

# EMPADARIA - *framework* para o desenvolvimento de ficções interativas por meio da Pedagogia de Projetos

Walter R. B. Carvalho<sup>1</sup>, Carla L. Rodriguez<sup>1,2</sup>, Rafaela V. Rocha<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduação em Ciência da Computação - UFABC - Santo André - SP - Brasil

<sup>2</sup>Centro de Matemática, Computação e Cognição, UFABC - Santo André, SP

{walter.carvalho, c.rodriguez, rafaela.rocha}@ufabc.edu.br

**Abstract.** *This article aims to present the design and evaluation of a framework for the development of interactive fictions by students with and without visual impairments, through Project Pedagogy. Additionally, a repository with source code for accessibility, a manual to facilitate educators' use, and a process diagram were created to exemplify and enable reuse of the framework and its artifacts. The framework was used in two regular classroom with the presence of students with and without visual impairments, with the assistance of teachers. The results indicated its potential for inclusion, engagement, and the acquisition of various types of knowledge (disciplinary, computational, social, and scientific) by the students.*

**Resumo.** *Este artigo visa apresentar o projeto e avaliação de um framework para o desenvolvimento de ficções interativas, por alunos com e sem deficiência visual, por meio da Pedagogia de Projetos. Também foram criados: um repositório com código-fonte para acessibilidade, um manual para facilitar o uso por educadores, e um diagrama de processos, para exemplificar e possibilitar reuso do framework e seus artefatos. O framework foi aplicado em duas salas de aulas do ensino regular com a presença de estudantes com e sem deficiência visual e auxílio dos professores. Os resultados indicaram seu potencial de inclusão, engajamento e apropriação de conhecimentos diversos (da disciplina, computacionais, sociais e científicos) pelos estudantes.*

## 1. Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê a necessidade do uso de tecnologias e do desenvolvimento do pensamento computacional em diversas disciplinas curriculares além de Informática [Brasil, 2018]. Nesse contexto, são necessários instrumentos e práticas pedagógicas com tecnologias assistivas pois, de acordo com o artigo 4º da lei 12.796/2013<sup>1</sup>, estudantes com algum tipo de deficiência devem, preferencialmente, ser inseridos no ensino regular.

O uso da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) colabora com a criação e conscientização sobre o funcionamento de tecnologias e objetos digitais, como também efetiva a apropriação de conhecimentos curriculares [Carvalho *et al.*, 2022b]. Nos diferentes usos de ABP, o desenvolvimento de jogos tem potencial motivacional, engajante e lúdico [Prensky, 2021]. Também pode colaborar com a superação de formas de alienação técnica e científica de jovens, bem como incluir estudantes com deficiências diversas em salas de aula regulares [Oliveira *et al.*, 2018; Simondon, 2020].

---

<sup>1</sup> Lei 12.796/2013, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências.

O uso de *frameworks* que apoie educadores inseridos em outras áreas de conhecimento pode colaborar com a concretização desses objetivos de uso e ensino de computação, bem como a apropriação do conteúdo curricular e o desenvolvimento de múltiplas habilidades, especialmente no contexto de desenvolvimento de projetos autorais [Carvalho *et al.*, 2022b]. Entretanto, a falta de diversidade de *frameworks* computacionais e educacionais impacta negativamente a construção de *propostas* pedagógicas que envolvam dimensões diversas do conhecimento, bem como a inclusão de estudantes com deficiência visual (DV), para o desenvolvimento de competências computacionais. Foi identificado apenas um *framework* de ABP para criação de jogos por estudantes, na literatura de Informática na Educação e Educação em Computação, assim como a inexistência de *framework* voltado ao uso de jogos para práticas pedagógicas com estudantes com DV [Oliveira *et al.*, 2018; Carvalho *et al.*, 2021].

Este artigo visa apresentar o projeto e avaliação do EMPADARIA (três Momentos Pedagógicos na Aprendizagem baseada no Desenvolvimento de nARrativas InterAtivas), um *framework* para construção de sequências didáticas com ABP. O EMPADARIA integra objetivos de conteúdos curriculares e computacionais por meio da criação de ficções interativas (IFs - *Interactive Fictions*), com potencial de inclusão de estudantes do Ensino Médio com DV e apoio ao professor de diferentes disciplinas além de Informática.

O artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados os trabalhos relacionados ao *framework* obtidos por meio da realização de revisão e mapeamento de literatura. A metodologia utilizada no trabalho é apresentada na Seção 3. Na Seção 4 é apresentado o *framework* EMPADARIA para construção de práticas pedagógicas de ABP com jogos, bem como artefatos relacionados ao mesmo. Na Seção 5, é apresentado um estudo de caso no qual a metodologia foi aplicada em duas salas de aulas do ensino médio, no qual os resultados são apresentados na Seção 6. Na Seção 7 são apresentadas as discussões, seguido das considerações finais na Seção 8.

## 2. Trabalhos Relacionados

A revisão sistemática de Oliveira *et al.* [2018] identifica 13 *frameworks* que usam jogos na aprendizagem. Desses, 11 trabalhos usam Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD), pela qual se aprende enquanto joga um artefato pronto, e apenas dois trabalhos usam ABP (com a criação de jogos). Além disso, apenas um trabalho aborda a inclusão de estudantes com deficiência intelectual na sala de aula, no contexto da educação infantil, por meio de práticas pedagógicas com Design Participativo [Alves & Hostins, 2020].

No contexto de jogos voltados às pessoas com DV, Carvalho *et al.* [2021] apresentam um mapeamento sistemático, com 11 artigos, sobre o potencial educacional de audiojogos (*interface* de áudio é usada como principal forma de interação com jogador). Apenas um trabalho usa práticas pedagógicas com audiojogos por meio da ABP, o trabalho não detalha as metodologias e ferramentas utilizadas, dificultando que a proposta seja replicada por professores [Kane *et al.*, 2018].

Como observado por meio de revisão e mapeamento de literatura, a maioria dos trabalhos que abordam *frameworks* que incluem práticas pedagógicas com jogos são

estruturadas pela ABJD, havendo lacunas de *frameworks* voltados às práticas de ABP com jogos no contexto da educação inclusiva.

### 3. Metodologia de Pesquisa

A natureza da pesquisa de mestrado [Carvalho, 2023], apresentada neste artigo, é caracterizada como uma pesquisa **aplicada**, por propor contribuições com o conhecimento acumulado sobre a ABP, criação de jogos e tecnologias assistivas por meio de um *framework*. Quanto aos seus objetivos, pode ser classificada como **exploratória**, por aprofundar conhecimentos da literatura e apresentar o processo de desenvolvimento de um modelo conceitual, e **descritiva**, por observar, registrar e classificar fatores diversos na construção de um *framework*. No que diz respeito à análise, a pesquisa apresenta uma abordagem **qualitativa** pelo enfoque na observação de variáveis por meio de uma compreensão subjetiva dos dados coletados [Gil, 2002]. Foram definidas quatro etapas para o desenvolvimento da pesquisa, conforme apresentado a seguir.

A etapa de **Revisão e Mapeamento de Literatura** teve como objetivo compreender as características, instrumentos de avaliação e práticas de engenharia de *software* na ABP com criação de jogos digitais (publicado em [Carvalho *et al.*, 2022a]). Também foi realizado um aprofundamento nas temáticas de IFs e audiojogos, identificando aspectos importantes na implementação de práticas pedagógicas com acessibilidade para estudantes com DV (publicado em [Carvalho *et al.*, 2021]).

Na etapa de **Elaboração do *framework***, foi projetado um *framework* de criação de IFs no contexto da ABP, denominado EMPADARIA (três Momentos Pedagógicos na Aprendizagem baseada no Desenvolvimento de nARrativas InterAtivas). Foram definidos os pressupostos de aprendizagem e aspectos pedagógicos a partir da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) [Delizoicov & Angotti, 1990; Brasil, 1999], a especificação dos instrumentos de avaliação a partir das principais práticas com desenvolvimento de jogos por meio de ABP, e aspectos importantes para a elaboração de um material de apoio do professor, que visa colaborar com sua autonomia no desenvolvimento de práticas pedagógicas com tecnologia.

