

DOI: 10.19180/1809-2667.v26n22024.23383

Submetido em: 13 maio 2024

Aceito em: 18 dez. 2024

Publicado em: 17 jan. 2025

## *Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*

Dalva de Souza Minoda  <https://orcid.org/0000-0002-4679-8172>

Mestre em Educação Tecnológica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-MG) – Belo Horizonte/MG – Brasil.  
E-mail: dalvasbarbosa@gmail.com.

Márcia Gorett Ribeiro Grossi  <https://orcid.org/0000-0002-3550-6680>

Doutora em Ciências da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora titular do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-MG) – Belo Horizonte/MG – Brasil. E-mail: marciagrossi@terra.com.br.

### **Resumo**

O objetivo desta pesquisa foi analisar os jogos digitais utilizados em práticas pedagógicas de professores do curso do Departamento de Computação (DECOM) do CEFET-MG, com o intuito de verificar se esses jogos podem ser classificados como educacionais. Os principais autores que fizeram parte do referencial teórico acerca de *games e design* de jogos foram: Man (2021), Schell (2011), Boller (2013) e Reeve (2012). Sobre *games e aprendizagem*: Ang, Avni e Zaphiris (2008), Fardo (2013) e Prensky (2012). Sobre as abordagens pedagógicas: Lima (2018), Leão e Goi (2021) e Siemens (2004). Sobre a Educação Profissional e Tecnológica: Dallabona e Fariniuk (2016). Metodologicamente, a pesquisa foi qualitativa e do tipo descritiva. O procedimento técnico foi uma experimentação nos jogos digitais (Robocode, Flexbox Froggy e Gridgarden). Concluiu-se que esses jogos podem ser classificados como educacionais, pois possuem elementos da mecânica dos jogos e os princípios de uma ou mais abordagens pedagógicas.

Palavras-chave: jogos digitais educacionais; teorias de aprendizagem; elementos da mecânica de jogos; educação profissional e tecnológica.

## *Educational digital games in EPT: a focus on pedagogical approaches*

### **Abstract**

The objective of this research was to analyze the digital games used in pedagogical practices by teachers of the Department of Computing (DECOM) course at CEFET-MG, with the aim of verifying whether these games can be classified as educational. The main authors who were part of the theoretical framework about games and game design were: Man (2021), Schell (2011), Boller (2013) and Reeve (2012). About games and learning: Ang, Avni and Zaphiris (2008), Fardo (2013) and Prensky (2012). About pedagogical approaches: Lima (2018), Leão (2021) and Siemens (2004). About Professional and Technological Education: Dallabona and Fariniuk (2016). Methodologically, the research was qualitative and descriptive. The technical procedure was an experiment in digital games Robocode, Flexbox Froggy and Gridgarden. It was concluded that these games can be classified as educational, as they contain elements of game mechanics and the principles of one or more pedagogical approaches.

Keywords: educational digital games; learning theories; game mechanics elements; professional and technological education.

## *Jogos digitais educativos em EPT: uma aproximação a los enfoques pedagógicos*

### **Resumen**

El objetivo de esta investigación fue analizar los juegos digitales utilizados en las prácticas pedagógicas por profesores del Departamento de Informática (DECOM) del CEFET-MG, con el objetivo de verificar si estos juegos pueden clasificarse como educativos. Los principales autores que formaron parte del marco teórico sobre juegos y diseño de juegos fueron: Man (2021), Schell (2011), Boller (2013) y Reeve (2012). Sobre juegos y aprendizaje: Ang, Avni y Zaphiris (2008), Fardo (2013) y Prensky (2012). Sobre enfoques pedagógicos: Lima (2018), Leão (2021) y Siemens (2004). Sobre la Educación Profesional y Tecnológica: Dallabona y Fariniuk (2016). Metodológicamente la investigación fue cualitativa y descriptiva. El procedimiento técnico fue un experimento en juegos digitales (Robocode, Flexbox Froggy y Gridgarden). Se concluyó que estos juegos pueden clasificarse como educativos, ya que contienen elementos de la mecánica del juego y los principios de uno o más enfoques pedagógicos.

Palabras clave: juegos educativos digitales; teorías del aprendizaje; elementos de la mecánica de juego; educación profesional y tecnológica.

*Este documento é protegido por Copyright © 2024 pelos Autores*



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons. Os usuários têm permissão para copiar e redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e também para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

## 1 Introdução

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) “tem possibilitado a criação de novas mídias e recursos educacionais” (Grossi; Leal, 2020, p. 2), ocupando cada vez mais espaços na educação. Assim, percebe-se a utilização das TDIC no ambiente escolar, nas mais diversas aplicações, como por exemplo, na aprendizagem baseada em jogos digitais.

De acordo com os pesquisadores Hwang, Lee e Chen (2019) e Prensky (2012), a aprendizagem baseada em jogos digitais pode melhorar o desempenho do aluno no seu processo de construção de conhecimento, mantendo-o motivado durante a aprendizagem. Prensky (2012) já destacava que a utilização de jogos digitais na educação consiste em um recurso auxiliar ao processo de ensino e aprendizagem e ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais, essenciais ao desenvolvimento de crianças, jovens e adultos.

Para Prensky (2012), a aprendizagem baseada em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem dos alunos por ser motivadora, divertida e versátil, capaz de ser adaptada a quase todas as disciplinas, informações ou habilidades, sendo muito eficaz se for corretamente utilizada. Entretanto, o bom uso dos jogos digitais em sala de aula depende tanto da metodologia utilizada quanto da escolha dos elementos que compõem esses jogos, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta esse processo.

Na aprendizagem digital baseada em jogos, do inglês *Digital Games Based Learning*, a mecânica de aprendizado e a mecânica de jogos definem as possibilidades de interatividade entre o aluno, no papel de jogador, e o jogo. Ainda que a mecânica do jogo e da aprendizagem facilitem o *design* e o desenvolvimento das atividades dos jogos digitais educativos, é importante que elas sejam analisadas a partir da perspectiva das abordagens pedagógicas, implícitas ao tipo de interação entre o jogador e o jogo. Dessa forma, um jogo digital pode ser considerado educacional quando nesse for identificado: elementos da mecânica dos jogos e os princípios de uma ou mais abordagens pedagógicas.

Os jogos digitais educativos podem ser utilizados em quaisquer modalidades de educação, dentre essas a Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A EPT inclui cursos de nível médio direcionados à preparação para o mercado de trabalho, sejam eles do tipo integrado, concomitante e subsequente, bem como cursos superiores e de pós-graduação (Dallabona; Fariniuk, 2016).

Entre várias instituições que oferecem a EPT, escolheu-se fazer a pesquisa no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), uma instituição que forma profissionais voltados para a área tecnológica há mais de 115 anos e, especificamente, no Departamento de Computação (DECOM), em razão dos seguintes fatores: a computação é a área de conhecimento das autoras desta pesquisa e forte interface da computação com os jogos digitais (Bozzeto, 2007).

