

O lugar de um framework de criação de jogos em meio às abordagens de Informática na Educação

The place of a game creation framework among approaches to Computer Science in Education

El lugar de un marco de creación de juegos entre los enfoques de la informática en la educación

Walter Rubens Bolitto Carvalho
Universidade Federal do ABC
(UFABC)
ORCID: 0000-0002-5220-297X
walter.carvalho@ufabc.edu.br

Carla Lopes Rodriguez
Universidade Federal do ABC
(UFABC)
ORCID: 0000-0002-1522-3130
c.rodriguez@ufabc.edu.br

Rafaela Vilela da Rocha
Universidade Federal do ABC
(UFABC)
ORCID: 0000-0003-4573-3016
rafaela.rocha@ufabc.edu.br

Resumo

Este artigo visa apresentar o desenvolvimento e avaliação de um framework para a criação de jogos narrativos por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos, com potencial de inclusão de estudantes com deficiência visual. O framework é contextualizado em meio às abordagens pedagógicas de Informática na Educação próximo ao pensamento construcionista e crítico, colaborando com a diversidade de metodologias para uso e adaptação pelo educador que busca práticas pedagógicas mais adequadas para seu contexto escolar. Um dos diferenciais é um material de apoio para o professor, que contém diversos instrumentos de avaliação e práticas de engenharia de software, além de apresentar o motor de jogos Twine, para facilitar o trabalho pedagógico do educador. O framework foi aplicado em duas salas de aula com a presença de estudantes com deficiência visual em disciplinas diversas da Educação Básica. Por meio da análise dos resultados, foi observado o potencial do framework em incluir, engajar e colaborar com a aprendizagem dos estudantes, bem como ser apropriado para uso em outras abordagens pedagógicas.

Palavras-Chave: Jogos na Educação, Ficção Interativa, Aprendizagem Baseada em Projetos, Tecnologias Assistivas.

Abstract

This article aims to present the development and evaluation of a framework for creating narrative games through Project-Based Learning, with the potential to include visually impaired students. The framework is contextualized within the pedagogical approaches of Computer Science in Education, close to constructionist and critical thinking, contributing to the diversity of methodologies for use and adaptation by educators seeking more appropriate pedagogical practices for their school context. One of its distinguishing features is a support material for the teacher, which contains various assessment tools and software engineering practices, in addition to presenting the Twine game engine, to facilitate the educator's pedagogical work. The framework was applied in two classrooms with visually impaired students in various subjects of Basic Education. Through the analysis of the results, the potential of the framework to include, engage, and collaborate with student learning was observed, as well as its suitability for use in other pedagogical approaches.

Keywords: Games in Education, Interactive Fiction, Project-Based Learning, Assistive Technologies.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar el desarrollo y la evaluación de un marco para la creación de juegos narrativos mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos, con potencial para la inclusión de estudiantes con discapacidad visual. El marco se contextualiza dentro de los enfoques pedagógicos de la Informática en la

Cite as: Carvalho, W. R. B., Rodriguez, C. L., Rocha, R. V. (2025). O lugar de um framework de criação de jogos em meio às abordagens de Informática na Educação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 34, 692-716. <https://doi.org/10.5753/rbie.2026.6003>

Educación, cercanos al pensamiento constructorista y crítico, contribuyendo a la diversidad de metodologías para su uso y adaptación por parte de educadores que buscan prácticas pedagógicas más apropiadas para su contexto escolar. Una de sus características distintivas es un material de apoyo para docentes, que contiene diversas herramientas de evaluación y prácticas de ingeniería de software, además de presentar el motor de juegos Twine para facilitar la labor pedagógica del educador. El marco se aplicó en dos aulas con estudiantes con discapacidad visual en diversas asignaturas de Educación Básica. A través del análisis de los resultados, se observó el potencial del marco para incluir, involucrar y colaborar con el aprendizaje de los estudiantes, así como su idoneidad para su uso en otros enfoques pedagógicos.

Palabras clave: *Juegos en educación, ficción interactiva, aprendizaje basado en proyectos, tecnologías de asistencia.*

1 Introdução

O surgimento do campo de conhecimento da Informática na Educação (IE) é marcado por profissionais de áreas diferentes com referenciais diversos que deram origem a visões educacionais opostas, sendo possível compreendê-la como uma área em crise. Uma crise, no sentido kuhiano, pela ausência de um único paradigma vigente, e apesar de certos marcos unirem parte dos pesquisadores em torno de certas ideias, como a definição de Pensamento Computacional por Jeannette Wing, são encontradas pesquisas e implementação de currículos estaduais com outros enfoques como *coding* (Williamson, 2016).

Cada abordagem pedagógica, diante de uma nova tecnologia com potencial educacional, encontra formas diferentes de integração no método de ensino, instrumentos de avaliação e uso didático na construção do sujeito a ser formado. Apesar dos conflitos epistemológicos entre as diferentes abordagens, o conhecimento produzido circula entre os espaços de conhecimento das várias visões de IE, gerando novas oportunidades de pesquisa e abrindo espaço à tecnodiversidade (Carvalho, 2023).

A tecnodiversidade é definida por Hui (2020) a partir da negação da tecnologia como fenômeno universal, pois o funcionamento das diferentes tecnologias estão conectados aos contextos locais, sejam eles sociais, geográficos ou cosmopolíticos. No contexto do ensino de computação na Educação Básica e no uso de tecnologias educacionais em disciplinas diversas, a tecnodiversidade se manifesta nos diferentes papéis que a tecnologia assume na sala de aula e nos princípios epistemológicos e socioculturais que definem o planejamento e a execução do trabalho pedagógico, impactando no conhecimento esperado que circula na sociedade e no tipo de sujeito a ser formado (Carvalho, 2023).

No Brasil, são encontrados pensadores do currículo com grandes contribuições na área e reconhecimento internacional, pouco abordados ainda em trabalhos de IE (Pereira & França, 2022), havendo espaço para construção de pesquisas com estes referenciais que colaborem com a inclusão de estudantes periféricos e com deficiência, com o trabalho docente e com a superação de formas de alienação com a tecnologia (Carvalho, 2023).

O presente trabalho apresenta o *framework* EMPADARIA (três Momentos Pedagógicos na Aprendizagem baseada no Desenvolvimento de nARrativas InterAtivas), um *framework* para construção de sequências didáticas com Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). O *framework* também apresenta potencial de inclusão de estudantes com deficiência visual (DV) e oferece um material de apoio do professor para colaborar com a formação continuada e construção de práticas pedagógicas.

O *framework* proposto, apresentado na seção 4, traz um enfoque maior no ensino de disciplinas diversas. As classificações encontradas na literatura das abordagens pedagógicas de IE colaboram com uma compreensão parcial do funcionamento do EMPADARIA. Desta forma, também será apresentada uma proposta de classificação que aproxima-se de outras áreas do conhecimento, como as discutidas por Libâneo (1983) e Saviani (2005).

2 Trabalhos Relacionados

No contexto de frameworks que utilizam-se de jogos no processo ensino-aprendizagem, a revisão sistemática de Oliveira *et al.* (2018) identifica 13 trabalhos, sendo que 11 deles dedicam-se à metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD), no qual se aprende enquanto joga, e apenas dois trabalhos usam a ABP. A revisão também identifica que

apenas um trabalho está inserido na educação inclusiva, com enfoque na inclusão de estudantes com deficiência intelectual por meio de práticas com Design Participativo.

No que se refere ao uso de jogos educacionais voltados a estudantes com DV, o mapeamento sistemático de Carvalho *et al.* (2021) destaca a interface sonora como a principal em práticas com ABJD, por meio do uso de audiojogos. Apenas um trabalho utiliza-se da ABP, sem um detalhamento das ferramentas e das práticas para reuso por outros professores (Carvalho, 2024).

A estruturação da ABJD em fases com desafios a serem solucionados, aproxima esta metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), metodologia voltada ao solucionamento de problemas e desafios, mais comum na educação tecnicista e propedêutica, enquanto que a ABP é geralmente contextualizada com a pedagogia construtivista, pelo estudante ser protagonista de sua aprendizagem enquanto cria seus projetos autorais (Killner, 2018; Carvalho, Rodriguez & Rocha, 2022; Carvalho, 2023).

Observa-se que a maioria das práticas educacionais com jogos digitais ocorrem por meio da ABJD, além da lacuna de trabalhos na área da educação inclusiva. Assim, o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas e com metodologias ativas diversas colabora com a tecnodiversidade, já que educadores, inseridos em escolas com diferentes intenções pedagógicas, podem escolher ferramentas e metodologias mais adequadas para atingir esses objetivos educacionais (Carvalho, 2023).

3 Abordagens pedagógicas na Informática na Educação

Na literatura, são encontradas classificações de abordagens de IE baseadas nos marcos históricos do ensino de computação, originado por educadores e cientistas da computação que compõe o campo de pesquisa, assim como engenheiros, psicólogos, especialistas em comunicação e psicopedagogos que trouxeram contribuições à área (Carvalho, 2023).

Libâneo sugere uma perspectiva inicial de classificação das tendências pedagógicas, separando-as em pedagogias liberais e pedagogias progressivas, enquanto Saviani identifica pedagogias hegemônicas e não-hegemônicas (Libâneo, 1983; Saviani, 2005; Killner, 2018).