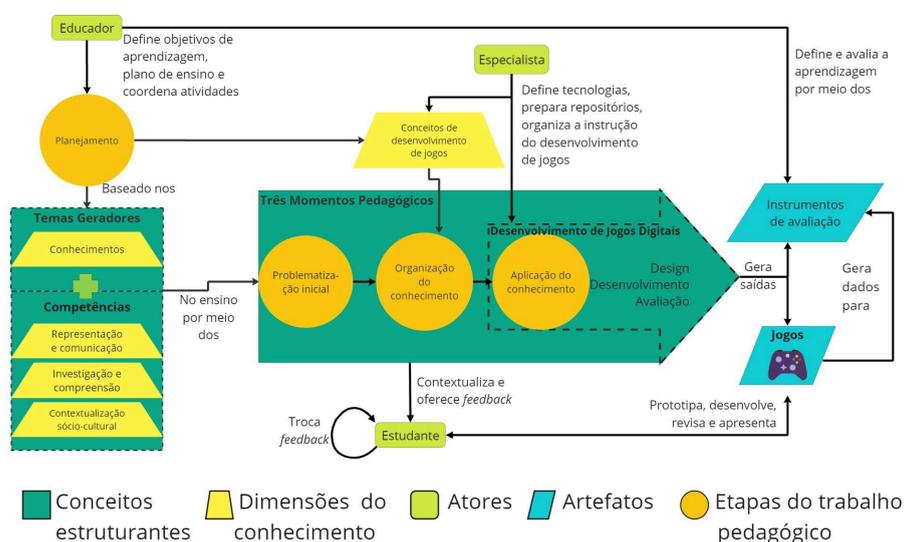
Na etapa de **Estudo de Caso**, o *framework* EMPADARIA foi aplicado em duas escolas em salas de aula com estudantes com DV: (1) uma sala de biologia do 1º ano do Ensino Médio (EM), com um estudante com baixa visão e (2) uma sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), com dois estudantes com DV (1º e 2º EM), no contexto da disciplina de sociologia. As aulas de formação do motor de jogos foram baseadas no trabalho de Carvalho *et al.* [2019], e com uso de instrumentos de avaliação abordados no trabalho de Hadji [2001].

Na etapa de **Análise dos Resultados**, ocorreu a análise do uso do *framework* por meio das avaliações dos resultados coletados durante o estudo de caso por: (1) análise do pré-teste e pós-teste (no qual os dois testes foram compostos por dez questões de múltipla escolha), (2) critérios definidos para os jogos produzidos (3) análise de conteúdo dos questionários (com seis questões dissertativas sobre a relevância da metodologia proposta e sobre a concretização das competências definidas) [Hadji, 2001];

Bardin, 2016; Raabe & Bombasar, 2020]. Os conteúdos dos pré-testes, pós-testes, critérios e questões dissertativas estão disponíveis nos Apêndices D e E, em Carvalho [2023].

#### 4. Framework EMPADARIA

Foi projetado um *framework* de criação de IFs no contexto da ABP, denominado EMPADARIA que contém: (1) um modelo conceitual com representação das etapas do trabalho pedagógico, (2) práticas de engenharia de *software* para oferecer diversidade na construção de aulas em diferentes disciplinas, (3) biblioteca de reuso de código para efetivar a acessibilidade das IFs com o motor de jogos Twine, (4) diferentes instrumentos de avaliação, (5) um diagrama de processos e (6) um manual de apoio do professor, para colaborar diretamente com o educador na preparação de aulas e na apropriação dos fundamentos do motor de jogos<sup>2</sup>.



**Figura 1. Etapas do trabalho pedagógico no framework EMPADARIA.**

No **modelo conceitual EMPADARIA**, ilustrado na Figura 1, foram definidas as ações de três papéis (educador, especialista e estudantes) para os momentos do trabalho pedagógico. O EMPADARIA possui quatro momentos baseados na metodologia dos 3MPs [Delizoicov & Angotti, 1990]: (I) **Planejamento**: visa identificar objetivos de aprendizagem pelos documentos legais e os produzidos pela gestão escolar, seguido da estruturação do sequenciamento das atividades a partir do calendário escolar e dos conteúdos conectados pelo Tema Gerador; (II) **Problematização Inicial**: visa identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o Tema Gerador definido; (III) **Estruturação do Conhecimento**: visa apresentar os conhecimentos formais conectados às concepções prévias dos estudantes, bem como, realizar a oficina de desenvolvimento de jogos com o motor de jogos definido; e (IV) **Aplicação do Conhecimento**: visa executar o desenvolvimento das IFs pelos estudantes, a partir do Tema Gerador definido, articulando os conteúdos formais e competências relevantes. O quarto momento é estruturado em três subetapas para elaboração dos jogos (*Design*, *Desenvolvimento* e

<sup>2</sup> Todos os subprodutos criados estão disponíveis em (com licença Creative Commons - CC BY-NC-SA 4.0): <github.com/Bolitto/arquivo/tree/master/empadaria/apendices>.

Avaliação), com base na classificação proposta por Oliveira *et al.* [2018]. Também foram organizadas habilidades e competências definidas pelos PCN [Brasil, 1999], conectadas com as competências da BNCC. A escolha dos PCN decorre da preocupação do documento com temas relevantes na ciência moderna e contemporânea, bem como da importância dada à investigação na apropriação do conhecimento, à habilidade dos estudantes argumentarem sobre os saberes e da capacidade de relacionar esses conhecimentos com aspectos socioculturais [Brasil, 1999].