Diante desse contexto, surgiu a questão: os jogos digitais que têm sido utilizados em práticas pedagógicas do DECOM do CEFET-MG podem ser considerados educacionais? Para responder a essa questão, o objetivo desta pesquisa foi analisar os jogos digitais utilizados em práticas pedagógicas de professores do curso do DECOM do CEFET-MG com o intuito de verificar se esses jogos podem ser assim classificados.

Ressalta-se que este artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado desenvolvida em 2022 no Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG sobre o tema jogos digitais na educação (Minoda, 2022).

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Mecânica dos jogos digitais

Um jogo digital se refere ao jogo elaborado para ser jogado em dispositivos eletrônicos, seja em um *tablet*, *smartphone* ou computador, instalado no respectivo dispositivo ou *online*, através de conexão com internet, tendo como característica a interação recorrendo ao uso de tecnologia (Gee, 2007). Para Schuytema (2008, p. 7), o jogo digital é “uma atividade lúdica composta por uma série de ações e decisões, limitado por regras e pelo universo do *game*, que resultam em uma condição final”, sendo que as regras definem o que é permitido ou proibido de ser realizado. Para o autor, tanto as ações quanto o universo do jogo são apresentados por meios eletrônicos e controlados por um programa de computador.

Tavares (2009) enfatiza que mesmo que o jogo educacional tenha o objetivo de trabalhar conteúdos curriculares, ele ainda é jogo e deve ser divertido. Para o autor:

- o jogo, em sua natureza tem, em suas características, a liberdade (Huizinga, 2012);
- o jogo educacional segue as regras estabelecidas pelos professores, as quais podem ser ditadas junto com os alunos;
- um jogo educacional tem o desafio de ser divertido e tem como objetivo principal expor o jogador a um conteúdo e levá-lo a resolver problemas relacionados ao conteúdo curricular para seguir jogando. A dinâmica de solução desse problema, porém, não deve quebrar o fluxo do jogo, prejudicando conseqüentemente, sua imersão.
- a escolha adequada de jogos deve apresentar uso de situações-problemas nas quais sejam exploradas as competências, e a formação destas colabore para a construção do conhecimento.

Além disso, os jogos digitais possuem quatro dimensões definidas por Man (2021), Crawford (2011) e Gee (2007):

- **Identidade:** se refere ao fato de que o aluno no papel de jogador se sinta parte do jogo e acredite que ele está no ambiente. O sentimento de identidade permite realizar os objetivos do jogo de forma prazerosa, não se limitando a metas. Nos jogos modernos, a identidade do usuário pode ser representada por meio de um personagem chamado *avatar*.
- **Representação:** se refere ao fato de que o jogo fornece uma representação simplificada e subjetiva da realidade, tendo um conjunto de regras explícitas.
- **Imersão:** se refere ao envolvimento do aluno com o jogo, isto é, quando imerso em um jogo educacional, o aluno se sente envolvido e motivado a vencer os obstáculos propostos.
- **Interatividade:** se refere à possibilidade de troca de experiência entre um jogador e outros participantes em um ambiente multijogador em jogos educacionais.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

Já a mecânica do jogo estabelece como será a interação do jogador com o jogo, definindo regras que orientam as ações do jogador. A seguir estão elencados 21 elementos da mecânica de jogos digitais, que foram selecionados a partir da combinação entre as teorias dos autores Man (2021), Schell (2011), Boller (2013) e Reeve (2012):

1. **Colaboração:** está relacionada com a dinâmica do jogo em que uma comunidade inteira é reunida para trabalhar em conjunto para resolver um enigma, um problema ou um desafio.
2. **Colocação de peças:** envolve jogadores colocando objetos para acumular pontos ou afetar o mundo do jogo.
3. **Compromisso:** está relacionado com a dinâmica de compromissos, a qual exige que o jogador execute alguma ação em um horário ou local predeterminado.
4. **Conquistas:** são representações virtuais ou físicas de ter-se realizado algo.
5. **Construção de estrutura:** se refere ao objetivo de adquirir e montar um conjunto de recursos do jogo em uma estrutura predefinida ou melhor que a dos outros jogadores.
6. **Contagem regressiva:** se relaciona com a dinâmica em que os jogadores têm apenas uma certa quantidade de tempo para fazer algo.
7. **Cronogramas de recompensas:** dizem respeito ao prazo e aos mecanismos de entrega através dos quais as recompensas, como pontos, prêmios, subidas de nível, são entregues.
8. **Desafio:** está relacionado com o limite de tempo ou competição.
9. **Descoberta:** está relacionada com o fato de que o jogador adora descobrir algo, ou seja, se surpreender. É também chamada de exploração.
10. **Feedback:** se refere à indicação do grau de acerto ou erro em uma ação no jogo.
11. **Missões:** são jornadas de obstáculos que um jogador deve superar.
12. **Níveis:** é um sistema pelo qual os jogadores são recompensados com um valor crescente pelo acúmulo de pontos.
13. **Objetivos:** são condições, no jogo, de vitória ou sucesso.
14. **Penalidades:** se referem à consequência negativa de algum comportamento ou ação.
15. **Pontos de ação:** são ações que limitam ou controlam quais ações um jogador realiza a cada turno.
16. **Progressão:** é uma dinâmica na qual o sucesso é exibido e medido de forma granular através do processo de conclusão de tarefas discriminadas.
17. **Recompensa:** são bônus depois que se completa uma série de desafios ou funções principais. Cada ação positiva do jogador deve ser recompensada pelo recebimento de algum bônus ou item em que ele tenha interesse.
18. **Repetir:** se refere à permissão que o jogador tem para repetir uma jogada se falhar. Essa possibilidade incentiva a exploração, curiosidade e aprendizagem baseada na descoberta.
19. **Risco e recompensa:** são dinâmicas que oferecem aos jogadores benefícios extras para ações opcionais.
20. **Status:** é a classificação ou nível de um jogador. Os jogadores são motivados tentando alcançar um nível ou *status* mais alto.
21. **Teoria da informação em cascata:** se refere às tomadas de decisões em sequência. É uma teoria na qual as informações devem ser divulgadas no mínimo de trechos possíveis para obter o nível adequado de compreensão em cada ponto durante a narrativa do jogo.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

*2.2 Critérios que permitem que os jogos sejam classificados como um jogo digital educacional*

São dois os critérios que permitem afirmar que um jogo digital pode ser considerado educacional. O primeiro é que o jogo deve possuir elementos da mecânica dos jogos e o segundo é que no jogo devem ser identificados os princípios de uma ou mais abordagens pedagógicas (Minoda, 2022).

Considerando os aspectos do jogo digital em um contexto behaviorista ou comportamentalista, entende-se que os jogos digitais induzem a aprendizagem a ser produzida pela estimulação e reforço (Bissolotti; Pereira, 2017). Do ponto de vista de regra do jogo, o jogador precisa aprender as regras como o mecanismo do jogo. O jogo digital também desempenha um papel importante no que diz respeito à aprendizagem comportamental. Por exemplo, os jogadores pressionam o botão A para avançar e o botão B para saltar (Werbach; Hunter, 2012).

