

# Estudo comparativo entre modelos de *game design* para jogos educacionais

Matheus Araujo Cezarotto\*

André Luiz Battaiola

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Design, Brasil

## RESUMO

O projeto de jogos digitais educacionais paulatinamente vem sendo o objeto de estudo de pesquisas das mais variadas áreas. Nesse sentido, um dos interesses está na geração e formalização de ferramentas capazes de auxiliar a equipe multidisciplinar no projeto do jogo educacional. Este artigo por sua vez, se atém ao estudo de modelos de *game design* para jogos digitais educacionais, tais modelos são considerados como uma alternativa para auxiliar os desenvolvedores durante as etapas do processo de *design*. Assim, o objetivo deste artigo é mapear e discutir conhecimentos teóricos e práticos que possam orientar os desenvolvedores durante o processo de *game design* de jogos educacionais. Para tanto, são comparados dois modelos de *game design* em destaque na literatura: *Design, Play, and Experience* [1] e *The Learning Games Design Model* [2]. Convém salientar que os modelos foram selecionados para este estudo por meio de uma revisão bibliográfica sistemática. Como método se utiliza de uma análise comparativa entre os modelos, tendo como base um arcabouço teórico em que se destaca a pesquisa de Aarseth [24]. O artigo resulta em um conjunto de contribuições para o projeto de *design* de jogos educacionais, evidenciadas pela comparação, descrição e análise dos modelos.

**Palavras-chave:** jogos educacionais, modelos, *game design*.

## 1 INTRODUÇÃO

Jogos digitais são caracterizados como um ambiente multimídia, uma vez que se utilizam da multimodalidade para transmitir informações e instruções ao jogador, ou seja, em sua maioria, os jogos utilizam de imagens gráficas, junto a texto, efeitos sonoros, músicas e comunicação oral [3]. Esse ambiente digital é interativo, sendo composto por desafios, regras, *feedback* imediato e resultados quantificáveis, tais características promovem engajamento e emoção para os jogadores [4]. Isso posto, argumenta-se que o cerne dos jogos digitais está na possibilidade de promover uma experiência ao jogador [4][5], a qual está fundamentada na interação com outros jogadores e/ou com os próprios elementos de jogo [6].

Sobretudo, o interesse deste estudo está nos jogos digitais educacionais, que possuem como objetivo promover a aprendizagem de algum conteúdo específico [6]. Esses jogos são identificados na literatura como “*computer games for learning*” [6]; aprendizagem baseada em jogos digitais (do inglês *game-based learning*) [7]; ou ainda, “*serious games*” [8]. Considerando isso, jogos digitais educacionais são um ambiente multimídia com ênfase na experiência, já que a aprendizagem se constitui mediante a interação do jogador com os elementos dinâmicos do jogo, o que resulta em uma experiência [9].

Para Almeida e Silva [10], existe uma lacuna na base de conhecimentos e técnicas formais direcionadas para o processo de *design* de jogos. Esse fato é evidenciado também no contexto dos jogos educacionais, em que há a ausência de uma linguagem comum para o seu desenvolvimento, bem como a falta de um padrão de qualidade para o projeto dos jogos [1]. Tal limitação é acentuada ao considerar que o projeto de um jogo educacional envolve conhecimentos de múltiplas áreas, bem como implica uma equipe multidisciplinar, o que suscita uma complexidade em seu desenvolvimento já que cada área apresenta prioridades díspares [11]. Essa amplitude de áreas que tem como objeto de estudo os jogos digitais educacionais também foi evidenciada na pesquisa de Alves [12].

Diante dessa problemática, modelos de *game design* são propostos como alternativas para auxiliar no alcance da eficácia em jogos educacionais, isto é, que sejam motivadores enquanto um jogo digital e que promovam a aprendizagem enquanto um recurso instrucional. Em síntese, os modelos de *game design* são representações abstratas que fornecem um vocabulário e um conjunto de conceitos para auxiliar a equipe a pensar, analisar e projetar jogos em uma maneira formal, durante as etapas do processo de *design* [13].

Em face desse cenário, neste artigo dois modelos de *game design* com ênfase em jogos educacionais são comparados, que são: *Design, play and Experience* [1] e *The learning games design model* [2]. Ressalte-se que os modelos foram selecionados mediante uma revisão bibliográfica sistemática conduzida como uma das etapas da tese em desenvolvimento do primeiro autor do presente estudo. Nessa revisão, foram selecionados 14 modelos e após uma análise sistemática filtrou-se os modelos em destaque para uma discussão detalhada, a qual é apresentada neste artigo.