Foram definidas **práticas de engenharia de software** nas três subetapas do Momento Pedagógico ‘Desenvolvimento de Jogos Digitais’ (Design, Desenvolvimento e Avaliação) para facilitar o planejamento e desenvolvimento dos jogos, bem como para garantir a construção de IFs mais completas. Além disso, foram organizados diferentes **instrumentos de avaliação** para cada Momento Pedagógico, capazes de serem implementados em diversos contextos diagnósticos, formativos e somativos com base nas necessidades identificadas na etapa do Planejamento. A **biblioteca de reuso de código** disponibilizada colabora para efetivar a acessibilidade das IFs com o motor de jogos Twine. Seu código pode ser aplicado nas diferentes cenas e na área de JavaScript do Twine, viabilizando a implementação de lupa para imagens no Twine, bem como a navegação de cenas por meio de teclado. No **diagrama de processos** são especificados as entradas, saídas, objetivos, atores envolvidos e descrição das ações em cada etapa do trabalho pedagógico. Ainda relacionado ao *framework*, foi utilizada a técnica 5W1H [Han et al., 2013] para esclarecer o escopo do *framework* e apresentar seu potencial de uso. O **material de apoio do professor** visa documentar: (1) as características de diferentes instrumentos de avaliação e prática de engenharia de *software* possíveis com ABP, (2) os aspectos principais para a construção de sequências didáticas de ABP com jogos, bem como, (3) a introdução ao uso do motor de jogos Twine.

## 5. Estudo de Caso

O Estudo de Caso foi organizado com base nos quatro momentos do trabalho pedagógico, de forma que o Planejamento ocorreu no decorrer de maio de 2023, enquanto os 3MPs foram aplicados no decorrer de cinco semanas entre 24 de maio e 21 de junho de 2023, em 10 aulas com duração de 50 minutos. O código de aprovação ao Comitê de Ética em Pesquisa é CAEE 65866722.1.0000.5594. As características das turmas são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1. Características das turmas**

|                      | Escola A                               | Escola B                  |
|----------------------|--|---------------------------|
| Ambiente             | Sala de Recursos Multifuncionais (AEE) | Sala de aula regular      |
| Disciplina           | Sociologia                             | Biologia                  |
| Série                | 1° e 2° EM                             | 1° EM                     |
| Duração do curso     | 5 semanas                              | 5 semanas                 |
| Total de professores | 1 de Sociologia, 1 de AEE              | 1 de Biologia, 1 eventual |
| Total de estudantes  | 2                                      | 30                        |
| Total de grupos      | 2                                      | 8                         |
| Estudantes por grupo | 1                                      | 4                         |
| Estudantes com DV    | 2                                      | 1                         |

Na Escola A, um estudante era do 1° EM e outro do 2° EM, ambos com baixa visão, mas com diferentes relações com as tecnologias (um deles, mais habituado com

computadores e celulares, gostava de jogos digitais narrativos e usava leitor de tela NVDA, enquanto o outro não utilizava o NVDA, por receio de comentários de colegas, ambos usavam ferramenta de zoom). O Tema Gerador foi definido, com o educador, como Biopolítica que permeia os dois anos e o cronograma é apresentado no Quadro 2. O período de desenvolvimento dos jogos, referente ao terceiro Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento), foi maior na Escola A (realizado entre 07/06 e 21/06), devido ao fato que o pesquisador-autor pôde acompanhar todas as aulas e a grade possibilitar que o *playtesting* fosse realizado na mesma data que a avaliação pós-teste.

**Quadro 2. Cronograma de aulas da Escola A**

| MP | Data     | Qte aulas | Atividade/Conteúdo   | Profissional                     |
|----|----------|-----------|--|----------------------------------|
| PI | 24/05/23 | 2         | Realização do pré-teste; sociedade civil e política  | Professora de AEE e Especialista |
| OC | 31/05/23 | 2         | Políticas públicas e inclusão; introdução ao uso do Twine  |                                  |
|    | 07/06/23 | 2         | Desigualdade e sociedade; interação com o Twine; início dos projetos através do storyboard e especificação de requisitos |                                  |
| AC | 14/06/23 | 2         | Preconceito e minorias sociais; desenvolvimento do projeto   |                                  |
|    | 21/06/23 | 2         | Realização do pós-teste, <i>playtesting</i> e apresentação dos projetos  |                                  |

Legenda: MP: Momento Pedagógico, PI: Problematização Inicial, OC: Organização do Conhecimento, AC: Aplicação do Conhecimento.