É nessa perspectiva que se faz necessário entender os princípios das diversas abordagens pedagógicas ou correntes pedagógicas (behaviorismo, cognitivismo, construtivista, sociocultural e conectivismo), as quais se referem às diferentes teorias da aprendizagem utilizadas na prática educacional para facilitar o processo de ensino e aprendizagem (Minoda, 2022).

A abordagem cognitivista enfatiza a importância do processamento mental dos jogadores, que precisam prever ou adivinhar as regras por meio de raciocínio, como em alguns quebra-cabeças em jogos de aventura (Ang; Avni; Zaphiris, 2008). Em alguns jogos digitais pode-se observar a “característica cognitivista da necessidade de adaptar-se às situações quando incluem um cenário de aquecimento, que dá ao jogador conhecimento básico sobre como o jogo digital é reproduzido e como funciona” (Minoda, 2022, p. 32). Para a autora, ao “interagir com o jogo digital, o jogador irá observar, refletir e inferir as regras subjacentes” (p. 32).

Na abordagem construtivista, o aluno passa a ser centro do processo de aprendizagem. “A ideia que impulsionou o surgimento dos *softwares* do tipo construcionista foi a tentativa de formar cidadãos mais críticos, com autonomia para construir o próprio conhecimento, pois, neste ambiente, o aluno explora sem a preocupação dos critérios de certo ou errado” (Minoda, 2022, p. 32). A autora ainda lembra que no construtivismo o que importa é aceitar o desafio.

Já a abordagem humanista considera que os “alunos devem se envolver na experiência direta e ter foco na reflexão de aprendizagem. Nessa concepção, regras *ludus* e de *paidea* são mais centradas no aluno, o que significa que os jogadores podem definir suas próprias regras para vencer o jogo” (Minoda, 2022, p. 33).

A abordagem sociocultural dá uma maior ênfase para os trabalhos em grupo, os quais possibilitam um melhor aprendizado, permitindo a socialização cultural a partir das interações sociais. Para Nunes (2007), os jogos são importantes geradores da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), partindo do pressuposto de Vygotsky de que, em grupo, é possível atingir um nível maior de aprendizado. Dessa forma, os ambientes interativos dos jogos digitais funcionam como mediadores do conhecimento uma vez que por meio de tais jogos é possível proporcionar a interação do aluno com o *outro*, sob a perspectiva de Vygotsky, seja esse outro de forma virtual (Fardo, 2013).

O conectivismo, por sua vez, se baseia no conhecimento global colaborativo, que defende, segundo Siemens (2004), que o saber não se encontra só nas pessoas, mas em todos os lugares. Tal abordagem é sustentada por oito princípios, buscando uma relação com os jogos digitais:

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

- **A aprendizagem e o conhecimento repousam na diversidade de opiniões:** em um jogo digital *online* é possível jogar e compartilhar experiências sobre o jogo para atingir os objetivos.
- **A aprendizagem é um processo de conexão de nós especializados ou fontes de informação:** este princípio tem uma relação com um dos elementos da mecânica de jogos que é a colaboração, quando ocorre uma dinâmica do jogo em que uma comunidade é reunida para trabalhar em conjunto para resolver um enigma, um problema ou um desafio.
- **A aprendizagem pode residir em aparelhos não humanos:** aqui há uma relação direta com a característica de jogos *online*, que estão instalados em um computador ou acessível via internet, ou seja, o jogo em si é um dispositivo não humano.
- **A capacidade de saber mais é mais crítica do que se sabe atualmente:** um dos elementos da mecânica do jogo, a teoria da informação em cascata, na qual, à medida que o jogador avança de nível, obtêm-se pequenas informações para superar os próximos obstáculos do jogo.
- **Nutrir e manter conexões é necessário para facilitar o aprendizado contínuo:** isso é importante para que seja verdadeiro o princípio anterior de que a capacidade de saber mais é mais importante do que aquilo que se sabe num determinado momento.
- **A capacidade de ver conexões entre campos, ideias e conceitos é uma habilidade essencial:** a habilidade de reconhecer conexões entre campos de conhecimento, ideias e conceitos é uma atividade importantíssima.
- **Atualização (conhecimento preciso e atualizado) é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivista:** na velocidade da rede, toda a comunidade cresce, aprende novas utilizações para ferramentas já existentes e tem acesso a modificações que agregam novas funções ao jogo.
- **A tomada de decisão é em si um processo de aprendizagem:** escolher o que aprender e o significado das informações recebidas é visto através das lentes de uma realidade em mudança. Embora haja uma resposta certa agora, ela pode estar errada amanhã devido a alterações no clima de informação que afetam a decisão.

### *2.3 Abordagens pedagógicas e os elementos da mecânica dos jogos digitais*

No Quadro 1 são apresentados os elementos da mecânica dos jogos relacionados com as abordagens pedagógicas. Esse quadro foi elaborado por Minoda (2022) a partir dos estudos que a autora realizou de Schell (2011), Boller (2013) e Reeve (2012), bem como das abordagens pedagógicas exploradas nesta presente pesquisa.

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*

Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

**Quadro 1. Relação dos 21 elementos da mecânica dos jogos digitais com as abordagens pedagógicas**

Elementos	Abordagens pedagógicas					
	Conectivismo	Cognitivista	Behaviorista	Construtivista	Humanista	Sociocultural
1 Colaboração	✓			✓		✓
2 Colocação de peças	✓	✓		✓		
3 Compromissos						
4 Conquistas	✓		✓	✓		
5 Construção de estrutura	✓	✓		✓		
6 Contagem regressiva			✓			
7 Cronograma de recompensas		✓	✓		✓	
8 Desafio	✓	✓	✓	✓		
9 Descoberta	✓	✓			✓	✓
10 <i>Feedback</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11 Missões	✓	✓	✓		✓	
12 Níveis	✓	✓	✓	✓	✓	
13 Objetivos	✓					
14 Penalidades			✓			
15 Pontos de ação	✓	✓			✓	
16 Progressão	✓	✓		✓		
17 Recompensa			✓		✓	
18 Repetir	✓		✓	✓	✓	
19 Risco e recompensa	✓	✓	✓		✓	
20 <i>Status</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21 Teoria da informação em cascata	✓	✓		✓	✓	

Fonte: Minoda (2022)

Sendo o conectivismo uma abordagem pedagógica baseada no conhecimento global colaborativo, identifica-se sua presença no elemento colaboração da mecânica dos jogos digitais. Tem-se ainda o elemento objetivo que se alinha com o conectivismo porque permite estar em um ambiente *online* e conectado para buscar os recursos para atingir o objetivo do jogo.

Também há a aproximação com um dos elementos da mecânica de jogos que é a colaboração, quando ocorre uma dinâmica do jogo em que uma comunidade é reunida para trabalhar em conjunto para resolver um enigma, um problema ou um desafio. E ainda, com outro elemento da mecânica do jogo, que é a teoria da informação em cascata, já que há a possibilidade de se fazer mais e tornar-se melhor nas atividades que o jogo proporciona, ou até mesmo descobrir novos caminhos para o desenvolvimento deste.

