo na história, indicando que o método favorece ações de interdisciplinaridade, e que exercitaram a programação enquanto avançavam na história.

Pondera-se que este estudo apresenta algumas limitações, sendo a primeira delas o tamanho da amostra (seis jogadores e quatro respondentes ao questionário), fator que dificulta a defesa de ganhos expressivos em uma turma regular do curso técnico integrado em informática. A segunda limitação diz respeito ao livro-jogo que

ainda é um material incipiente no que se refere ao conteúdo programático típico de disciplinas de programação. Contudo, por ter contado com alunos de três diferentes *campi*, separados geograficamente e culturalmente, o livro-jogo mostrou-se eficaz no processo de ensino de programação e no exercício da interdisciplinaridade.

Concluimos tendo este estudo como muito promissor. Essa fase do experimento será tida como pré-teste e o material de estudo será melhorado pelos pesquisadores. Pretende-se estender a história com mais caminhos alternativos e, no processo, incluir seções que trabalham os demais assuntos do conteúdo programático de programação de maneira contextualizada com a história foco desse livro-jogo, assim como a construção de histórias com outras temáticas e ambientações, em conjunto com docentes de outras áreas, aumentando a possibilidade de trabalhar com temas interdisciplinares. Ao divulgar os resultados desse estudo, pretende-se expor as suas já identificadas potencialidades e permitir que professores de cursos técnicos de informática também possam experimentar o trabalho com livros-jogos.

## REFERÊNCIAS

ASCENCIO, A., CAMPOS, A. **Fundamentos Da Programação De Computadores**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

BERTOLIN, Julio Cesar; BOHRZ, Rafaela. Diálogo, contextualização do saber e autonomia em Paulo Freire e a semipresencialidade na Educação Superior. **Revista Diálogo Educacional**, v. 20, n. 66, p. 1436, 2020.

BOLZAN, Regina de Fátima Frutuoso de Andrade. **O aprendizado na internet utilizando estratégias de Roleplaying Game (RPG)**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)—Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Santa Catarina, 2003.

CARVALHO, Wellington Tatagiba De. **Uso de uma Aventura-Solo como Ferramenta Didática para o Ensino de Análise Combinatória**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). CEFET/RJ, Rio de Janeiro, 2011.

FRANÇA, Rozelma; TEDESCO, Patrícia. Sertão.Bit: Um livro-jogo de difusão do pensamento computacional. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, [S.l.], p. 278, nov. 2019.

FRANCO, David Silva; FERRAZ, Deise Luiza da Silva. Uberização do trabalho e acumulação capitalista. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, p. 844-856, ago. 2019.

GODOY, Vinícius. **Programação Orientada a Objetos I**. 1. ed. São Paulo: IESDE Brasil, 2019.

GRANDO, Anita; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. **Renote**, v. 6, n. 1, 2008.

LIMA, Igor Felipe G.; CARVALHO DE MELO, Matheus; DA SILVA, Wellington Eugênio; PONTUAL FALCÃO, Taciana. Interdisciplinaridade e IHC: Possibilidades no Contexto da Licenciatura em Computação. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM IHC - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS*

COMPUTACIONAIS (IHC), 18., 2019, Vitória. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 82-87.

MASON, Paul; CARPENTER, Richard. **A Espada do Templário**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1993.

PASSERINO, Liliana Maria. Avaliação de jogos educativos computadorizados. In: TALLER INTERNACIONAL DE SOFTWARE EDUCATIVO 98 – TISE' 98, 1998, Santiago, Chile. **Anais...** Santiago: [s.n.], 1998. Disponível em: <<http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/jogosed/>>. Acesso em: 11 ago 2020.

SILVA, Francisco Hermes Santos Da; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. A CONTEXTUALIZAÇÃO: UMA QUESTÃO DE CONTEXTO. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

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

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Ética**. 36. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.