Desta conjuntura, surge a seguinte pergunta de pesquisa “quais contribuições os modelos selecionados trazem para o *design* de jogos educacionais?” O objetivo é mapear e discutir conhecimentos teóricos e práticos que possam orientar os desenvolvedores durante o processo de *game design* de um jogo educacional.

Quanto ao método, a pesquisa deste artigo se classifica como de natureza básica em uma abordagem qualitativa, alicerçada em uma investigação teórico bibliográfica [14]. O problema caracteriza-se como descritivo. Uma vez que, busca-se investigar e descrever características relevantes para promover a eficácia no *design* de jogos educacionais com base em estudos teóricos [15]. Como procedimento se utiliza de uma revisão bibliográfica narrativa, de modo a construir um arcabouço teórico que permita a discussão dos modelos [16]. Ademais, adota-se o método comparativo como o procedimento para analisar os modelos [14].

O artigo está estruturado nas seções descritas a seguir. Seção (2): descrição de conceitos elementares do *design* de jogos

\* email: matheus.cezarotto@gmail.com

educacionais, com especial interesse para o processo e a equipe de desenvolvimento. Além disso, são apresentados os dois modelos de *game design* selecionados como a amostra do presente estudo. Seção (3): detalhamento do método utilizado para a análise comparativa dos modelos, ademais são descritos os resultados da análise. Seção (4): discussão dos resultados da análise, ou seja, a comparação entre os modelos e o mapeamento de contribuições para o design de jogos educacionais. Por fim, seguem as considerações finais, bem como direcionamentos para trabalhos futuros.

## 2 DESIGN DE JOGOS EDUCACIONAIS

Jogos digitais educacionais possibilitam significativas oportunidades de aprendizagem, porém, para isto, o jogo necessita ser projetado adequadamente [1]. Ou seja, o êxito no desenvolvimento de jogos tem como premissa a forma como os seus elementos são configurados para promover experiências ao jogador [4], no caso dos jogos educacionais essa tarefa tem o seu grau de complexidade intensificada, visto que é um requisito projetual ir além da experiência de entretenimento, pois é necessário promover a aprendizagem de um conteúdo.

Neste sentido, Arnseth [17] argumenta em uma discussão crítica sobre as pesquisas no âmbito dos jogos educacionais, que o jogo por si só não deve ser considerado como um artefato que promove e estimula uma aprendizagem mais significativa, divertida e prazerosa. Para o referido autor é relevante considerar o contexto de uso do jogo educacional, o *gameplay* ofertado por tais jogos, bem como a sua relação com o currículo das escolas.

De acordo com Winn e Heeter [18], o processo de design dos jogos educacionais demanda uma equipe multidisciplinar, usualmente formada por *game designers*, pedagogos e conteudistas. Assim, é um desafio alinhar as diferentes perspectivas desses profissionais no design do jogo, ao considerar que existe uma diferença ideológica, de vocabulário e cultural entre os profissionais envolvidos. Para os referidos autores, os *game designers* desejam criar uma experiência de jogo altamente interativa e divertida, por outro lado, os pedagogos querem que o jogo atue como um “professor” eficaz. Já os conteudistas querem que o jogo contemple um índice exato e altamente detalhado do conteúdo. Além dos profissionais mencionadas por [18], argumentamos que outros profissionais fazem parte do projeto do jogo educacional, a citar o papel elementar de programadores, especialistas em som, animadores, entre outros.

Isso posto, no design de jogos educacionais, é necessário um esforço colaborativo entre as características do game design (game designers), da teoria pedagógica (pedagogos) e do conteúdo (conteudistas), de acordo com Winn [1]. Essa relação entre *game design*, teoria e conteúdo, constitui o “coração dos jogos educacionais<sup>2</sup>” (figura 1) (grifo nosso – Winn [1]) – essa proposta tem como base o modelo educacional “Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo<sup>3</sup>”, proposto por Mishra e Koehler [19]. Como pode ser observado na figura 1, acrescentamos na camada game design o profissional programador e outros profissionais, pois argumentamos que em razão do projeto a ser desenvolvido, podem ser necessários inúmeros outros profissionais. Também acrescentamos o usuário como um participante central para o desenvolvimento do jogo educacional.