Leão e Goi (2021) afirmam que, no cognitivismo, através da exploração de alternativas, se destaca o processo da descoberta. O método da descoberta consiste em conteúdos de ensino percebidos em termos de problemas, relações e lacunas que devem ser preenchidas pelo aluno a fim de que a aprendizagem seja considerada significativa. Logo, o ambiente para a aprendizagem por descoberta deve proporcionar alternativas, resultando no aparecimento de relações e similaridades. Assim, foi possível identificar a presença do cognitivismo nos seguintes elementos da mecânica: teoria da informação em cascata, níveis, repetição, colocação de peças e construção de estruturas.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

A abordagem behaviorista tem como referência que recompensa ou reforço positivo é qualquer coisa que aumente a frequência de um comportamento. Por outro lado, punição ou reforço negativo é algo que diminui a frequência de um comportamento. Nota-se que a estrutura de recompensas faz parte do behaviorismo clássico e caracteriza muitos jogos. Ainda, os reforçadores positivos tradicionais em jogos de computador incluem os elementos da mecânica: pontos e recompensas, enquanto os reforçadores negativos possuem os elementos da mecânica: penalidades e risco; além dos reforçadores sociais como *status*.

No caso da abordagem sociocultural, é tido que o aluno deve estar inserido em um grupo social, aprendendo, desse modo, o que seu grupo produz, com o conhecimento surgindo primeiramente no grupo, para só então ser interiorizado. Nessa abordagem, considera-se também que a aprendizagem ocorre no relacionamento do aluno com o professor e com outros alunos. Partindo desse pressuposto, o jogo digital seria um objeto cultural. Nessa perspectiva, identificou-se aproximação apenas com os elementos da mecânica: colaboração, descoberta, *feedback* e *status*.

### 3 Metodologia

Esta pesquisa teve uma abordagem qualitativa e foi do tipo descritiva. Quanto ao procedimento técnico foi feita uma experimentação. A pesquisa foi realizada em quatro etapas, as quais ocorreram entre 2021 e 2022:

**1ª etapa:** identificação no CEFET-MG das disciplinas do DECOM nas quais os professores têm utilizado jogos digitais em suas práticas pedagógicas e quais são esses jogos.

**2ª etapa:** levantamento das características dos jogos digitais indicados na 1ª etapa.

**3ª etapa:** experimentação de cada jogo digital (identificado na 1ª etapa desta pesquisa) para verificar se os jogos possuem os elementos da mecânica dos jogos digitais.

**4ª etapa:** verificação da presença das abordagens pedagógicas nos jogos digitais (identificados na 2ª etapa desta pesquisa).

### 4 Apresentação e análise dos resultados

**1ª etapa:** nesta etapa foi verificado que dois professores têm utilizado jogos digitais em suas práticas pedagógicas:

1º professor: leciona a disciplina Programação de Computadores II no curso de Engenharia de Computação e utiliza o jogo *Robocode*. Leciona a disciplina Programação para *Web* nos cursos técnicos de Redes e Informática e utiliza os jogos *Flexbox Froggy* e *Gridgarden*.

2º professor: leciona a disciplina Programação para *web* no curso técnico de Informática e utiliza os jogos *Flexbox Froggy* e *Gridgarden*.

**2ª etapa:** a partir da análise dos três jogos digitais utilizados pelos dois professores do DECOM, foi elaborado o Quadro 2.

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*

Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Quadro 2. Características dos jogos digitais

Desenvolvedor	TÉCNICAS		
	<i>Robocode</i> <i>AlphaWorks</i>	<i>Flexbox Froggy</i> <i>Codepip</i>	<i>Gridgarden</i> <i>Codepip</i>
que é	É um <i>software</i> de programação cujo objetivo é desenvolver um tanque de guerra de robô para uma batalha contra outros tanques em uma arena virtual usando a programação Java. Os robôs possuem radares, podem atirar, batem uns nos outros e giram livremente em qualquer ângulo. A lógica dos robôs está concentrada em métodos, que definem as ações e os movimentos dos robôs. A movimentação e as ações dos robôs baseiam-se na definição de ângulos pré-especificados, ou seja, requer a aplicação direta de conceitos matemáticos.	Tem como objetivo ajudar um sapo e seus amigos a encontrar uma vitória-régia exibida na interface. O objetivo de aprendi-zagem do jogo é apresentar ao jogador os fundamentos do uso do CSS <i>flexbox</i> para posi-cionar elementos na interface do jogo. Em linguagem de programa-ção para <i>web</i> o Módulo de <i>Layout</i> de Caixa Flexível, mais conhecido como <i>flexbox</i> . Um elemento que usa <i>flexbox</i> como <i>layout</i> é chamado de contêiner flexível, e os elementos dentro dele são itens flexíveis.	É um jogo que tem o desafio de preencher propriedades ou valores CSS relacionados ao CSS Grid para regar as cenouras ou matar as plantas daninhas. O conceito básico de CSS <i>Grid</i> é <i>Grid Lines</i> , conforme Niess <i>et al.</i> (2019, <i>online</i> ) é juntar linhas de grade horizontais e verticais criando um <i>Layout</i> de grade. O jogo <i>GridGarden</i> apresenta 28 níveis, começando com dificuldade fácil e aumentando gradualmente. Deve-se usar as várias propriedades da grade para regar e cultivar o jardim de cenouras. Ele possui um editor de código e área visual <i>online</i> que permite a visualização instantânea do resultado.
Plataforma	Sistema Operacional Windows e Linux.	<i>Online</i> disponível: <a href="https://flexboxfroggy.com/">https://flexboxfroggy.com/</a>	<i>Online</i> disponível: <a href="https://cssgridgarden.com/">https://cssgridgarden.com/</a>
Custo	Gratuito	Existe a opção gratuita e planos de pagamento mensal, anual e vitalício.	Existe a opção gratuita, e planos de pagamentos mensal, anual e vitalício.
Idioma	Somente inglês	Permite escolher idiomas, incluindo Português Brasil	Permite escolher idiomas, incluindo Português Brasil
Objetivos de aprendizagem	Melhorar a compreensão na aprendizagem de Programação Orientada a Objetos.	Praticar e melhorar a compreensão de propriedades e valores CSS <i>flexbox</i> .	Apresentar os fundamentos do uso da grade CSS para criação de <i>layouts</i> em uma página da <i>web</i> .

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*

Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

3ª etapa: para fazer a exploração de cada jogo (*Robocode*, *Gridgarden* e *Flexbox Froggy*) foi realizada uma simulação (uma experimentação) como se as pesquisadoras estivessem fazendo a atividade do aluno. Durante essa exploração pôde ser feita a identificação da presença ou não dos 21 elementos da mecânica dos jogos digitais nesses três jogos (Quadro 3).