Na escola B, o Tema Gerador foi Fontes de Energia, tratado no Currículo Paulista na disciplina de Biologia do 1º EM. O período destinado à criação dos jogos foi de 07/06 à 14/06. O cronograma é apresentado no Quadro 3. A sala tinha apenas um estudante com baixa visão que usava apenas a ferramenta *zoom*.

**Quadro 3. Cronograma de aulas da Escola B**

| MP | Data     | Qte aulas | Atividade/Conteúdo  | Profissional |
|----|----------|-----------|---|--------------|
| PI | 24/05/23 | 1         | Realização do pré-teste; fontes energéticas e seus impactos ambientais  | B e E        |
| OC | 29/05/23 | 1         | O papel das fontes de energia na nossa sociedade  | B            |
|    | 31/05/23 | 1         | Introdução ao uso da ferramenta Twine   | B e E        |
|    | 05/06/23 | 1         | Fontes de energia não-renováveis  | B            |
|    | 07/06/23 | 2         | Organização dos grupos; início dos projetos com brainstorming e especificação de requisitos; desenvolvimento dos projetos | B e E        |
| AC | 12/06/23 | 1         | Fontes de energia renováveis  | Eventual     |
|    | 14/06/23 | 1         | <i>Playtesting</i> e apresentação dos projetos  | B e E        |
|    | 19/06/23 | 1         | Fontes de energia renováveis II   | B            |
|    | 21/06/23 | 1         | Realização do pós-teste   | B e E        |

Legenda: MP: Momento Pedagógico, PI: Problematização Inicial, OC: Organização do Conhecimento, AC: Aplicação do Conhecimento, B: Professor de Biologia, E: Especialista.

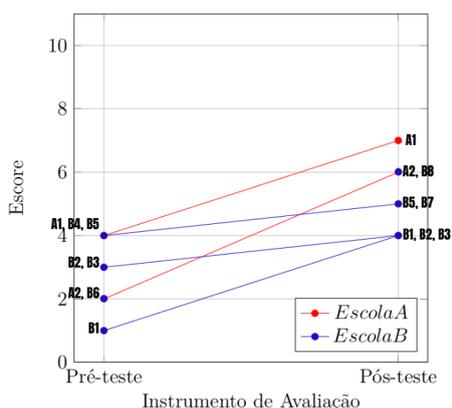
## 6. Avaliação dos Resultados

Foram coletadas assinaturas do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de dez estudantes e responsáveis, sendo dois estudantes da escola A (na qual as sequências didáticas foram implementadas em uma sala de recursos com AEE) e oito, de 30, estudantes da escola B (sala de aula regular do 1º ano). A quantidade de assinaturas coletadas na escola B pode estar relacionada ao contexto social e a presença da família na vida escolar das crianças.

Observou-se que os resultados dos **pré e pós-teste** dos dez estudantes, apresentados na Figura 2, apresentaram uniformidade no aumento do desempenho, não

tendo anomalias de notas muito acima ou abaixo da média coletiva. Três estudantes tiveram nota 4 na avaliação pós-teste, que está abaixo da nota média (5) das escolas estaduais de São Paulo, apesar do aumento da nota em relação ao pré-teste. Mesmo considerando a importância desses resultados, são necessários outros instrumentos para avaliar as diferentes dimensões do conhecimento desenvolvidas.

**Figura 2. Desempenho dos estudantes obtidos no pré-teste e pós-teste**



A **análise do artefato** foi um dos instrumentos qualitativos de avaliação do *framework*, no qual foram analisados quatro jogos (dois produzidos na escola A e dois na escola B) a partir de três critérios relacionados ao domínio do motor de jogo e dos conhecimentos disciplinares (C1 - Avaliação da versão final e completa de uma narrativa interativa; C2 - Domínio dos conteúdos curriculares da disciplina que surgem na narrativa; e C3 - Presença de aspectos sociais e científicos na contextualização dos conhecimentos manifestados na narrativa interativa). Cada critério foi avaliado como satisfatório, parcialmente satisfatório ou insatisfatório. O Quadro 4 apresenta as características dos jogos e sua avaliação com base nos três critérios definidos. Os jogos desenvolvidos durante o estudo de caso podem ser acessados por meio do link: <https://github.com/Bolitto/arquivo/tree/master/empadaria/jogosstudodecaso>.