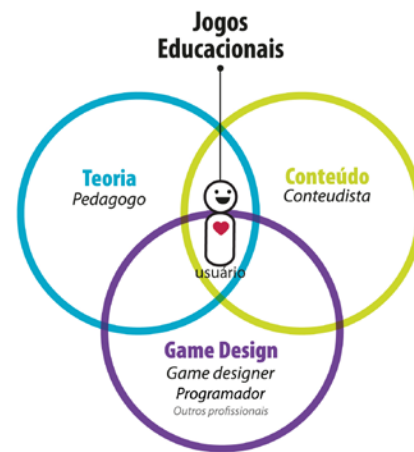


Figura 1: Coração dos jogos educacionais. Fonte: com base em [1] – tradução nossa.

Diante do mencionado, pesquisa-se modelos de *game design*, enquanto uma alternativa para auxiliar os desenvolvedores durante o projeto de jogos educacionais em suas demandas projetuais. Como citado anteriormente, neste estudo se considera modelos de *game design* como representações abstratas que fornecem um vocabulário e um conjunto de conceitos que auxiliam os desenvolvedores a pensar, analisar e projetar jogos em uma maneira formal durante as etapas do processo de design [13]. Corroborando com isso, Grünvogel [20] conceitua um modelo como uma representação simples e gerenciável que reproduz características de um sistema particular, neste caso o jogo.

A seguir os dois modelos, que compõem a amostra deste estudo, são descritos. Posteriormente, na seção 3, eles são analisados e comparados.

### 2.1 Modelo Design, Play, and Experience (DPE)

O modelo *Design, Play, and Experience* (DPE) foi idealizado por Brian Winn [1] e se caracteriza como uma expansão do reconhecido modelo MDA (do inglês *mechanics, dynamics and Aesthetics*) [19], ao especificar o seu foco para jogos educacionais. Em síntese, o modelo DPE oferece uma linguagem para discutir o projeto, uma metodologia para analisar o projeto e um processo para projetar jogos educacionais. O elemento central do modelo está na descrição da relação entre designer e jogador (figura 2), tal relação é o que fomenta a construção da experiência do jogador.

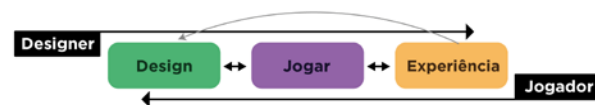


Figura 2: Modelo DPE. Relação entre designer e jogador. Fonte: adaptado de [1] – tradução nossa.

Com base nas duas perspectivas que o modelo considera, o designer inicia o desenvolvimento do jogo idealizando os objetivos que fomentarão determinada experiência ao jogador. Esses objetivos podem ser utilizados tanto para orientar o projeto, bem como para calibrar a eficácia do projeto em andamento.

Note-se, que na representação do modelo o autor propõe uma seta voltando da camada experiência (jogador) para a camada design (designer), isso representa a necessidade do processo ser iterativo, isto é, seguir um ciclo que inicia em design, segue para prototipação e, posteriormente passa por testes com o usuário (figura 3). Após esse ciclo, volta-se para a camada de design considerando os dados

<sup>2</sup> Do inglês “Heart of serious game design” (Winn [1])

<sup>3</sup> Do inglês “Technological Pedagogical Content Knowledge – TPCK” [19]

observados no uso pelo jogador, caso seja necessário retoma-se o ciclo até atingir os objetivos e a experiência planejada para o jogo.

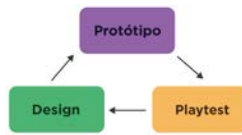


Figura 3: Processo iterativo. Fonte: adaptado de [1] – tradução nossa.

Winn [1] salienta que o designer apenas tem controle sobre a primeira camada (design), já que mesmo idealizando as experiências de jogo, essas só poderão ser confirmadas ou aprimoradas mediante esse ciclo iterativo de testes com o usuário. Além do mais, o autor do modelo explica que o ato de jogar é uma experiência mediada. Ou seja, é influenciado não apenas pelo design, mas igualmente pelo jogador, ao considerar seus aspectos cognitivos, sociais, culturais e a experiência prévia com outros jogos. Consequentemente, a experiência de jogo será única para cada jogador, portanto, é fundamental considerar o público-alvo durante o processo de design de um jogo educacional.

Em síntese, em cada camada determinada para o modelo (*design*; *play*; *experience*), são descritos subcomponentes do design de jogos educacionais, que são: aprendizagem; *storytelling*; *gameplay*; experiência do usuário (figura 4). A seguir, com base na explicação de Winn [1], esses subcomponentes são apresentados sucintamente.