**Quadro 3. Presenças dos elementos da mecânica dos jogos digitais analisados**

Elementos	Presenças no jogo <i>Robocode</i>		Presenças no jogo <i>Flexbox Froggy</i>		Presenças no jogo <i>Gridgarden</i>	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1. Colaboração	✓			✓		✓
2. Colocação de peças		✓		✓		✓
3. Compromissos		✓		✓		✓
4. Conquistas	✓		✓		✓	
5. Construção de estrutura	✓			✓		✓
6. Contagem regressiva	✓			✓		✓
7. Cronograma de recompensas		✓		✓		✓
8. Desafio	✓		✓		✓	
9. Descoberta	✓		✓			✓
10. <i>Feedback</i>	✓		✓		✓	
11. Missões	✓		✓		✓	
12. Níveis		✓	✓		✓	
13. Objetivos	✓		✓		✓	
14. Penalidades	✓			✓		✓
15. Pontos de ação	✓		✓		✓	
16. Progressão		✓	✓		✓	
17. Recompensa		✓		✓		✓
18. Repetir	✓		✓		✓	
19. Risco e recompensa		✓		✓		✓
20. <i>Status</i>	✓		✓		✓	
21. Teoria da informação em cascata	✓		✓		✓	

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Por meio das informações presentes no Quadro 3, foram identificados 14 elementos da mecânica dos jogos digitais no jogo *Robocode*. O elemento conquista está presente porque o jogo *Robocode* possui um sistema de pontuação para determinar o ganhador da batalha, que é definido pelo robô que possui o melhor desempenho durante cada rodada e, conseqüentemente, a maior quantidade de pontos.

No caso do elemento pontos de ações, que em um jogo limita ou controla as ações que um jogador realiza no referido jogo, todas as ações dos robôs são programadas pelo aluno, no papel de jogador, via código de programação na linguagem Java, que deve escrever a inteligência artificial do robô dizendo como se comportar e reagir aos eventos que ocorrem na arena de batalha. Já o elemento teoria da informação em cascata está presente ao exibir informações mínimas sobre *status* dos robôs, *scan* do radar para disparo bem como sua energia restante (Figura 1).

Figura 1. Identificação elemento da teoria em cascata



Fonte: Captura de tela do jogo *Robocode*, adaptado pelas autoras (2022)

O elemento colaboração está presente porque é possível criar um time de robôs que trabalham de maneira cooperada para derrotar outro time adversário. Aqui cabe salientar que os robôs trabalham de maneira cooperada para derrotar o adversário, porque os jogadores trabalharam em colaboração para codificar e colocar os robôs no mesmo time. Na arena os robôs iniciam a batalha com 100 pontos de energia e, à medida que um robô é atingido pelo adversário, perde energia, até atingir o número zero e ser eliminado.

O jogo *Robocode* tem o elemento objetivo claro: programar um robô virtual inicialmente configurado como tanque de guerra para competir contra outros em um campo de batalha. O elemento penalidade pode ser identificado, pois, se a programação de um robô não tiver vantagem sobre os demais, ele vai regredir para zero ponto de energia por ter sido atingido pelo adversário e explodirá. Foi possível encontrar o elemento *feedback* nesse jogo, mas não de uma maneira óbvia, sendo necessário entender que as considerações sobre o jogo podem ser de maneira instantânea, após uma ação, ou ao final do jogo, com a estatística de erros e acertos.

Durante o jogo, se o robô estiver perdendo pontos de energia, além de a própria pontuação decrescente ser um *feedback* da situação do jogo, é possível entender a situação que levou o robô a estar em desvantagem e tentar acertar para as próximas batalhas. Ao final da batalha, no gráfico de *ranking*, as informações adicionais servem de *feedback* para o jogador analisar a pontuação do seu robô e fazer ajustes no código através da linguagem de programação *Java*.

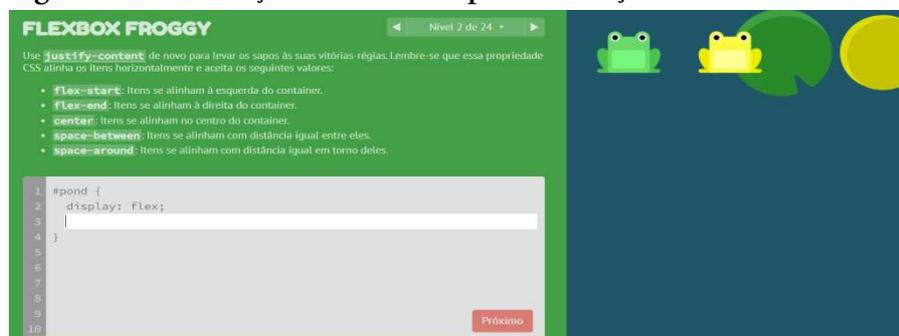
Sobre o elemento repetir, o jogador sempre pode programar o seu robô fazendo ajustes e melhorias no código para que tenha mais chances nas próximas batalhas. Quanto melhor a programação do robô, mais vantagem sobre os adversários. Esse recurso de programação do robô via linguagem de programação *Java* permite identificar que o jogo *Robocode* tem o elemento construção de estruturas. O jogo exhibe a pontuação de cada robô na arena de jogo além do *ranking* de pontuação de cada *round*.

Vale ressaltar que, depois de a batalha ser iniciada, não é possível fazer intervenção no jogo até que este seja finalizado, portanto todas as funções devem ser programadas antes do início do jogo. Neste caso alguns elementos da mecânica do jogo são identificados quando o jogador faz intervenção no código de programação antes do início da batalha.

Sobre o jogo *Flexbox Froggy*: pode-se identificar, a partir dos dados do Quadro 3, a presença de 12 elementos de jogos digitais nesse jogo. O elemento objetivo está presente porque a tela inicial do jogo deixa claro que se deve guiar o sapo à vitória-régia usando a propriedade *flexbox* correta. O elemento pontos de ação está presente porque o jogo a cada nível limita qual propriedade *flexbox* deve ser utilizada e sugere os possíveis valores no *container* (Figura 2), onde se observa que, no nível 4, a propriedade *flexbox* deve ser *justify-content*, em que os possíveis valores são *flex-start*, *flex-end*, *center*, *space-between* ou *space-around*.

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*  
Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Figura 2. Identificação do elemento pontos de ação



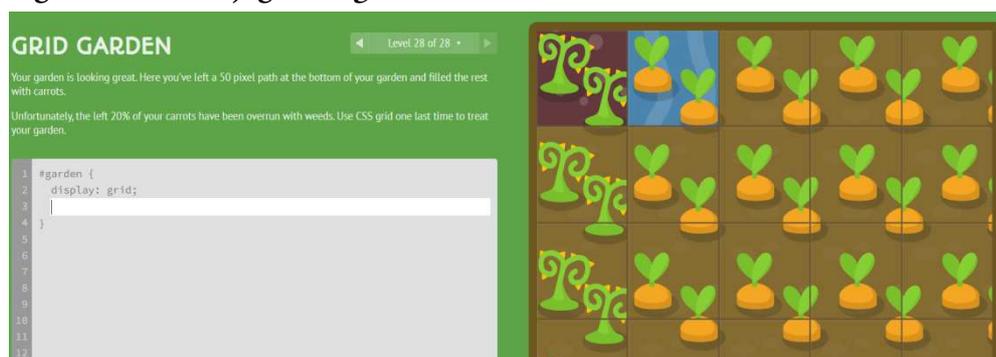
Fonte: Captura de tela do jogo *Flexbox Froggy*, adaptado pelas autoras (2022)

O elemento da teoria da informação em cascata também está presente, uma vez que em todos os 24 níveis o jogo exibe informações claras e necessárias sobre o que deve ser feito para completar o desafio proposto. O elemento descoberta está, do mesmo modo, presente no jogo, já que este oferece a possibilidade de definir em qual nível se quer jogar, sendo possível, entre as opções, desativar as sugestões de qual propriedade *flexbox* utilizar, chegando até o final do jogo com sequência aleatória de etapas. Deste modo, a cada nível, o jogador terá que testar as possibilidades e descobrir por si qual propriedade correta a ser utilizada.