As pedagogias liberais se embasam no Modelo da Racionalidade Técnica¹, e são classificadas como reprodutivistas por reproduzir a cultura estabelecida das denominadas classes dominantes no sistema educativo, voltado ao desenvolvimento do sistema produtivo. Nesta abordagem, após a definição dos objetivos educacionais e expectativa de sujeito a ser formado pelo sistema econômico, o conhecimento é estruturado visando a eficiência da aprendizagem, e de acordo com Freire (1987, p.33), os estudantes “(...) recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los.” (Aguiar, 2020).

As pedagogias progressistas surgem como crítica ao se pautar em aspectos humanistas e pós-humanistas diversos, como: interesses dos estudantes, princípios democráticos e as relações entre professor - aluno - sociedade. Essa visão pedagógica é inaugurada por Dewey, que discute

¹ É inaugurada na educação por John F. Bobbitt, propondo que a educação deve ser totalmente subordinada às necessidades econômicas de uma sociedade (Aguiar, 2020). A racionalidade técnica pode ser definida como “uma forma de pensar e agir sobre os sujeitos no mundo relacionada a gestão dos meios de produção e consumo presentes no capitalismo, de forma a sempre ampliar a eficiência, com o menor ônus possível, tanto na utilização de recursos, quanto na obtenção de lucro.” (Slonski, Rocha & Maestrelli, 2017, p. 2).

o caráter contínuo da educação na construção do sujeito, que não deve apresentar fins profissionais, bem como propõe tratar a escola como uma sociedade em um sistema fechado, construída coletivamente por todos os atores da comunidade escolar (Killner, 2018; Aguiar, 2020).

O humanismo da pedagogia progressista difere da pedagogia humanista clássica (presente na educação tradicional católica) ao ser denominado de humanismo moderno (Saviani, 2005). Nele, a educação tem finalidades diversas, “como predomínio da Razão Humana, enquanto ideal iluminista. Manifestou-se na metodologia científica procurando manter a divisão entre as classes sociais, justificada pelas diferenças individuais.” (Miguel, 2004, p.7). Algumas reflexões recentes do pensamento pós-humanista também podem ser encontradas em debate na educação na pedagogia progressista, como novas perspectivas de categorias de gênero e espécie, bem como um debate sobre o humano e o Antropoceno (Torres & Oliveira, 2014).

Outro possível eixo que colabora com a classificação das práticas pedagógicas está relacionado com o papel da tecnologia na aprendizagem. Os primeiros objetos de pesquisa da IE envolviam compreender o alcance que o computador poderia colaborar com a aprendizagem, servindo como instrutor ou como ferramenta de experimentação do estudante, ambas abordagens discutem uma mediação direta entre a máquina e o estudante (Almeida, 2000). Outra perspectiva é a do papel do professor intelectual, com um domínio da didática e das competências da área, que utiliza-se de forma intencional de tecnologias para amplificar a aprendizagem de seus estudantes (Aguiar, 2020). Nessa visão, é compreendido o papel dos contextos escolares apresentados, do currículo oculto, bem como na construção da vida democrática escolar por meio da interação entre os sujeitos em diferentes papéis (Aguiar, 2020; Carvalho, 2023).

A partir destes eixos, e da compreensão das diferentes abordagens existentes na IE, foi possível criar um diagrama, apresentado na Figura 1, que discute a dupla antítese entre: a aprendizagem individualizada e uma educação construída por meio da interação entre professor, estudantes e outros atores da escola; assim como a racionalidade técnica (com enfoque na eficiência no processo ensino-aprendizagem para formação de profissionais que dominem aspectos técnicos ou científicos) e visões humanistas e pós-humanistas (que compreendem a escola como uma simulação da vida democrática na formação de sujeitos que transformarão o mundo de amanhã).

A classificação proposta das abordagens pedagógicas não está baseada apenas em certos marcos do campo de pesquisa da computação, baseando-se também em pressupostos encontrados em Libâneo (1983) e Saviani (2005), e visa contextualizar-se em meio às classificações presentes na literatura: Instrucionismo e Construcionismo (Papert, 1980); Cognitiva, Situada e Crítica (Kafai, Proctor & Lui, 2020); e Construcionismo, Pensamento Computacional, Demanda de Mercado e Equidade e Inclusão (Raabe, Couto & Blikstein, 2020).

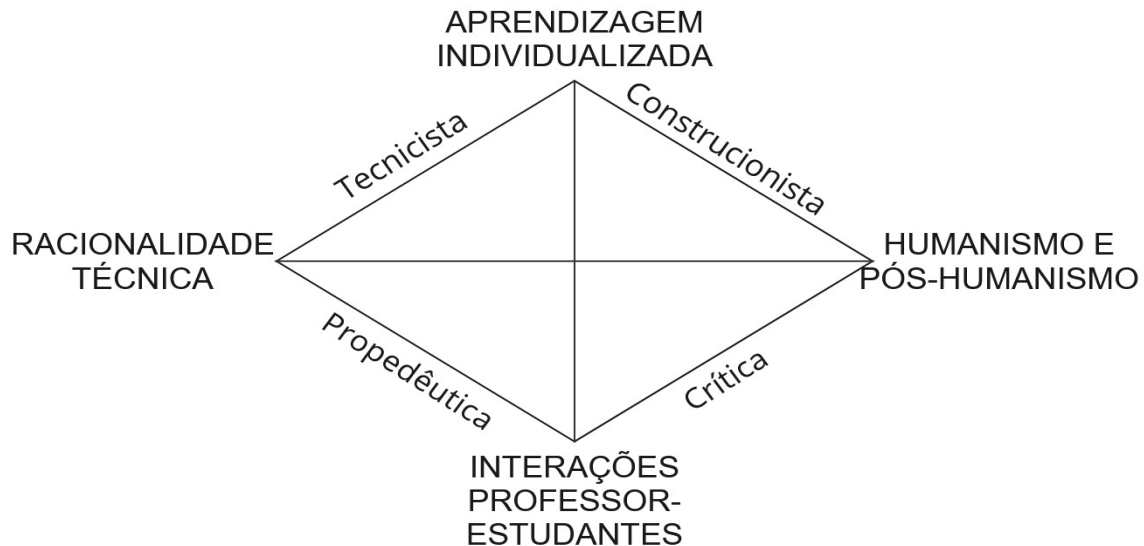


Figura 1- Diagrama das abordagens de Informática na Educação.

Fonte: elaborado pelos autores.

3.1 Tendência Tecnista

Identificada por Libâneo como tendência liberal tecnicista, é pautada no Modelo da Racionalidade Técnica e nos princípios da psicologia comportamental. Parte do pressuposto que a educação serve para aperfeiçoar o sistema social vigente, e os sujeitos a serem formados devem ser qualificados profissionalmente para as necessidades presentes e esperadas pelo sistema produtivo (Libâneo, 1983).

Na educação básica, os conteúdos são organizados de forma sistemática com ajuda de um material instrucional, sendo evitadas discussões subjetivas dos conteúdos já que a eficiência da aprendizagem deve ser mensurável, geralmente por instrumentos quantitativos. As habilidades e conteúdos esperados são padronizados, e apreendidos por meio de reforçamento de exercícios estruturados (Libâneo, 1983; Killner, 2008).

A reorganização do currículo direciona o trabalho pedagógico “na obtenção do máximo de eficiência do trabalho dos professores, medida por avaliações aprendizagem dos estudantes e, em alguns casos mais radicais, pela cronometragem do tempo de resolução de exercícios.” (Aguiar, 2020, p.137-138). Neste modelo de educação, o professor deve garantir a interação dos estudantes com o material instrucional, na forma do livro didático ou da tecnologia educacional, e garantir recompensas e punições de acordo com o comportamento esperado (Libâneo, 1983; Killner, 2008; Carvalho, 2023).

Essa tendência surge na educação básica no início do século XX, quando John Bobbitt introduz a visão efficientista da indústria taylorista no contexto educacional, sendo aprimorado posteriormente por Burrhus Skinner, na fragmentação do conteúdo e avaliação a ser realizada de forma programada pelo aluno, e por Ralph Tyler, que aprofundou o papel dos objetivos instrucionais no currículo (Aguiar, 2020).

No contexto da IE, essa abordagem é inaugurada por Skinner, que propôs nos anos de 1960 a ideia de uma ‘máquina de ensinar’ por reforço positivo, pesquisa realizada com ajuda de uma equipe multidisciplinar de engenheiros, psicólogos behavioristas, especialistas do design instrucional, educadores e profissionais do audiovisual. Surgem as primeiras tecnologias de Instrução Auxiliadas pelo Computador (CAI) seguindo princípios do design instrucional,

encontrando espaço de implementação em projetos educacionais americanos no ensino de computação e em disciplinas diversas (Almeida, 2000; Carvalho, 2023).

Com o desenvolvimento de pesquisas desta tendência pedagógica, tecnologias dos últimos 30 anos foram introduzidas na prática pedagógica, e criaram novos espaços educacionais, como ICAIs (Instrução Assistida por Computador Inteligente), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e Massive Open Online Courses (MOOCs) (Carvalho, 2023). A partir dos anos 2000, surgem iniciativas de *big techs* para popularizar a computação e aumentar a disponibilidade de mão de obra, como organizado pela Code.org e Microsoft (Raabe, Couto & Blikstein, 2020). Em 2022, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) instituiu a computação como disciplina obrigatória da educação básica, sendo observado em alguns estados brasileiros a plataformização da disciplina de computação e de disciplinas diversas no ensino médio (Vieira *et al.*, 2023). Alguns autores identificam que o tecnicismo proposto para o ensino formal, não apresenta necessariamente um caráter científico das pesquisas da área no desenvolvimento de competências importantes identificadas em estudos sobre o Pensamento Computacional, sendo identificado o desenvolvimento de competências como *coding*, relevante para a preparação rápida de mão de obra capaz de trabalhar com plataformas e códigos de linguagens de programação (Williamson, 2016; Carvalho, 2023). Essa abordagem foi identificada no currículo de alguns estados brasileiros como Paraná e São Paulo desde a publicação da BNCC (Tramontin, 2023).