**Quadro 4. Características dos jogos e avaliação dos critérios**

| Título do jogo        | Escola | Gênero            | Tamanho do grupo | Desenvolvimento dos jogos (dias) | C1                        | C2                        | C3                        |
|-----------------------|--------|-------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A experiência da cura | A      | Ficção Interativa | 1                | 14                               | Parcialmente Satisfatório | Satisfatório              | Satisfatório              |
| Hip Hop               | A      | Ficção Interativa | 1                | 14                               | Parcialmente Satisfatório | Parcialmente Satisfatório | Satisfatório              |
| Quiz Solar            | B      | Quiz              | 4                | 7                                | Parcialmente Satisfatório | Satisfatório              | Parcialmente Satisfatório |
| Biocombustível        | B      | Quiz              | 3                | 7                                | Parcialmente Satisfatório | Satisfatório              | Parcialmente Satisfatório |



Satisfatório



Parcialmente Satisfatório

A quantidade de critérios parcialmente satisfatórios pode estar relacionada com a curta duração do terceiro Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento). Apesar da literatura apresentar cursos com ABP por meio da criação de jogos com duração estimada de dois meses [Carvalho *et al.*, 2021], a presença de etapas de Problematização Inicial e Estruturação do Conhecimento (1º e 2º Momento Pedagógico) reduziu o tempo de desenvolvimento do projeto. De forma que foi identificada a necessidade de um

maior tempo para desenvolvimento dos projetos com o *framework* EMPADARIA. A Figura 3 apresenta exemplos de imagens dos jogos desenvolvidos.

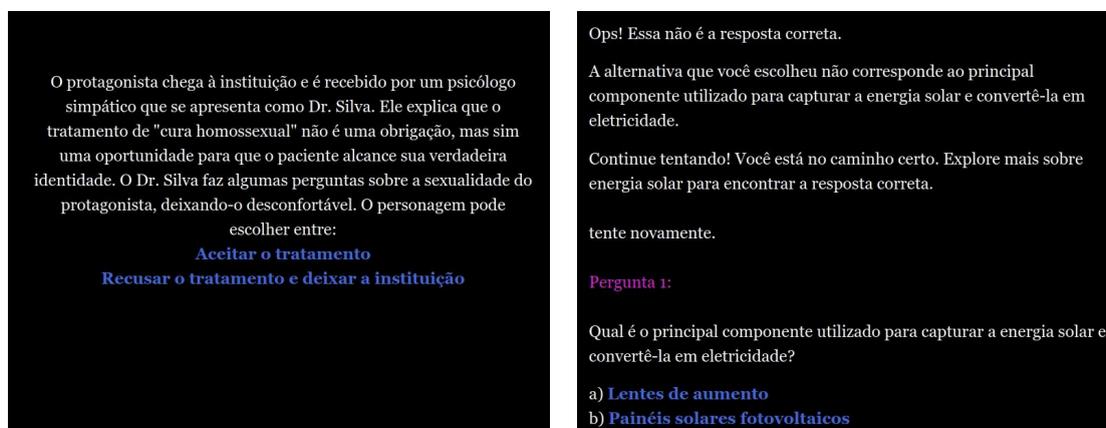


Figura 3. Exemplos de imagens dos jogos desenvolvidos

A **análise do questionário** foi o segundo instrumento de análise qualitativo utilizado para avaliação do *framework*. Ele foi aplicado no dia 21 de junho de 2023, durante a aplicação da avaliação pós-teste. A codificação aconteceu por meio do *software* de análise de dados qualitativos WEBQDA<sup>3</sup>, seguido da realização da análise de conteúdo a partir dos protocolos definidos por Bardin [2016]. Sobre os principais resultados positivos: 40% das respostas dos estudantes estão relacionadas ao potencial de enriquecimento e facilitação da aprendizagem, 35% das respostas abordam o potencial de desenvolvimento de competências educacionais, e 25% das respostas abordam o engajamento do curso ao trabalhar interdisciplinarmente e pela atualidade do uso da temática de jogos digitais. Sobre os pontos negativos: cinco estudantes (62,5%) falaram sobre o tempo curto de aula (50 minutos) e sobre a curta duração do 3º Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento), enquanto um estudante (12,5%) disse ter dificuldade sobre o desenvolvimento do jogo e um estudante (12,5%) gostaria de ter escolhido o próprio tema.

Em conversa com os professores, foi identificado o interesse deles pela metodologia de ABP e pela diversidade de instrumentos de avaliação possíveis para colaborar com o trabalho pedagógico, havendo aprovação dos mesmos. Também foi comentado que apesar do interesse em implementar metodologias ativas em sala de aula, faltam espaços de formação continuada para colaborar com o desenvolvimento de habilidades e autonomia com estas práticas.