No jogo *Flexbox Froggy* o jogador consegue identificar em qual nível se encontra e que existe uma progressão do grau de dificuldade, confirmando a presença dos elementos nível e progressão, pois é exibido o número total de etapas a serem concluídas. O jogo exibe também uma explicação sobre o nível e qual propriedade *flexbox* utilizar. Caso a resposta esteja correta, o botão de avanço *próximo* exibe uma animação e muda de cor, servindo, mesmo que de maneira simples, para identificar o elemento *feedback*. Com o *feedback* de que o valor não está correto, afinal não avança para o próximo nível, o jogador pode repetir a jogada quantas vezes for necessário, possibilitando que o elemento repetir seja identificado no jogo.

Sobre o jogo *Gridgarden*: pode-se identificar, a partir dos dados do Quadro 3, a presença de 11 elementos da mecânica dos jogos digitais nesse jogo. O elemento objetivo está presente porque a tela inicial do jogo deixa claro que se deve escrever corretamente o código CSS para as cenouras da horta crescerem através da irrigação correta e evitando as ervas daninhas. O elemento pontos de ação está presente porque o jogo a cada nível limita qual propriedade CSS *Grid* deve ser utilizada e sugere os possíveis valores no *container*.

Figura 3. Tela do jogo *Gridgarden*



Fonte: Captura de tela pela autora durante o jogo (2022)

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*

Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

O elemento da teoria da informação em cascata está presente, uma vez que em todos os níveis o jogo exibe informações claras sobre o que deve ser feito para completar o desafio proposto. No jogo *Gridgarden* o jogador pode identificar em qual nível se encontra e que existe uma progressão do grau de dificuldade, confirmando a presença dos elementos nível e progressão, pois é exibido o número total de etapas a serem concluídas. Nesse jogo, o objetivo de irrigar as cenouras exige que se evitem os obstáculos, no caso, as ervas daninhas, sendo, com isso, possível identificar o elemento missões. Também é possível identificar o *feedback* no jogo, porque, ao acertar o valor da propriedade CSS *grid*, o botão de avanço exibe uma animação e muda de cor. Com o *feedback* de que o valor não está correto, afinal não avança para o próximo nível, o jogador pode repetir a jogada quantas vezes for necessário, possibilitando que o elemento repetir seja identificado no jogo.

4ª etapa: aqui estão apresentadas as presenças dos elementos da mecânica dos jogos digitais identificados na 2ª etapa desta pesquisa com as abordagens pedagógicas (Tabela 1), para isso foi feita a somatória de quantos elementos estavam presentes em cada abordagem. Aqui vale destacar que não existe uma quantidade ideal de elementos da mecânica dos jogos por abordagens pedagógicas, o que interessa é identificar qual das abordagens teve mais presença nos jogos.

Tabela 1. Quantidade de elementos da mecânica dos jogos identificados nos jogos digitais por abordagens pedagógicas

Abordagens pedagógicas	Jogos digitais		
	<i>Robocode</i>	<i>Flexbox Froggy</i>	<i>Gridgarden</i>
Behaviorismo	8	7	7
Cognitivismo	8	9	8
Conectivismo	13	10	9
Construtivista	8	8	8
Humanista	7	8	7
Sociocultural	4	2	2

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Foi possível verificar que nos três jogos a abordagem conectivista se destacou. Esse resultado se sustenta pela característica do conectivismo que preconiza o uso de tecnologias, definida como abordagem pedagógica da era digital e revelada por Siemens (2004) com atividades interativas em ambiente *online*.

Nos três jogos, as abordagens behavioristas, cognitivistas e construtivistas apresentaram um equilíbrio. Destaca-se o elemento *feedback* no jogo *Robocode*; do ponto de vista construcionista está relacionado ao *status* de cada batalha, permitindo ao aluno analisar o comportamento dos robôs e ajustar o código de programação *Java* para uma melhor *performance* na próxima disputa. Na ótica behaviorista, a cada batalha e durante todo o jogo, o *feedback* destacava os pontos negativos da configuração de um robô, sendo que não foi possível identificar o reforço positivo do código de programação do robô que pudesse ser mantido para as próximas batalhas. Também foi observada a necessidade de um tempo maior de interpretação dos dados fornecidos no *feedback*.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

Nos três jogos pôde-se perceber a presença da abordagem de aprendizagem humanista, cujo foco no processo de ensino e aprendizagem é o aluno, uma vez que o jogo permite que o jogador defina quantos *rounds* e quantos robôs podem competir em uma batalha. E, também nos três jogos, a abordagem sociocultural foi a que menos se destacou. Um dos motivos para tal pode ser que o de que o jogo não oferece opção de jogar em grupos, como por exemplo, no jogo *Flexbox Froggy*.

#### *4.1 Síntese acerca dos princípios das abordagens pedagógicas identificadas nos três jogos*

Assim como na abordagem behaviorista, na qual quase tudo é aprendido e não herdado (Minoda, 2022, p. 73), ao jogar os três jogos pela primeira vez não se teve a noção sobre perigos ou riscos no decorrer do jogo, bem como suas consequências negativas, como no caso do jogo *Gridgarden* que, ao indicar as instruções incorretas para as propriedades do CSS *grid*, alerta sobre a punição, que seria o crescimento de ervas daninhas no canteiro de cenouras; ou no caso do jogo *Robocode* que, ao programar incorretamente com as classes da linguagem *Java*, o jogador receberia como punição um tanque mal equipado que seria destruído na arena virtual.

Para Reeve (2012), os jogos de computador são por vezes descritos como uma caixa de Skinner devido à forma como oferecem recompensa ou punição pelo comportamento do jogador ao exigirem a realização de uma tarefa repetitiva para atingir algum objetivo ou recompensa. Para o autor, de acordo com a abordagem behaviorista, uma recompensa ou reforço positivo é qualquer coisa que aumente a frequência de um comportamento. O que se percebeu nos três jogos analisados é que esses não ofereciam bônus ou recompensa após cada etapa ou nível de jogo, mas a repetição esteve presente em todos eles, principalmente nos jogos *Flexbox Froggy* e *Gridgarden*, que possibilitavam várias tentativas no mesmo nível até que se conseguisse a resposta correta.

Reeve (2012) aponta que a abordagem behaviorista tende a seguir uma sequência dizer-mostrar-praticar-reforçar, ou seja, é um processo que descreve o que vai ser aprendido, demonstra como é feito, oferece ao aluno a oportunidade de praticar e usa o reforço para refinar o comportamento. Essas características são encontradas nos três jogos analisados, pois sempre há instruções que sugerem dizer-mostrar-praticar-reforçar, o que proporciona oportunidades de refazer, caso não se obtenha sucesso. Neste contexto, cabe um destaque para o jogo *Robocode*, que, a cada batalha, permite ao jogador analisar as ações e os posicionamentos do robô na arena virtual para, a partir dessa análise, ajustar o código para ter mais chance de sucesso nas próximas batalhas.