Em relação a outras classificações encontradas na literatura, Papert classifica a tendência originada a partir do trabalho de Skinner como Instrucionismo, no qual “o conteúdo a ser ensinado deve ser subdividido em módulos, estruturados de forma lógica, de acordo com a perspectiva pedagógica de quem planejou a elaboração do material instrucional” (Almeida, 2000, p. 24). Kafai classifica os pressupostos apresentados nessa abordagem como Pensamento Computacional Cognitivo pelo enfoque na apropriação de conceitos computacionais e nas práticas mais comuns de programação, identificando um aspecto comum de currículos profissionais e científicos (Kafai, Proctor & Lui, 2020). Em Raabe *et al.* (2020), esta abordagem é denominada Demanda de Mercado pelo enfoque em preparar os estudantes para serem programadores ou profissionais em diferentes áreas alfabetizadas nas ferramentas computacionais, apesar disso, essa classificação não apresenta as pesquisas científicas de máquinas de aprender que levaram ao contexto das *big techs* na atualidade, já que certos centros de pesquisas seguem desenvolvendo pesquisas nessa perspectiva de forma independente do mercado.

3.2 Tendência Construcionista

Libâneo identifica um movimento educacional surgido no século XX que surge da crítica da educação tradicional, classificando-o como uma tendência liberal renovada progressivista (Libâneo, 1983). Parte do pressuposto que o estudante deve ser protagonista de seu próprio processo de aprendizagem, por meio de atividades práticas e de reflexão sobre o que foi realizado, a fim de dar instrumentos para solucionar problemas da vida adulta. Outro pressuposto importante é a compreensão que a escola é um espaço de reprodução da sociedade, e desta forma, deve ser um lugar de exploração das diferenças com o objetivo de formar um sujeito que ajude a construir a democracia (Killner, 2008; Aguiar, 2020).

Na educação básica, pensadores como Dewey, Montessori e Piaget identificaram as atividades e conhecimentos adequados para cada fase da vida, no qual, por meio da experimentação individual e coletiva, o estudante é capaz de ‘aprender fazendo’. Esse processo de direcionamento do educador, aliado à constante habilidade do estudante de encontrar soluções provisórias, relacionando com conhecimentos estabelecidos, garante que o estudante saiba ‘aprender a aprender’ durante toda a vida (Libâneo, 1983; Aguiar, 2020).

Considerando que a aprendizagem depende das próprias descobertas do estudante, o professor tem um papel de mediar o processo educacional em torno dos projetos e situações-problemas, adequando a forma de avaliar de acordo com o contexto escolar. Esta tendência é inaugurada em 1902 por John Dewey, e chega ao Brasil com o Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova, em 1932, documento que apresenta uma série de críticas sobre a educação brasileira e direcionamentos necessários para mudança do currículo e de políticas públicas (Aguiar, 2020; Carvalho, 2023).

No contexto da IE, Seymour Papert identifica o potencial de computadores para revolucionar o processo educacional, e diferencia sua proposta pedagógica do construtivismo pela criação de produtos tangíveis. “O computador deixa de ser o meio de transferir informação, e passa a ser a ferramenta com a qual a criança pode formalizar os seus conhecimentos intuitivos.” (Papert, 1986, p. 9). Papert apresenta a ferramenta Logo, que colabora com a apropriação do Pensamento Computacional² por meio de uma estrutura simples para experimentação em comparação com linguagens de computação utilizadas em sala de aula na época. Outras ferramentas digitais desenvolvidas posteriormente, como o Phet³ e o Scratch⁴, apresentam potencialidades de experimentação dentro dos pressupostos estabelecidos no construcionismo (Almeida, 2000; Carvalho, 2023).

Em relação às suas classificações na literatura, Papert classifica o construcionismo, baseado parcialmente no construtivismo, como crítica ao instrucionismo, estabelecendo que o aluno “não recebe passivamente a informação; ele atua em um ambiente aberto, colocando-se por inteiro na atividade, estabelecendo um diálogo entre os pólos objetivo e subjetivo de seu pensamento” (Almeida, 2000, p. 36). A existência do desenvolvimento de um Pensamento Computacional Situado é identificada por Kafai *et al.* (2020) com aspectos comuns com o construcionismo, apontando o papel dessa abordagem em uma aprendizagem baseada em atividades orientadas por interesses e apoiadas por pares. Raabe *et al.* (2020) também classificam essa abordagem como construcionista em torno do coletivo de pensamento no qual Seymour Papert está inserido, nesta abordagem, “a aprendizagem se fundamenta ainda na construção do conhecimento, porém o estudante constroi seu conhecimento a partir do “fazer”, criando objetos concretos e compartilháveis” (Raabe, Couto & Blikstein, 2020).

3.3 Tendência Propedêutica

Libâneo especifica um momento inicial da educação de caráter clássico-humanista, que adequa-se posteriormente como uma educação humano-científica, centrada na capacidade de memorização e aplicação dos conhecimentos sendo “educado para atingir, pelo próprio esforço, sua plena realização como pessoa” (Libâneo, 1983). Na atualidade, essa abordagem tem um enfoque conteudista centrado na formação de cientistas e na preparação do estudante para o ensino superior, sendo comum para as elites brasileiras no decorrer do século XX, enquanto a pedagogia tecnicista também era conteudista, mas com um enfoque profissionalizante (Rechi, 2020).

Nessa abordagem, os alunos são estimulados a utilizarem o conhecimento transmitido para práticas de resolução de problemas: “a ênfase nos exercícios, na repetição de conceitos ou fórmulas na memorização visa disciplinar a mente e formar hábitos.” (Libâneo, 1983, p. 4).

² A definição de Pensamento Computacional de Papert apresentada em 1986 difere da apresentada por Jeannette Wing em 2006. Para Papert, o Pensamento Computacional é uma competência que colabora com o aluno na análise e resolução de problemas, sendo desenvolvida por meio de práticas de programação (Guarda & Pinto, 2020).

³ PhET. Disponível em: <<https://phet.colorado.edu/>> Acesso em 2 de maio de 2025.

⁴ Scratch. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>> Acesso em 2 de maio de 2025.

Jerome Bruner, influenciado por autores como Jean Piaget, apresenta uma visão cognitivista da aprendizagem, e propõe o método da espiral cognitiva, sendo “necessário um ambiente favorável e matérias que possibilitem alternativas para que o estudante realize relações e estabeleça similaridades entre as ideias apresentadas.” (Borba & Goi, 2021, p. 4). Nesse método, o autor compreende o papel do professor em garantir que os conteúdos sejam revisitados e conectados para colaborar com a apropriação e aprofundamento do conhecimento (Aguiar, 2020; Borba & Goi, 2021).

No período da Guerra Fria, com o lançamento do satélite Sputnik, em 1957, os países ocidentais começaram a reformar a educação profissional para viabilizar a formação de uma geração de cientistas capazes de superar o avanço tecnológico soviético. Foram implementados projetos educacionais científicos de disciplinas diversas, como o Projeto Harvard, Nuffield e o PSSC (*Physical Science Study Committee*), idealizado por Bruner, que inauguraram uma era de reformulação curricular e novas perspectivas para uso do material didático na formação de cientistas (Aguiar, 2020).

No âmbito do ensino de computação, a ACM (*Association for Computing Machinery*) e a IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos) atuam desde os anos de 1960 na elaboração de currículos de computação para o ensino superior, identificando os principais aspectos que um profissional da área da Ciência da Computação deve dominar. Em 1983 foi construída uma força tarefa para adequar os currículos existentes para ensinar computação na educação básica, o currículo foi publicado em 1985 (Turner, 1985).

Outro importante marco do ensino de computação foi a nova definição sobre o termo Pensamento Computacional, apresentado em artigo publicado em 2006 por Jeannette Wing, que rapidamente foi aceito como relevante por pesquisadores e pelas principais associações de computação, sendo inserido no documento ‘*CSTA K-12 Computer Science Standards*’ e nos currículos posteriores da CSTA (*Computer Science Teachers Association*)⁵. No currículo elaborado pela CSTA em 2003, é possível encontrar o termo Pensamento Algorítmico, que foi substituído na segunda edição do texto, em 2006, pela ideia do Pensamento Computacional (Seehorn *et al.*, 2011; Carvalho, 2023).

Considerando a contemporaneidade da formação do coletivo de pensamento e dos conhecimentos desenvolvidos, como na nova definição de Pensamento Computacional, a classificação de Papert não engloba os aspectos centrais presentes na abordagem propedêutica (Carvalho, 2023). Já na classificação de Kafai *et al.* (2020), a abordagem propedêutica é contextualizada como Pensamento Computacional Cognitivo, devido à importância da apropriação de conceitos computacionais. Apesar da proximidade com a abordagem tecnicista na forma que a aprendizagem acontece e na forma de avaliar, podemos identificar que trata-se de outra perspectiva pois há discordâncias quanto ao tipo de sujeito a ser formado, técnico ou cientista. Outro aspecto importante é a atenção dada ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, enquanto a abordagem tecnicista muitas vezes identifica a capacidade de *coding* como uma prioridade (Williamson, 2016).