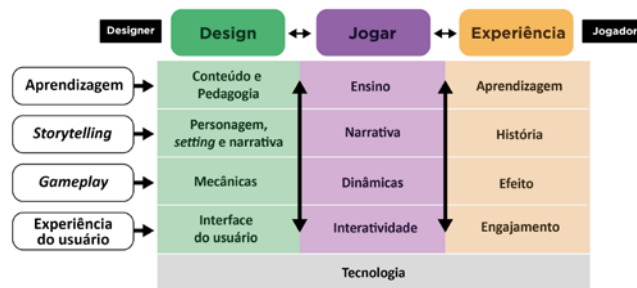


Figura 4: Modelo DPE. Fonte: Adaptado de [1] – tradução nossa.

No subcomponente **aprendizagem**, o conteúdo e a abordagem pedagógica do jogo são desenvolvidos. Tais elementos são elaborados com base no conteúdo que seja desejado ensinar por meio da interação com o jogo. Para essa tarefa, a equipe pode utilizar de teorias já estabelecidas como, por exemplo, estudos do design instrucional, para configurar os objetivos de aprendizagem e também para estudar a forma mais adequada de estruturar tais objetivos no jogo. Em suma, o foco está na definição dos objetivos de aprendizagem do jogo já no início do processo de design, o que para os autores do modelo se constitui como a base do jogo educacional. Além do mais, é por meio dos objetivos educacionais que posteriormente é possível mensurar a aprendizagem do jogador na interação com o jogo.

No subcomponente **storytelling**, é planejada a história do jogo. No modelo, a construção dessa história considerada duas perspectivas: a proveniente do designer e a história do jogador. Para o autor do modelo, em um primeiro momento o designer planeja o *storytelling* com o objetivo de fomentar o engajamento e estimular o conteúdo do jogo. Para tanto, são criados personagens, ambientações e cenários que fazem parte de uma narrativa.

Posteriormente, durante a interação com o jogo, ocorre uma combinação do *storytelling* criado pelo designer com as escolhas do jogador, tal fato representa a história do jogador na camada “experiência” do modelo.

No subcomponente **gameplay**, são planejadas as possíveis ações do jogador, suas escolhas, estratégias, bem como a experiência de jogo que se deseja proporcionar para o jogador. Considerando isso, argumenta-se que esse subcomponente representa uma relação explícita com o modelo MDA [21]. Assim, primeiramente o designer projeta as mecânicas, as regras, os desafios e os objetivos de jogo, o que em síntese representam as possíveis ações do jogador no contexto do jogo. Já na camada jogar, as dinâmicas constituem o resultado comportamental do jogador ao interagir com a estrutura do jogo, ou seja, as dinâmicas representam as estratégias criadas pelo jogador para superar os desafios e atingir os objetivos de jogo. Em seguida, dessa interação entre mecânicas e dinâmicas surge o efeito, termo que para o autor do modelo representa as experiências e emoções do jogador. Convém salientar que no modelo MDA [21], o fator efeito é denominado como estética (do inglês *Aesthetics*). Entretanto, para Winn [1], a palavra estética usualmente está associada aos aspectos visuais ou de beleza. Para ele o termo efeito (do inglês *Effect*) representa melhor esta categoria do modelo, já que é um termo psicológico associado a emoção e desejo. Winn [1] reforça que para verificar e alcançar o “efeito” desejado, ou seja, promover determinada experiência para o jogador, é necessário utilizar o processo iterativo (design, protótipo, teste) citado anteriormente.

O subcomponente **experiência do usuário (UX)**, é definido pelo autor do modelo [1] como o componente mais visível para o jogador. Uma vez que o *game design* se manifesta por meio da interface, pois ela abrange tudo o que o jogador visualiza, escuta e interage. Assim, o objetivo da interface no jogo digital educacional é possibilitar que o jogador possa atingir os resultados planejados de aprendizagem.

A **tecnologia** é a camada de base do modelo, já que ela representa onde o jogo está sendo desenvolvido. Segundo o autor do modelo [1], algumas escolhas de design são mais dependentes do fator tecnologia, usualmente as camadas que estão mais próximas (e.g. interface, *gameplay*). Em síntese, essa camada reforça a importância de considerar no processo de design as capacidades, as limitações e os recursos tecnológicos necessários para implementar o jogo, frente a sua influência direta no projeto.