Sobre a abordagem cognitivista pode-se fazer uma aproximação com os jogos, trazendo Huizinga (2012), que afirma que os jogos sempre fizeram parte da cultura humana com suas regras, competição, busca por objetivos e outros elementos intrínsecos aos jogos que podem ser facilmente absorvidos pelos indivíduos por serem uma linguagem familiar nas suas vidas. O autor supõe que, toda vez que se aprende um jogo novo, estamos fazendo ligações cognitivas com nossas experiências prévias com outros jogos, aprendendo de forma significativa.

No jogo tem que estar claro quais são seus objetivos e regras que limitam as ações para que o jogador cumpra esses objetivos, e, ainda, segundo Salen e Zimmerman (2003) o jogo precisa oferecer *feedback* das ações do jogador para mostrar que essas ações o deixaram mais próximo ou mais distante do seu objetivo final. Nos três jogos analisados pôde-se notar que, além de os objetivos estarem claros, os jogos também forneciam *feedback*. Entretanto, vale ressaltar que o *feedback* presente nos jogos *Flexbox*

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

*Froggy* e *Gridgarden* não fornecem muitos detalhes sobre o erro do jogador, enquanto que, no jogo *Robocode*, é preciso um tempo maior de interpretação dos dados fornecidos no *feedback*. Neste caso, o jogo poderia fornecer um *feedback* mais detalhado permitindo uma maior explicação de seus recursos ou aprendizado com detalhamento dos erros cometidos durante o jogo.

Ainda na linha cognitivista, os desafios que os jogos oferecem devem estar no nível do jogador, da mesma maneira que um novo conhecimento permite fazer uma ligação com o conhecimento prévio do aluno. De fato, é preciso conhecimento prévio de conceitos de linguagem de programação *Java* e programação *web* para conseguir jogar os três jogos analisados.

A abordagem construtivista se preocupa com o fato de como o aluno aprende e não com o que o professor sabe e ensina. Baseando-se nessa abordagem, pôde-se concluir que, de fato, os três jogos analisados exigiram um processo participativo dos alunos, de maneira interativa, com o objetivo de resolver o desafio proposto. Também apresentaram um percentual equilibrado de elementos da mecânica dos jogos com características construtivistas. Percebeu-se, inclusive, uma aproximação do jogo *Robocode* com a prática construcionista de Papert (1986), pois, além do uso do computador, apresenta a construção de robôs.

Para Reeve (2012), os jogos construtivistas fornecem fontes primárias de informação, elementos simples e dados brutos para os jogadores experimentarem e manipularem. Quando se consideram os princípios básicos do construcionismo, que são o respeito à produção do aluno, o espaço para o aluno testar suas hipóteses e o trabalho em grupo para facilitar o aprendizado, os três jogos permitem que as hipóteses sejam testadas, sem punição com término do jogo. Entretanto, apenas o *Robocode* apresentou o elemento colaboração, com a possibilidade de se formar times de robôs para as competições na arena virtual.

Analisar os jogos selecionados sob uma abordagem humanista demandou uma compreensão dos seus princípios de que o aluno é livre para aprender, e, citando Lima (2018, p. 164), “precisa ser ator do seu processo de aprendizagem, refletindo, questionando e fazendo escolhas”, o que demonstra uma educação que privilegia os aspectos da personalidade do sujeito que aprende, em que a aprendizagem se constrói por meio da resignificação das experiências pessoais. Os jogos digitais fazem parte do cotidiano dos alunos que trazem consigo suas experiências e habilidades de jogar ao utilizar os jogos selecionados e, neles, foi possível identificar aspectos da abordagem humanista nos jogos, principalmente nos elementos *feedback* e descoberta.

Ainda sobre a presença de uma abordagem humanista nos jogos analisados, essa abordagem privilegia os aspectos da personalidade do sujeito que aprende e o processo de ensino e aprendizagem é centrado no aluno. A aprendizagem, no caso, se constrói por meio da resignificação das experiências pessoais.

No que se refere à abordagem sociocultural, que tem como característica o estudo do desenvolvimento humano enquanto um processo que se dá nas interações sociais e que valoriza as experiências adquiridas pelos alunos e em sua troca de experiências, em termos de interatividade, apenas o jogo *Robocode* apresentou a opção, ao possibilitar que no jogo sejam importados robôs construídos por outros alunos ou times de alunos.

Enfim, esta pesquisa permitiu concluir que os três jogos analisados requerem conhecimento prévio dos temas de linguagem de programação e programação *web*, ou seja, o aluno deverá amparar-se em conhecimentos e vivências sobre os conceitos dessas disciplinas como base para um bom desempenho nos jogos.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

### 5 Considerações finais

Ao final, esta pesquisa pôde responder à sua questão norteadora: os jogos digitais que têm sido utilizados em práticas pedagógicas do DECOM do CEFET-MG podem ser considerados educacionais? A resposta é que sim, uma vez que foi possível identificar nos jogos digitais (*Robocode*, *Flexbox Froggy* e *Gridgarden*) estudados a presença das abordagens pedagógicas.

Para chegar a essa conclusão, cada um dos jogos identificados foi explorado e testado a fim de investigar suas características e particularidades. A partir dessa exploração foi possível elencar as características que possibilitaram identificar seus elementos e verificar se esses jogos atendem aos dois critérios que permitem que um jogo seja classificado como jogo digital educacional: possuir os elementos necessários que devem estar presentes nesse tipo de jogo e ter relação com alguma abordagem pedagógica.

Em seguida os elementos da mecânica de jogos digitais foram contrapostos com cada uma das seis abordagens pedagógicas aqui tratadas e, com base em suas características, procedeu-se à análise para identificar se esses elementos estavam ou não presentes.

O conectivismo foi predominante, o que pode ser justificado pela sua característica de propiciar a aprendizagem no viés tecnológico, que se baseia no conhecimento global e colaborativo, com características que se relacionam com os jogos digitais, como o princípio de aprendizagem, posto que nessa concepção o conhecimento repousa na diversidade de opiniões; e, como apresentado nesta pesquisa, em jogos digitais *online* é possível jogar e compartilhar experiências sobre o jogo para atingir os objetivos. Constatou-se também o princípio de conexão entre nós, que se relaciona com a mecânica de jogos no elemento colaboração, quando os jogadores podem se reunir para resolver desafios de jogos e, ainda, o elemento informação em cascata, que permite obter informações sobre o próprio jogo à medida que se avança em seus níveis.

Na etapa de experimentação evidenciou-se que os jogos analisados não eram apenas jogos de entretenimento que pudessem ser jogados por qualquer pessoa, uma vez que requeriam conhecimentos básicos de linguagem de programação *Java* e programação *web*, sendo necessário resgatar conceitos técnicos da área de conhecimento das autoras. Os jogos *Flexbox Froggy* e *Gridgarden* foram jogados até atingir o último nível de cada um, e foram realizados vários testes com robôs no *Robocode*, possibilitando avançar para a etapa de identificação dos elementos da mecânica de cada um deles.