Na classificação proposta por Raabe *et al.* (2020), é encontrada uma abordagem denominada Pensamento Computacional, identificada por surgir “a partir da ciência da

⁵ A CSTA foi estruturada no início dos anos 2000, com pesquisadores que também participaram da elaboração do texto *Computing Curricula* 1991. Desde 2003, publica documentos curriculares para nortear o ensino de computação para o ensino médio no contexto da educação formal, além de outras atividades importantes para a comunidade como formação continuada, eventos para promoção do pensamento computacional e premiação de melhores práticas (Seehorn *et al.*, 2011; Carvalho, 2023).

computação, trazendo um discurso que valoriza mais os aspectos que fundamentam a computação como área de conhecimento” (Raabe *et al.*, 2020, p. 8). Outra abordagem encontrada em Raabe é denominada ‘Equidade e Inclusão’, que apresenta uma perspectiva pós-moderna ao identificar questões de classe social, raça e gênero na apropriação do conhecimento formal de computação, mas ao mesmo tempo não é crítica pois está relacionada com “a ideia da ‘Individualidade Responsável’, que atribui a efetivação da cidadania à capacidade de compreender os conhecimentos por trás dos mecanismos tecnopolíticos, podendo menosprezar a assimetria de forças existente nas relações de poder” (Carvalho, 2023, p. 32).

3.4 Tendência Crítica

Libâneo identifica um conjunto de práticas pedagógicas que nascem a partir de uma análise crítica da realidade social, denominando-as de pedagogias progressistas, que apesar de apresentar três manifestações diferentes⁶, foram aglutinadas como uma única tendência crítica pela novidade dos estudos do Pensamento Computacional Crítico, não sendo possível uma grande diferenciação das manifestações das pedagogias críticas na atualidade.

É inaugurada pela colaboração de diferentes autores, como Paulo Freire, George Snyders, José Libâneo, Demerval Saviani, Peter McLaren, e por diferentes referenciais filosóficos, destacando-se o pensamento fenomenológico-existencialista e o marxista (Delizoicov, 1991; Aguiar, 2020). Em relação aos pressupostos comuns às diferentes tendências, essa forma de educação visa construir “condições de produção na qual os sujeitos participantes possam aprender não só as atividades historicamente construídas na ontogênese humana como, também, aprender a produzir novas atividades frente às contradições do seu tempo” (Mattos, 2016, p. 103).

De acordo com Kafai *et al.* (2020), o Pensamento Computacional Crítico “ênfatiza tanto a verificação quanto a resistência às estruturas opressivas de poder e alfabetização midiática orientada ao produto, que destaca como a agência do jovem pode ser adquirida por meio do processo de criação e disseminação de conteúdo de mídia” (Kafai, Proctor & Lui, 2020, p. 47, tradução própria). Apesar de ser possível encontrar experiências críticas anteriores, essa perspectiva ainda não estava aglutinada em torno da definição do Pensamento Computacional, apresentada por Kafai *et al.* (2020), diferenciando-se da abordagem cognitiva e situada pelo diferencial em discutir as potencialidades e impactos negativos em torno de determinadas tecnologias. Considerando a atualidade do conceito, a abordagem crítica não foi discutida na classificação de Papert (1980) ou de Raabe, Couto & Blikstein (2020).

3.5 Impacto das tecnologias na prática pedagógica

Luckesi (2011) identifica quatro mediadores do Projeto Político-Pedagógico (PPP), conforme apresentado na Figura 2, que se manifestam na escola na construção do sujeito: (1) a teoria de aprendizagem, (2) os conteúdos escolares, (3) a didática e (4) o papel definido para o educador no processo pedagógico. A implementação de tecnologias na sala de aula pode afetar um ou mais mediadores, podendo colaborar com o tipo de pedagogia pretendida ou alienar o trabalho pedagógico do professor (Carvalho, 2023). Isso é observado por exemplo nas mudanças recentes na educação de São Paulo e do Paraná, pois apesar da diversidade de objetivos identificados pelos

⁶ (i) libertadora, parte dos conhecimentos originados dos estudantes para a apropriação de novos conhecimentos e transformação social, mais conhecida como pedagogia de Paulo Freire; (ii) a libertária, que pretende o desenvolvimento de um sujeito com competências libertárias e autogestionárias, norteadas por autores como Miguel Arroyo e Freinet; (iii) a crítico-social dos conteúdos que, diferentemente das anteriores, compreende a importância do desenvolvimento do conhecimento formal e do seu potencial em mudar a realidade social apresentada, organizada por autores como Georges Snyders, Libâneo e Saviani (Libâneo, 1983; Carvalho, 2020).

documentos norteadores de cada escola, como o Projeto Político-Pedagógico e o Regimento Escolar, a implementação de um ensino tecnicista irá sobrepor-se quando implementado em toda uma rede de ensino (Carvalho, 2023; Vieira *et al.*, 2023).

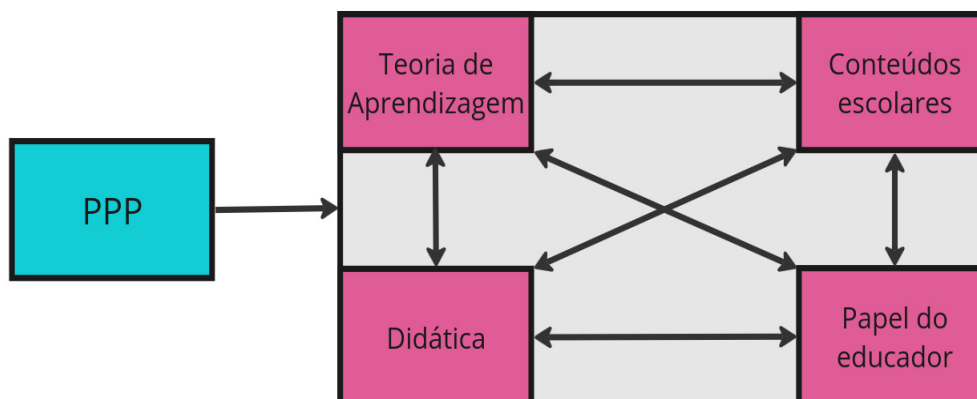


Figura 2 - Mediadores do Projeto Político-Pedagógico.

Fonte: elaborado pelos autores, adaptado de Luckesi (2011).

Em Feenberg (2003), são identificados alguns aspectos sobre a ação da tecnologia, que é intitulada com Teoria Crítica da Tecnologia, nesta abordagem, compreende-se que: (1) a tecnologia não é neutra, pois parte de pressupostos que a definem são propostas para determinados fins; e (2) a tecnologia é humanamente controlável, havendo possibilidades de intervenção ao próximo passo da evolução e de seu uso, de acordo com a intenção humana (Feenberg, 2003). A relevância em analisar a proposta do trabalho por meio da compreensão de Feenberg envolve compreender como o *framework*, por meio dos seus pressupostos, colabora com o desenvolvimento de objetivos educacionais de determinadas abordagens pedagógicas, e possibilidades de articulação com tendências diversas a partir da intencionalidade do educador.

4 Metodologia

O trabalho está contextualizado como uma **pesquisa aplicada**, propondo contribuições com conhecimentos estabelecidos em abordagens pedagógicas de IE, ABP, criação de jogos e tecnologias assistivas estruturadas em um *framework*. Quanto aos objetivos de pesquisa, o trabalho pode ser categorizado como **exploratório**, por meio do aprofundamento dos temas encontrados na literatura utilizados para o desenvolvimento do *framework*, e **descritivo**, por observar, registrar e classificar os aspectos diversos presentes na ferramenta. A pesquisa apresenta também uma abordagem **qualitativa** ao descrever e observar como os diversos aspectos contribuem para a aplicação da metodologia e coleta de dados. A pesquisa envolveu quatro etapas:

(1) Na etapa Revisão e Mapeamento de Literatura, foram realizadas: (a) um mapeamento sistemático para compreender as principais tecnologias e interfaces utilizadas em práticas pedagógicas com jogos para estudantes com DV; (b) uma revisão sistemática de literatura para compreender as tecnologias, práticas de engenharia de software, instrumentos de avaliação e teoria de aprendizagem de práticas pedagógicas com ABP; (c) uma revisão bibliográfica sobre as classificações existentes na literatura de abordagens pedagógicas de IE, bem como um aprofundamento das classificações de tendências pedagógicas comuns nas disciplinas da Educação Básica.

(2) Na etapa Elaboração do *framework*, foi projetado um *framework* de criação de jogos narrativos por meio de práticas da Pedagogia de Projetos, intitulado EMPADARIA. O *framework*

apresenta alguns referenciais teóricos como o uso da metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos (3MP), habilidades identificadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), definição de instrumentos de avaliação e de acessibilidades identificados durante a primeira etapa da pesquisa, bem como a elaboração de um material de apoio do professor, para uso e remixagem em práticas pedagógicas futuras.

(3) Na etapa Estudo de Caso, o *framework* foi aplicado em salas de aula com estudantes com DV em duas escolas de ensino médio: (a) uma sala de aula na disciplina de biologia com um estudante com baixa visão do 1º ano; e (b) uma sala de recurso de Atendimento Educacional Especializado (AEE), com dois estudantes com DV (1º e 2º do ensino médio) onde foram realizadas atividades na disciplina de sociologia. As aulas sobre a ferramenta foram baseadas no trabalho de Carvalho *et al.* (2019).