## 7. Discussão

Com base no processo de desenvolvimento do *framework*, bem como os resultados observados, foram identificados os aspectos positivos e negativos a partir do uso das quatro perspectivas [de Aslan & Balci, 2015]: Produtos, Processos, Pessoas e Projeto.

Em relação ao **produto** e subprodutos: foi elaborado o *framework* EMPADARIA, que possibilita a construção de práticas pedagógicas inclusivas a partir

<sup>3</sup> WebQDA – Qualitative Data Analysis Software. Disponível em: <<https://www.webqda.net/>>. Acesso em 7/10/2023.

da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos e apresenta diferentes instrumentos de avaliação e práticas de engenharia de *software*. Além disso, são oferecidas outras contribuições como: exposição de especificações de entradas, saídas, descrições das ações dos atores envolvidos e objetivos educacionais; material de apoio do professor, no qual é apresentado o motor de jogos Twine, suas principais funções e como utilizá-lo para implementação de práticas pedagógicas a partir do *framework*; materiais diversos obtidos no decorrer do estudo de caso tanto para exemplificar a aplicação do *framework*, quanto para reuso em práticas pedagógicas e pesquisas futuras; e repositório com código-fonte para reuso para o professor e especialista para uso e adaptação voltados à acessibilidade de estudantes com deficiência visual. O *framework* e seus subprodutos estão disponíveis para uso e reprodução sob a licença CC BY-NC-SA 4.0. Como aspecto negativo, observa-se a falta de validação do *framework* e de seus subprodutos por professores ou pesquisadores sem a presença do autor.

Em relação ao **processo**: o *framework* foi aplicado em contexto de educação formal, em dois ambientes educacionais diferentes com a presença de estudantes com DV. Por meio do estudo de caso e da análise dos resultados, foi possível observar o potencial de acessibilidade do *framework*, bem como foi realizado um aperfeiçoamento do EMPADARIA e seus subprodutos. Como limitação, foi identificada a pequena amostragem de dados coletados, bem como o tempo reduzido dos cursos que podem ter causado impacto na qualidade dos projetos e apropriação dos conhecimentos.

Em relação às **pessoas**: a partir das ações definidas para cada ator (educador, especialista e estudante) nas diferentes etapas do trabalho pedagógico, observou-se o cumprimento das ações previstas para os estudantes, apesar de ter sido constatado a necessidade de mais aulas para abordar mais aspectos de *game design* e mais tempo para os grupos desenvolverem os projetos, possibilitando assim IFs mais completas. Foi observado o potencial inclusivo do *framework* com os estudantes com DV na educação formal, por meio do aumento de seu desempenho, bem como o desenvolvimento de projetos parcialmente completos. Os professores afirmaram que não seriam capazes de ocupar o papel do especialista pela dificuldade com o motor de jogos, de forma que o manual de apoio do professor e cursos de formação continuada poderiam colaborar com um maior domínio da ferramenta.

Em relação ao **projeto** e seus resultados: o desenvolvimento do *framework* ocorreu entre janeiro de 2022 e outubro de 2023. O estudo de caso aconteceu no primeiro semestre de 2023, com aplicação de instrumentos quantitativos (pré e pós-teste) e qualitativos (análise do jogo e questionário). Sendo possível identificar o potencial do *framework* em efetivar a inclusão de estudantes com DV no ensino regular. A proposta inicial do *framework* foi publicada em um evento Qualis B3 [Carvalho *et al.*, 2022b], além da dissertação de mestrado [Carvalho *et al.*, 2023]. Também foram publicados dois artigos, ambos em eventos Qualis A3, que apresentam o estado da arte e lacunas sobre audiojogos educacionais [Carvalho *et al.*, 2021] e ABP no contexto de desenvolvimento de jogos [Carvalho *et al.*, 2022a].

Observou-se que o desenvolvimento do *framework* aborda as seguintes lacunas da literatura: (a) aplicação de práticas pedagógicas com potencial de acessibilidade tanto no desenvolvimento quanto no ato de jogar IFs; (b) adequação à legislação educacional

brasileira, quanto às habilidades e competências (*da disciplina, computacionais, sociais e científicas*); e (c) enfoque no diálogo com a figura do professor, de diversas disciplinas curriculares além de Informática, a partir do contexto escolar brasileiro.