Qualquer jogo digital, de entretenimento ou educacional, não vem com indicação de quais são seus elementos de mecânica. Para fazer a identificação desses elementos foi necessário fazer vários testes, análises e revisão de conceitos para se identificar, em cada jogo, a presença de tais elementos. O jogo *Robocode* se mostrou mais fácil pela riqueza de recursos, mas sem tanta clareza quanto a esses mecanismos; nos jogos *Flexbox Froggy* e *Gridgarden*, embora contando com um *design* simples, em muitas situações os elementos foram identificados no mesmo ponto do jogo. Com base nessa análise, foi possível concluir que, embora a presença de elementos específicos de mecânica ou até mesmo de dinâmica de jogos facilitem classificá-los como educacionais, saber identificar esses elementos pode ser um obstáculo para a verificação.

A identificação dos elementos da mecânica dos três jogos digitais permitiu a análise destes sob a perspectiva das abordagens pedagógicas. O objetivo não foi identificar se o jogo é ou não adequado para uso na educação do ponto de vista do conteúdo aprendido ao se jogar, tampouco escolher qual dos três foi melhor. A razão desta pesquisa foi identificar se os jogos analisados contemplam os elementos de jogos digitais e se relacionam com as principais concepções pedagógicas analisadas.

Todas as etapas realizadas nesta pesquisa serviram como embasamento para classificar os jogos *Robocode*, *Flexbox Froggy* e *Gridgarden* como jogos digitais educacionais, porque os três apresentam, em sua mecânica, elementos que se relacionam com as principais concepções pedagógicas analisadas.

### Referências

ANG, C. S.; AVNI, E.; ZAPHIRIS, P. Linking pedagogical theory of computer games to their usability. *International Journal on E-Learning*, v. 7, n. 3, p. 533-558, 2008.

BISSOLOTI, K.; PEREIRA, A. T. C. Análise de sistemas de aprendizagem gamificados. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM, CINAHPA*, 16., 2017, Palhoça/SC. **Proceedings** [...]. São Paulo: Blucher, 2017. p. 521-534 .

DOI: <https://doi.org/10.5151/16ergodesign-0052>. Disponível em:

<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/25608>. Acesso em: 8 jan. 2025.

BOLLER, S. **Aprendendo design de jogos: mecânica de jogos**. 2013.

BOZZETO, E. **Engenharia da computação trabalha com jogos eletrônicos**. 2007. Disponível em:

<https://www.univates.br/noticia/3387-engenharia-da-computacao-trabalha-com-jogos-eletronicos>.

Acesso em: 26 jan. 2023.

CRAWFORD, C. **The art of digital game design**. Washington State University: Vancouver, 2011.

DALLABONA, C. A.; FARINIUK, T. M. D. EPT no Brasil: histórico, panorama e perspectivas.

**Poiésis - Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v. 10, n. Especial, p. 46-65, 2016.

DOI: <https://doi.org/10.19177/prppge.v10e0201646-65>. Disponível em:

<https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poiesis/article/view/3899>. Acesso em: 8 jan. 2025.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE: Revista Novas**

**Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.41629>.

Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629>. Acesso em: 18 jan. 2023.

GEE, J. P. **what video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Macmillan, 2007.

GROSSI, M. G. R.; LEAL, D. C. C. C. Análise dos objetos de aprendizagem utilizados em curso

técnico de meio ambiente a distância. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20032, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.1590/1516-731320200032>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/CTCX7CkK7LBY3VKnXr6StGs/>. Acesso em: 18 jan. 2023.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 28. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

HWANG, G.-J.; LEE, H.-Y.; CHEN, C.-H. Lessons learned from integrating concept mapping and

gaming approaches into learning scenarios using mobile devices: analysis of an activity for a geology

course. **International Journal of Mobile Learning and Organisation**, v.13, n. 3, p. 286-308, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2019.100412>. Disponível em:

<https://www.inderscience.com/offers.php?id=100412>. Acesso em: 20 jan. 2023.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

LEÃO, A. F. C.; GOI, M. E. J. Um olhar na teoria da aprendizagem de Bruner sobre o ensino de Ciências. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 13, p. e367101321214, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21214>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21214>. Acesso em: 20 jan. 2023.

LIMA, L. D. Teoria humanista: Carl Rogers e a educação. *Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-Alagoas*, v. 4, n. 3, p. 161-172, 2018.

MAN, C. K. **Game elements, components, mechanics and dynamics: what are they?** Creative culture, 2021. Disponível em: <https://medium.com/creative-culture-my/game-elements-components-mechanics-and-dynamics-what-are-they-80c0e64d6164>. Acesso em: 20 dez. 2022.

MINODA, D. S. **Mecânica de jogos digitais educacionais: um olhar sob a perspectiva das teorias de aprendizagem na educação profissional e tecnológica.** 2022. 92f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica, Centro Federal em Educação Tecnológica, Belo Horizonte, 2022.

NISS, G.; ROUBAL, A.; THURNER, S.; ROQUE, E. B. **CSS Grid Layouts.** 2019. Disponível em: <https://courses.isds.tugraz.at/iaweb/surveys/ws2019/iaweb-ws2019-g1-survey-css-grid.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2022.

NUNES, A. L. V. **Introdução à Psicologia da Aprendizagem.** São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2007. Disponível em: [https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/16541216022012Introducao\\_a\\_Psicologia\\_da\\_Aprendizagem\\_Aula\\_1.pdf](https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/16541216022012Introducao_a_Psicologia_da_Aprendizagem_Aula_1.pdf). Acesso em: 12 dez. 2022.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação.** São Paulo: Brasiliense, 1986.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** São Paulo: Senac, 2012.

REEVE, C. **Game mechanics and learning theory.** 2012.

ROBOCODE. **Robocode: Build the best - destroy the rest!** 2022. Disponível em: <https://robocode.sourceforge.io/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of play: game design fundamentals.** Cambridge, Mass.: MIT Press, 2003.

SHELL, J. **A arte de game design: o livro original.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2008.

---

*Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas*Dalva de Souza Minoda, Márcia Gorett Ribeiro Grossi

---

SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 2, p. 3-10, 2004. Disponível em: [https://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm). Acesso em: 16 nov. 2022.

TAVARES, R. Fundamentos de game design para educadores e não especialistas. *In*: SANTAELLA, L.; FEITOZA, M. **Mapa do Jogo**: a diversidade cultural dos games. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For The Win**: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

---

**COMO CITAR (ABNT)**: MINODA, D. S.; GROSSI, M. G. R. Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas. *Vértices (Campos dos Goitacazes)*, v. 26, n. 2, e26223383, 2024. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v26n22024.23383>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/23383>.

**COMO CITAR (APA)**: Minoda, D. S. & Grossi, M. G. R. (2024). Jogos digitais educacionais na EPT: um enfoque nas abordagens pedagógicas. *Vértices (Campos dos Goitacazes)*, 26(2), e26223383. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v26n22024.23383>.