(4) Na etapa Análise dos Resultados, os dados coletados durante o estudo de caso foram utilizados para dar indícios em relação ao potencial do *framework*. Os instrumentos de avaliação utilizados foram: pré-teste e pós-teste (ambos foram compostos por dez questões de múltipla escolha); critérios definidos previamente sobre os jogos produzidos pelos estudantes; e análise de conteúdo sobre as questões do questionário respondido (com seis questões dissertativas em torno das competências esperadas e da relevância da ferramenta).

5 Framework EMPADARIA

A Figura 3 apresenta o EMPADARIA, *framework* projetado para a construção de práticas pedagógicas de ABP por meio da criação de jogos narrativos. É composto de: (1) modelo conceitual para estruturação das etapas do trabalho pedagógico; (2) organização de práticas de engenharia de software para colaborar com a construção dos jogos e desenvolvimento de competências computacionais; (3) biblioteca de reuso de código para contribuir com a acessibilidade no desenvolvimento de jogos com o motor de jogos Twine⁷; (4) instrumentos de avaliação diversos; (5) diagrama de processos; e (6) um manual de apoio do professor, para colaborar com a preparação de aula e com a apropriação do motor de jogos Twine⁸.

⁷ Twine / An open-source tool for telling interactive, nonlinear stories. Disponível em: <<https://twinery.org/>>. Acesso em 2 de maio de 2025.

⁸ Os subprodutos estão disponíveis em (com licença Creative Commons - CC BY-NC-SA 4.0): <github.com/Bolitto/arquivo/tree/master/empadaria/apendices>.

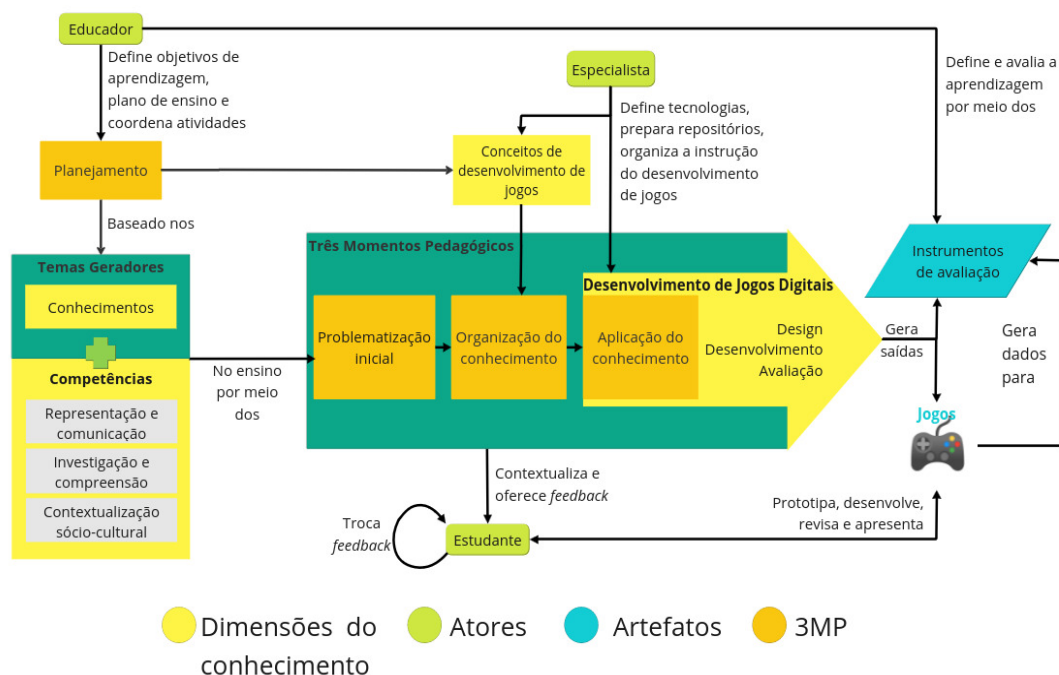


Figura 3 - Etapas do trabalho pedagógico no *framework* EMPADARIA.

Fonte: elaborado pelos autores.

O *framework* pressupõe a participação de três atores: educador, especialista e estudantes. O educador corresponde ao profissional que acompanhará todo o processo ensino-aprendizagem, regente da disciplina ou curso, comprometido com a efetivação dos objetivos de aprendizagem, bem como das habilidades e competências presentes nos planos de aula estabelecidos. O especialista corresponde a um ou mais profissionais, com domínio de conhecimentos de ‘Desenvolvimento de Jogos’ e ‘Tecnologias Assistivas’, responsável por ensinar o uso do motor de jogos para os alunos durante o Segundo Momento Pedagógico. Este papel pode ser ocupado pelo educador no caso deste dominar os conhecimentos descritos. O estudante é um participante ativo da turma, responsável por participar dos debates em sala, aprender, realizar os instrumentos de avaliação definidos e desenvolver em grupo ou individualmente o jogo proposto.

O *framework* é executado em quatro diferentes momentos, sendo a etapa de planejamento, seguido da metodologia dos 3MP: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (Muenchen & Delizoicov, 2014). A etapa do Planejamento é voltada para o professor compreender os objetivos de aprendizagem esperados pela escola, identificar estudantes com alguma deficiência, definir as tecnologias e instrumentos de acessibilidade necessários, definir o calendário a ser executado, definir os conteúdos a serem discutidos em torno de um tema gerador próximo ao contexto dos estudantes e as competências a serem desenvolvidas.

No 1º Momento Pedagógico, Problematização Inicial, o educador deve identificar os conhecimentos prévios e concepções espontâneas dos estudantes sobre o tema a ser trabalhado, além de apresentar a proposta do curso quando necessário. Nela, é possível utilizar instrumentos diversos de avaliação diagnóstica, com o uso de pré-testes e debates em sala.

No 2º Momento Pedagógico, Organização do Conhecimento, o educador deve apresentar a formalização do conhecimento científico por meio de articulações com a forma que o estudante enxerga a realidade sobre o conteúdo trabalho, atualizando a visão de mundo. Também nesta etapa, o especialista, ou o educador, deve realizar as oficinas de desenvolvimento de jogos com o motor de jogos definido, ensinando também práticas de design de jogos e de engenharia de

software relevantes para os grupos de estudantes, além de em alguns casos servirem como instrumentos de avaliação.

No 3º Momento Pedagógico, Aplicação do Conhecimento, os estudantes devem desenvolver os jogos de acordo com as diretrizes apresentadas pelo professor e especialista, aplicando os temas geradores definidos inicialmente. Nessa etapa, além da análise do projeto, é possível o uso de outros instrumentos de avaliação somativos para compreender a aprendizagem dos estudantes. O desenvolvimento do jogo é dividido em três subetapas, conforme classificação proposta por Oliveira *et al.* (2018), para melhor estruturação: Design, Desenvolvimento e Avaliação.

Alguns pressupostos estão presentes no *framework*, como a presença de habilidades e competências definidas pelos PCN, que estão diretamente conectados com a BNCC (Carvalho, 2023). Foi escolhido os PCN pelo detalhamento e aprofundamento existente sobre a investigação na construção do conhecimento, capacidade de argumentação sobre o conhecimento adquirido, relação com aspectos socioculturais e destaque a aspectos da ciência moderna e contemporânea (Brasil, 1999). Foram apresentados instrumentos de avaliação diversos de práticas com ABP, identificados em Carvalho *et al.* (2022), como apresentado na Figura 4, capazes de serem aplicados em cada Momento Pedagógico, bem como se correspondem a instrumentos formativos, diagnósticos ou somativos.



Figura 4 - Instrumentos de avaliação relacionando os 3MP e as etapas da avaliação no trabalho pedagógico.

Fonte: elaborado pelos autores.

Também foram identificadas práticas de engenharia de software que podem ser relevantes para o desenvolvimento dos projetos, identificados em Carvalho *et al.* (2022), divididas nas três subetapas (Design, Desenvolvimento e Avaliação) da Aplicação do Conhecimento, conforme apresentado na Figura 5.

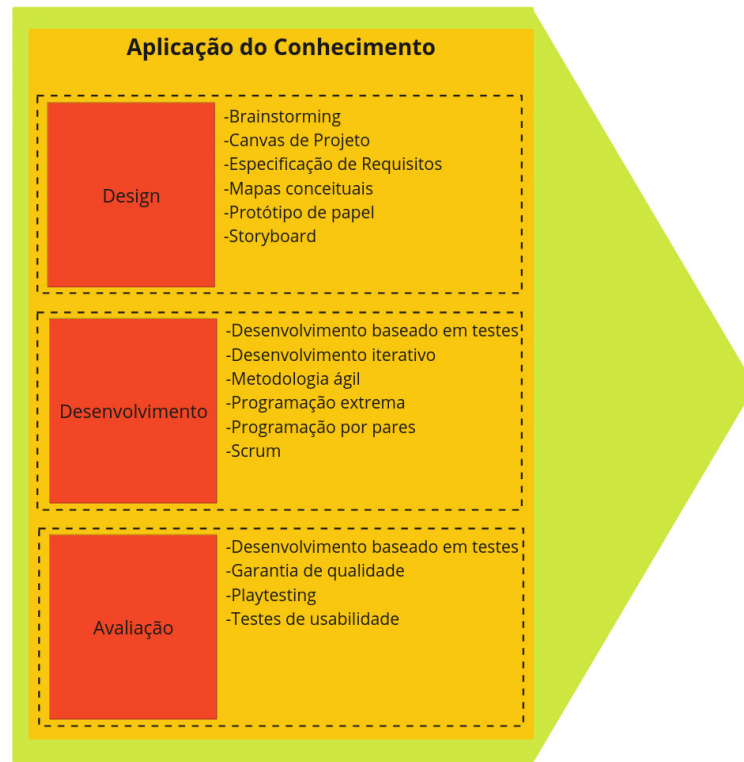


Figura 5 - Práticas de engenharia de software relacionadas às etapas do desenvolvimento de jogos no 3º Momento Pedagógico.