## 8. Conclusões e Trabalhos Futuros

O uso da ABP por meio da criação de jogos digitais em disciplinas diversas destaca-se como uma forma relevante de unir aspectos lúdicos, competências computacionais e apropriação de conhecimentos. Além disso, ao garantir instrumentos de acessibilidade nas ferramentas de desenvolvimento, a metodologia ativa colabora com a construção de jogos por grupos de estudantes com e sem deficiência no contexto do ensino regular, auxiliando no desenvolvimento de habilidades e competências computacionais.

Sobre as limitações do presente trabalho, identificou-se a necessidade de variar características do curso, pois notou-se que a curta duração impactou a qualidade dos projetos desenvolvidos, além da pequena amostra de estudantes que ameaça a validade dos resultados obtidos. Apesar disso, os resultados obtidos apresentam indícios de que a pesquisa cumpre o objetivo definido de “desenvolver, aplicar e avaliar um *framework* baseado na ABP na criação de ficções interativas educacionais, que efetive também a inclusão de estudantes com DV”.

Como trabalhos futuros, pretende-se usar e avaliar o *framework* (e subprodutos) em contextos distintos quanto à disciplina, duração do curso, tamanho de grupo de estudantes, usos de diferentes instrumentos de avaliação e práticas de engenharia de *software*. Também espera-se avaliar e expandir a biblioteca de reuso de código, as práticas de engenharia de *software*, bem como, conteúdos abordados em relação às linguagens de programação e desenvolvimento do pensamento computacional. De modo a aprimorar e validar as contribuições do *framework* para a educação da computação no EM, por meio de ABP, criação de jogos e inclusão de estudantes com DV.

## Referências

- Alves, A. G.; Hostins, R. C. L. (2020). “Eu Fiz Meu Game”: Um framework para criação de jogos digitais por crianças. *Revista Docência e Cibercultura*, v. 4, n. 1, p. 239–242.
- Aslan, S., Balci, O. (2015) GAMED: digital educational game development methodology. In *Simulation*, v. 91, n. 4, p. 307–319, SAGE Publications.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 288 p.
- Brasil. (1999) *Parâmetros Curriculares Nacionais-Ensino Médio*. Brasília: MEC. 109 p.
- Brasil. (2008). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- Carvalho, W. R. B., Rodriguez, C. L., Goya, D., Venero, M. F., Rocha, R. V. da. (2019). *Software Livre Twine: ensino de programação web por meio da criação de jogos educacionais*. *Workshops do VIII CBIE*, p. 258–267.
- Carvalho, W. R. B., Rodriguez, C. L., Rocha, R. V. (2021). *Audiojogos educacionais: um mapeamento sistemático da literatura*. *XXXII SBIE*. p. 371–380.

- Carvalho, W. R. B., Rodriguez, C. L., Rocha, R. V. (2022a). Aprendizagem Baseada em Projetos no Contexto do Desenvolvimento de Jogos: uma Revisão Sistemática de Literatura”. In: SBIE, p. 267-277.
- Carvalho, W. R. B., Rodriguez, C. L., Rocha, R. V. (2022b). Proposta de framework para o desenvolvimento de audiojogos educacionais por meio da pedagogia de projetos. Graduate Students Experience (STUDX) - XI CBIE. p. 186–191.
- Carvalho, W. R. B. (2023) EMPADARIA - framework para o desenvolvimento de ficções interativas por meio da Pedagogia de Projetos. 198 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do ABC (UFABC).
- Delizoicov, D., Angotti, A. J. (1990). Física. São Paulo: Cortez Editora. 184 p.
- Gil, A. C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, v. 4. 176 p.
- Han, S., Lee, K., Lee, D., Lee, G. G. (2013). Counseling dialog system with 5W1H extraction. Proceedings of the SIGDIAL 2013 Conference. p. 349–353.
- Hadji, C. (2001). Avaliação desmistificada. Porto Alegre: Artmed Editora. 136 p.
- Kane, S. K.; Koushik, V.; Muehlbradt, A. (2018). Bonk: accessible programming for accessible audio games. ACM conference on interaction design and children, v. 17, p. 132–142.
- Oliveira, R. N. R., Cardoso, R. P.; Braga, J. C. B.; Rocha, R. V. (2018). Frameworks para desenvolvimento de jogos educacionais: uma revisão e comparação de pesquisas recentes. SBIE. p. 854–863.
- Simondon, G. (2020). Do Modo de Existência dos Objetos Técnicos. Rio de Janeiro: Contraponto. 384 p.
- Prensky, M. (2021). Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Senac, 575 p.
- Raabe, A. L. A., Bombasar, J. R. (2020). Mensuração e testes em informática na educação. Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa. Porto Alegre, RS: SBC.