Fonte: elaborado pelos autores.

Também é disponibilizado uma biblioteca de reuso de código, com códigos para o motor de jogos Twine, viabilizando o uso de lupa para imagens, bem como navegação por meio do teclado. É apresentado também um diagrama de processos identificando os atores, entradas, saídas e descrição das ações de cada etapa do trabalho pedagógico. Por fim, o *framework* apresenta um material de apoio do professor para: (1) explicar as etapas do *framework* para construção de práticas pedagógicas com ABP por meio da criação de jogos; (2) apresentar a diversidade dos instrumentos de avaliação e práticas de engenharia de software para colaborar com o trabalho docente; e (3) introduzir os fundamentos do motor de jogos Twine.

A partir da compreensão da tecnologia apresentada por Feenberg (2003), na qual a tecnologia não é neutra devida aos seus pressupostos, é possível identificar a proximidade do *framework* com duas abordagens identificadas: (a) construcionista, pelo enfoque em práticas de ABP, que possibilita a criação de projetos significativos e contextualizados na realidade do estudante, colaborando com a autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem; e (b) crítico, pela estruturação do processo ensino-aprendizagem com base nos 3MP, metodologia proposta por Delizoicov e Angotti por meio da articulação do pensamento de Paulo Freire com a Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), pela compreensão da importância da apropriação do conhecimento historicamente construído com potencial de superar formas diversas de alienação (Zauith & Hayashi, 2013; Muenchen & Delizoicov, 2014).

Feenberg também identifica a possibilidade de intervenção humana sobre a tecnologia, no qual o *framework* pode ser utilizado pelo educador em outras abordagens pedagógicas de IE (Feenberg, 2003; Carvalho, 2023). No contexto da abordagem propedêutica, é possível fazer com que as oficinas de desenvolvimento de jogos priorizem os pilares identificados no Pensamento Computacional, colaborando com a apropriação dessa competência em disciplinas diversas do conhecimento. Já na abordagem tecnicista, é possível que o professor execute uma apropriação profissionalizante da metodologia através do uso de motores de jogos mais presentes na indústria, bem como um enfoque maior na parte de *coding* ao invés da grande atenção na formalização do conteúdo previsto da disciplina.

Como identificado na educação paulista e paranaense sobre a implementação de tecnologias e estabelecimento de metas a serem atingidas por estudantes e por professores, a proposta tecnicista das plataformas se sobrepõe à legislação nacional sobre educação, bem como aos documentos reguladores da escola, como o PPP, negando assim a diversidade de abordagens educacionais em parte das disciplinas da educação pública nestes estados (Carvalho, 2023; Vieira *et al.*, 2023). No decorrer da elaboração do *framework* e na implementação do Estudo de Caso, foi observado a relação que o EMPADARIA apresentou com as visões que permeiam a escola, conforme apresentado na Figura 6.

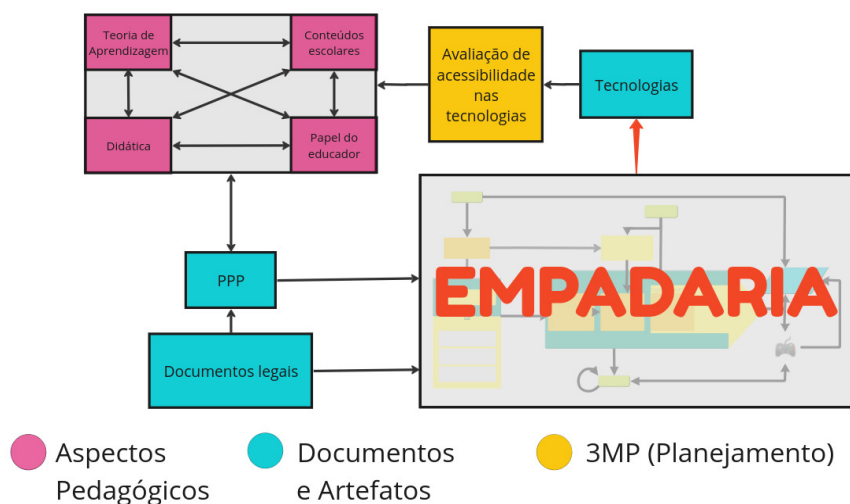


Figura 6 - Integração entre fatores externos legais, pedagógicos e tecnológicos com as etapas do trabalho pedagógico do modelo conceitual EMPADARIA.

Fonte: elaborado pelos autores.

Nas duas escolas analisadas no decorrer do Estudo de Caso, debatido na seção 6, os documentos reguladores, Plano Gestor e PPP, citavam constantemente documentos oficiais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação e o Estatuto da Criança e do Adolescente, bem como apresentavam uma visão educacional próxima da pedagogia tecnicista e construtivista (Carvalho, 2023). Além disso, pelo aspecto não-neutro da tecnologia, é identificado o potencial do EMPADARIA em impactar a implementação do currículo dentro de uma disciplina pelo seu direcionamento construcionista e crítico, assim como também é possível uma adequação do mesmo a outras visões pedagógicas.

6 Estudo de Caso

O Estudo de Caso foi realizado em duas escolas estaduais entre maio e junho de 2023, em 10 aulas com duração de 50 minutos, e as características das escolas são apresentadas no Quadro 1⁹. Após compreensão do contexto da escola por meio dos documentos educacionais da escola e conversas com a coordenação, foi realizada a etapa de Planejamento na definição dos temas geradores e construção dos cronogramas para cada escola.

Quadro 1. Características das turmas

Fonte: elaborado pelos autores.

	Escola A	Escola B
Ambiente	Sala de Recursos Multifuncionais (AEE)	Sala de aula regular
Disciplina	Sociologia	Biologia
Série	1º e 2º EM	1º 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, a metodologia foi aplicada com dois estudantes na sala de recursos AEE com dois estudantes com baixa visão, um do primeiro e um do segundo ano do ensino médio. Ambos apresentavam relações diferentes com a tecnologia, já que apenas um dos estudantes fazia uso de leitor de tela e apresentava uma maior exploração de sites e jogos no celular. As aulas foram desenvolvidas em conjunto com a professor de Sociologia, sendo definida o tema gerador Biopolítica, tema comum à disciplina das duas salas. O cronograma da escola A é apresentado no Quadro 2.

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.

Fonte: elaborado pelos autores.

Na escola B, havia um estudante com baixa visão na sala do 1º do ano, tendo sido definido o tema gerador Fontes de Energia, como articulador dos conteúdos definidos pelo Currículo

⁹ O código de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa é o CAEE 65866722.1.0000.5594.

Paulista no bimestre de realização do curso. O estudante não utilizava leitor de telas, preferindo utilizar a ferramenta zoom. O cronograma da escola B é apresentado no Quadro 3.

Nesta etapa, também foram coletadas assinaturas do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos dois estudantes e responsáveis da escola A, e de oito estudante e responsáveis (de um total de 30 estudantes) da escola B. Uma possível explicação para a quantidade de assinaturas coletadas pode ter relação com o papel da família e o contexto social que as crianças estão inseridas.

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	Playtesting 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.

Fonte: elaborado pelos autores.

No 1º e 3º MP (Problematização Inicial e Aplicação do Conhecimento), foram aplicados os pré e pós-teste, respectivamente, nos dez estudantes, conforme apresentado na Figura 7. É possível observar uniformidade no desempenho dos estudantes, não sendo identificadas anomalias de notas em torno da média coletiva. Apesar da média das escolas estaduais de São Paulo ser 5, três estudantes não conseguiram alcançar esta nota no pós-teste. Apesar da relevância deste instrumento de avaliação, outras formas de avaliar também devem ser utilizadas no contexto escolar para compreender as diferentes dimensões do conhecimento que foram desenvolvidas.

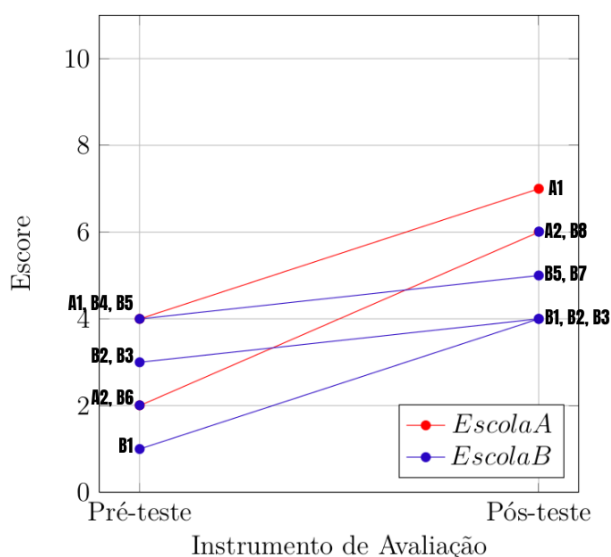


Figura 7 - Desempenho dos estudantes obtidos no pré-teste e pós-teste.

Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação a outro instrumento de avaliação definido, a análise do artefato, foram analisados os quatro jogos produzidos por meio de três critérios relacionados ao conteúdo trabalho e aos aspectos técnicos dos jogos produzidos (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 um dos critérios foi avaliado como satisfatório, parcialmente satisfatório ou insatisfatório. O Quadro 4 apresenta as características dos jogos produzidos, bem como a efetivação dos critérios definidos, e a Figura 8 apresenta exemplos dos jogos produzidos¹⁰, sendo o primeiro uma imagem do jogo ‘A experiência da cura’ e o segundo uma imagem do jogo ‘Quiz Solar’.

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	PS	S	S
Hip Hop	A	Ficção Interativa	1	14	PS	PS	S
Quiz Solar	B	Quiz	4	7	PS	S	PS
Biocombustível	B	Quiz	3	7	PS	S	PS

Legenda: S: Satisfatório, PS: Parcialmente Satisfatório

Fonte: elaborado pelos autores.

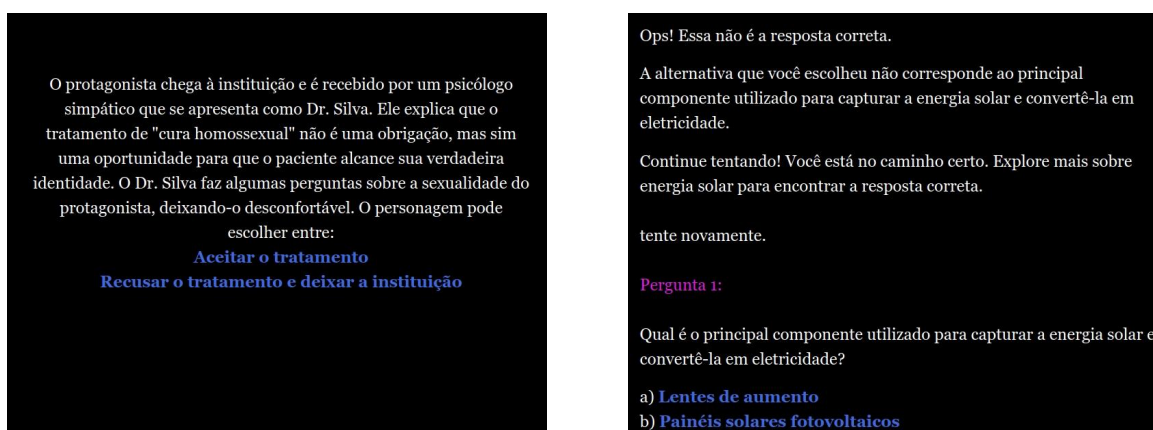


Figura 8 - Exemplos de imagens dos jogos desenvolvidos.

Fonte: elaborado pelos autores.

Apesar da literatura apresentar cursos de criação de jogos com duração de até dois meses em práticas de ABP (Carvalho, Rodriguez & Rocha, 2022), nenhum trabalho teve um desempenho satisfatório no critério C1 (Avaliação da versão final e completa de uma narrativa interativa). Uma possível explicação para isso foi a atenção ao conteúdo da disciplina no 1º e 2º MP (Problematização Inicial e Organização do Conhecimento), que ocasionou em um tempo reduzido de formação do motor de jogos. Considerando que o enfoque do *framework* é a apropriação das competências do PCN e conteúdos por meio do tema gerador, há uma atenção maior nos critérios C2 e C3 (Domínio dos conteúdos curriculares da disciplina que surgem na narrativa e Presença de aspectos sociais e científicos na contextualização dos conhecimentos manifestados na narrativa interativa).

¹⁰ Os jogos produzidos pelos grupos podem ser acessados por meio do link: <<https://github.com/Bolitto/arquivo/tree/master/empadaria/jogosestudodecaso>>.

A produção de dois jogos na escola B do gênero Quiz apresenta de certa forma o potencial de apropriação do *framework* no contexto da abordagem tecnicista. Através da intervenção de um professor eventual em uma das aulas, interessado no uso de ferramentas gamificadas para a aprendizagem, que orientou os grupos sobre a possibilidade dos jogos apresentarem o conteúdo de forma resumida e eficiente por meio de perguntas e respostas.

O jogo Hip Hop, que não apresentou conhecimentos formais discutidos ao não concretizar o critério C2 (Domínio dos conteúdos curriculares da disciplina que surgem na narrativa), pode ser ainda considerado uma prática bem sucedida dentro de uma abordagem pedagógica construcionista, já que o estudante se apropriou de ferramentas de construção de jogos, podendo criar novos jogos que expressem seu cotidiano e aumente sua voz nos espaços digitais, além da possível explicação do conteúdo ter sido apropriado de forma diversa do esperado pelos objetivos pedagógicos. Se o professor utilizasse o *framework* com um enfoque propedêutico, haveria um aprofundamento da aprendizagem dos pilares do Pensamento Computacional, no qual seria possível resultados mais satisfatórios no critério C1 (Avaliação da versão final e completa de uma narrativa interativa).

Outro instrumento de avaliação analisado no estudo de caso foi o questionário, aplicado no dia 21 de junho de 2023 juntamente com a realização do pós-teste, onde foi realizada análise de conteúdo a partir dos protocolos definidos por Bardin (2006), com auxílio do WEBQDA¹¹. Para compreender os aspectos identificados como interessantes pelos estudantes e as contribuições pedagógicas reconhecidas, foram analisadas as respostas coletadas nas questões 1, 3 e 5 (Q1 - O que você achou interessante no método?; Q3 - De que forma você acha que o desenvolvimento do jogo colaborou com o aprofundamento dos seus conhecimentos de ciência e computação?; Q5 - Quais contribuições o curso possibilitou quanto à compreensão de como funciona o mundo ao nosso redor?), onde foram inferidas categorias de análise, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4. Análise dos questionários

Questões	Itens	Estudantes	Respostas	Porcentagem de respostas
CAT1	Enriquecimento e facilitação da aprendizagem	6	8	40%
CAT2	Desenvolvimento de competências computacionais	6	7	35%
CAT3	Engajamento	5	5	25%

Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação aos aspectos negativos, a Questão 2 (Q2 - O que você não gostou no desenvolvimento das aulas?) identificou 62,5% dos estudantes abordando o tempo insuficiente para o desenvolvimento dos projetos, 12,5% dos estudantes questionaram que não puderam selecionar livremente o tema de desenvolvimento do projeto e 12,5% dos estudantes afirmaram ser difícil programar o jogo.

Ao final do estudo de caso, em conversa com os professores das disciplinas, foi identificado o interesse no uso de metodologias ativas como ABP, bem como a diversidade dos instrumentos de avaliação disponíveis, havendo aprovação do corpo docente. Apesar disso, os professores afirmaram que teriam dificuldade em reproduzir sozinhos uma prática pedagógica

¹¹ WebQDA – Qualitative Data Analysis Software. Disponível em: <<https://www.webqda.net/>>. Acesso em 02 de maio de 2025.

com o framework, sendo identificado a necessidade de material formativo e cursos de formação continuada.

7 Discussão

Nesta seção, é proposta uma análise dos aspectos positivos e negativos do framework a partir da aplicação das Quatro Perspectivas (4): Produtos, Processos, Pessoas e Projeto (Aslan & Balci, 2015).

7.1 Produto

A pesquisa possibilitou a elaboração de um *framework* para a construção de práticas pedagógicas com a criação de jogos narrativos, baseadas na ABP, com potencial de acessibilidade de estudantes com DV. O *framework* está dividido em quatro etapas, baseadas nos 3MP, apresentando instrumentos de avaliação e práticas de softwares nos diferentes momentos pedagógicos. Também são oferecidas contribuições diversas como: especificação dos atores envolvidos no trabalho pedagógico, divisão da prática pedagógica em etapas com definição de entradas, saídas e ações a serem realizadas, biblioteca de reuso de código para acessibilidade em jogos com Twine, material de apoio do professor com detalhamento do *framework* e do uso de motor de jogos Twine.

O *framework* apresenta contribuições para colaborar com a implementação por educadores, bem como mixagem dos artefatos para práticas pedagógicas. Como um ponto de atenção, observa-se que o *framework* não foi validado pelo uso da metodologia sem a presença do autor.

O produto da pesquisa apresenta aproximações com a abordagem construcionista e crítica, com possibilidade de apropriação em pesquisas norteadas pelas abordagens propedêutica e tecnicista.

7.2 Processo

Houve aplicação do *framework* em salas de aula em contextos educacionais diferentes com a presença de estudantes com DV. Neste momento de aplicação, foi possível consolidar partes diversas do *framework* que direcionaram a versão final do material de apoio do professor a partir dos instrumentos de avaliação e conversas com os professores no decorrer dos cursos, com um aprofundamento no uso do motor de jogos, assim como práticas de engenharia de software que colaboram com a qualidade dos trabalhos produzidos pelos estudantes.

Foi identificado o potencial do *framework* em colaborar com a aprendizagem de conteúdos curriculares diversos e no desenvolvimento de jogos narrativos, sendo também observado que se os grupos teriam elaborados versões mais completas dos jogos se tivessem mais tempo no 3º MP (Aplicação do Conhecimento).

7.3 Pessoas

As definições estabelecidas pelo *framework* detalham as atividades para o educador, o especialista e os estudantes para cada um dos momentos pedagógicos. Os educadores comentaram que não conseguiriam desenvolver a metodologia sem a presença do especialista, de forma que o material de apoio desenvolvido pode colaborar com a capacitação de educadores interessados na metodologia.

No contexto da acessibilidade, as práticas realizadas nas duas salas de aula possibilitaram a inclusão dos estudantes com baixa visão. Uma limitação observada foi que o *framework* não foi aplicado com estudantes com cegueira, que exigiria um apoio maior com tecnologias assistivas para garantir a aprendizagem.

Também foi observado a centralidade do papel do educador, como profissional intelectual que domina o currículo, que articula as concepções espontâneas dos estudantes com o conhecimento formal e que realiza as articulações necessárias para colaborar com a aprendizagem do estudante, sendo um aspecto importante encontrado em abordagens pedagógicas críticas.

7.4 Projeto

O desenvolvimento do projeto de pesquisa que originou o EMPADARIA ocorreu entre janeiro de 2022 e outubro de 2023. A aplicação da metodologia nas salas de aula ocorreu entre maio e junho de 2023.

Por meio de instrumentos de avaliação diversos, quantitativos (pré e pós-teste) e qualitativos (análise do jogo e questionário), foi possível compreender o potencial da metodologia em efetivar a aprendizagem de conteúdos curriculares, habilidades de programação de jogos narrativos interativos e inclusão de estudantes com DV. Devido ao número reduzido da coleta do TALE e TCLE, não foi possível realizar a validação do *framework* quanto ao aumento do desempenho dos estudantes.

8 Conclusão

A pluralidade de práticas pedagógicas contextualizadas em diferentes abordagens pedagógicas de IE é positiva, pois possibilita que o educador busque a metodologia mais próxima do que acredita ser adequada para o contexto escolar que trabalha. Também observa-se que apesar da contemporaneidade de certas abordagens, como a propedêutica e a crítica, seus pressupostos já estavam sendo debatidos no campo de pesquisa da educação, evidenciando a familiaridade com outras disciplinas e potencial de articulação com pesquisas de ciências humanas ou ciências da natureza.

O *framework*, voltado para o ensino de desenvolvimento de jogos em disciplinas diversas da Educação Básica, mostrou-se relevante quanto a inserção de princípios encontrados nas competências computacionais ao mesmo tempo que os conteúdos disciplinares eram apropriados. Além disso, a elaboração do EMPADARIA discute questões importantes para a área de IE na atualidade, como a formação de professores e práticas pedagógicas capazes de incluir estudantes com deficiência.

Os resultados apresentam indícios do objetivo central do trabalho ter sido atingido, que é “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, espera-se validar o *framework* em diferentes contextos pedagógicos, com e sem a presença dos autores, quanto à evolução do desempenho dos estudantes e da apropriação de competências relacionadas ao Pensamento Computacional.

Artigo Premiado Estendido

O presente trabalho é uma versão estendida do artigo “EMPADARIA - *framework* para o desenvolvimento de ficções interativas por meio da Pedagogia de Projetos”, que classificou-se em 1º lugar no Concurso Alexandre Direne de Teses, Dissertações e Trabalhos de Conclusão de Cursos em Informática na Educação (CTD-IE) na categoria Mestrado no XII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2024).

Referências

- Aguiar, R. R. (2020). *Currículo de física e prática docente: análise de uma proposta de conteúdo curricular inovador para o ensino médio*. [Tese de Doutorado em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo (USP)]. [GS Search]
- Almeida, M. E. B. (2000). *ProInfo: Informática e formação de professores*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância. [GS Search]
- Aslan, S., & Balci, O. (2015). GAMED: digital educational game development methodology. *Simulation*, 91(4), 307-319. <https://doi.org/10.1177/0037549715572673> [GS Search]
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Edições 70. [GS Search]
- Brasil. (1999). Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio. Ministério da Educação e do Desporto. [GS Search]
- Borba, F. I. M. O. & Goi, M. E. J. (2021). Jerome Bruner nos processos de aprender e ensinar Ciências. *Research, Society and development*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.9508>. [GS Search]
- Carvalho, W. R. B., Rodriguez, & C. L., Rocha, R. V. (2022). Aprendizagem Baseada em Projetos no Contexto do Desenvolvimento de Jogos: uma Revisão Sistemática de Literatura”. Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Manaus/AM, novembro de 2022. <http://dx.doi.org/10.5753/sbie.2022.225197>. [GS Search]
- Carvalho, W. R. B. (2023). *EMPADARIA - framework para o desenvolvimento de ficções interativas por meio da Pedagogia de Projetos*. [Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Universidade Federal do ABC (UFABC)]. [GS Search]
- Delizoicov, D. (1991). *Conhecimento, tensões e transições*. [Tese de Doutorado em Educação, Universidade de São Paulo (USP)]. [GS Search]
- Guarda, G. F., & Pinto, S. C. C. (2020). Dimensões do Pensamento Computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. Anais do XXXI Simpósio brasileiro de informática na educação (SBIE), Natal/RN, novembro de 2020. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1463> [GS Search]
- Feenberg, A. (2003). O que é a filosofia da tecnologia. *A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia*. Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2. [GS Search]
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra, 17, 343-348. [GS Search]
- Kafai, Y., Proctor, C., & Lui, D. (2020). From theory bias to theory dialogue: embracing cognitive, situated, and critical framings of computational thinking in K-12 CS education. *Acm Inroads*, 11(1), 44-53. <https://doi.org/10.1145/3381887> [GS Search]

- Killner, G. I. (2018). O ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais. *Ensino Fundamental-Planejamento da Prática Pedagógica: Revelando Desafios, Tecendo Ideias*. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2018. [[GS Search](#)]
- Libâneo, J. C. (1983). Tendências pedagógicas na prática escolar. *Revista da Associação Nacional de Educação–ANDE*, 3, 11-19. [[GS Search](#)]
- Luckesi, C. C. (2011). *Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico*. Cortez Editora. [[GS Search](#)]
- Mattos, C. (2016). *Livro didático na atividade educacional: a parte ou o todo. Enfrentamentos do ensino de física na sociedade contemporânea*. LF Editorial. [[GS Search](#)]
- Miguel, M. E. B. (2004) *Tendências pedagógicas na educação brasileira: permanências e mudanças*. [Trabalho apresentado como requisito ao exame de professor titular, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)]. [[GS Search](#)]
- Muenchen, C., & Delizoicov, D. (2014). Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física". *Ciência & Educação (Bauru)*, 20, 617-638. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>. [[GS Search](#)]
- 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. *Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, Fortaleza/CE, novembro de 2018. [[GS Search](#)]
- Papert, S. Constructionism versus instructionism. 1980. http://www.papert.org/articles/const_inst/const_inst1.html. [[GS Search](#)]
- Papert, S. (1986). *Logo: Computadores e Educação*. Brasiliense, 3. [[GS Search](#)]
- Pereira, W. G., & França, R. S. (2022). Ensino de Computação na Educação Básica: Onde está Paulo Freire?. *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, Manaus/AM, novembro de 2022. <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.225273>. [[GS Search](#)]
- Raabe, A., Couto, N. E. R., & Blikstein, P. (2020). Diferentes abordagens para a computação na educação básica. *Computação na educação básica: fundamentos e experiências*. Penso. [[GS Search](#)]
- Saviani, D. (2005). *As concepções pedagógicas na história da educação brasileira*. Unicamp. [[GS Search](#)]
- Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cunniff, D., & Verno, A. (2011). *CSTA K-12 Computer Science Standards: Revised 2011*. ACM. [[GS Search](#)]
- Slonski, G. T., Rocha, A. L. F., & Maestrelli, S. R. P. (2017). *A racionalidade técnica na ação pedagógica do professor*. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, Florianópolis/SC. [[GS Search](#)]
- Torres, S., & Oliveira, M. L. W. (2014). *Reflexões Sobre Literatura e Pós-humanismo*. Gragoatá, 18, 15-25. <https://doi.org/10.22409/gragoata.v18i35.32937>. [[GS Search](#)]
- Tramontin, C. S. (2023). *Formação continuada dos diretores (gestores escolares) da rede pública estadual da educação básica do Paraná (2019-2022): implicações e perspectivas para uma educação crítica e emancipadora*. [Dissertação de Mestrado em Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)]. [[GS Search](#)]
- Turner, A. (1985). Computer science in secondary schools: Curriculum and teacher certification. *Communications of the ACM*, 28(3), 269-279. <https://doi.org/10.1145/3166.3168>. [[GS Search](#)]

Vieira, A. M., Favaro, N. D. A. L. G., Garcia, D. I. B., Semzezem, P., & Cássia Pizoli, R. (2023). Tecnologias de informação e comunicação e as salas de recursos multifuncionais do Paraná: contradições perante o capital. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, 21(10), 16535-16560. <https://doi.org/10.55905/oelv21n10-110>. [GS Search]

Williamson, B. (2016). Political computational thinking: Policy networks, digital governance and 'learning to code'. *Critical Policy Studies*, 10(1), 39-58. <https://doi.org/10.1080/19460171.2015.1052003>. [GS Search]

Zauith, G., & Hayashi, M. C. P. I. (2013). A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica. *Revista HISTEDBR On-line*, 13(49), 267-293. <https://doi.org/10.20396/rho.v13i49.8640332> [GS Search]