Para concluir a descrição do DPE, convém salientar que no modelo as flechas verticais (figura 4) denotam o fato de cada camada influenciar a outra. Desse modo, as decisões de design atuam em um nível complementar ou conflitante durante o design do jogo educacional, ao considerar a interação das camadas.

## 2.2 The learning games design model

Desenvolvido por Chamberlin, Trespalacios e Gallagher [2], o “*the learning games design model*” tem o seu foco na imersão e na colaboração da equipe durante o desenvolvimento de jogos educacionais. Assim, durante o processo de design considera-se os especialistas no conteúdo, especialistas em aprendizagem, especialistas em design e o usuário dos jogos (usualmente professores e aprendizes). O modelo foi concebido como parte das pesquisas do “*Learning Games Lab*” da Universidade Estadual do Novo México, nos Estados Unidos<sup>4</sup>

<sup>4</sup> NMSU Learning Games Lab: New Mexico State University (USA)

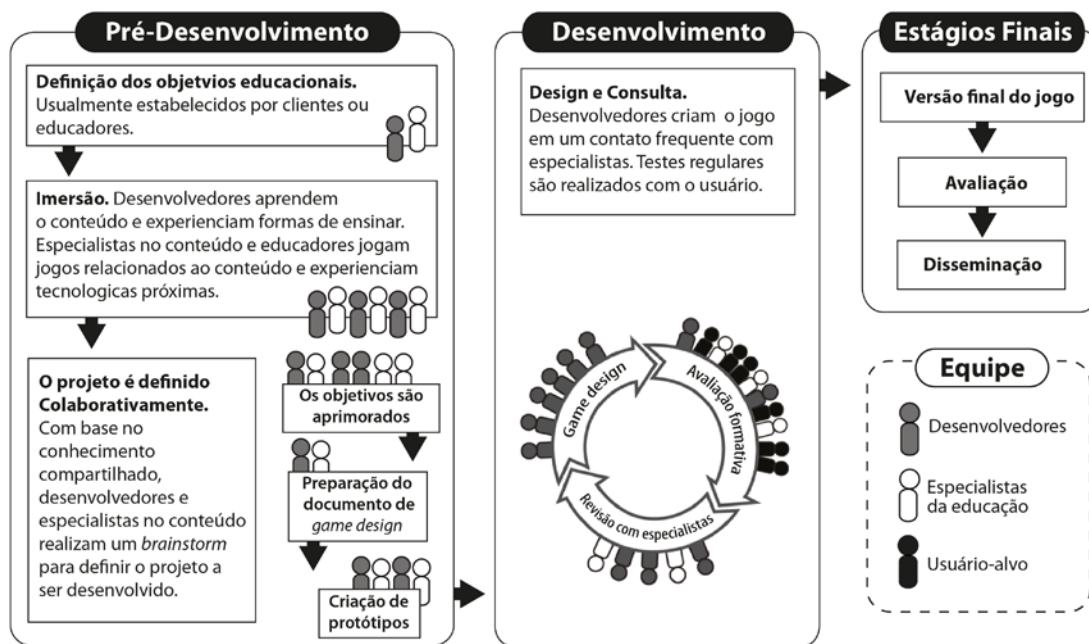


Figura 5: The Learning Games Design Model. Fonte: adaptado de [2] – tradução nossa.

Em razão da abordagem colaborativa do modelo, toda a equipe participa das decisões projetuais, desde definições sobre aspectos de aprendizagem, como também nos aspectos de engajamento e motivação. Dessa forma, os profissionais trazem os seus conhecimentos para compartilhar com a equipe, uma vez que o conhecimento de cada profissional contribui para o sucesso do jogo. No modelo todos os membros da equipe possuem voz e com igual importância. Isso posto, argumenta-se que o cerne do modelo está na força de um processo multidisciplinar ao fomentar a colaboração entre desenvolvedores, especialista no conteúdo e educadores.

Em síntese, o modelo é estruturado em três fases, que são: pré-desenvolvimento; desenvolvimento e estágios finais (figura 5). A seguir, com base nos autores do modelo [2], as fases são descritas resumidamente.

O **pré-desenvolvimento** inicia com a formação da equipe, que é variável em razão do projeto, cliente ou público-alvo. Em síntese no *NMSU Learning Games Lab* usualmente a equipe é formada por 6 até 12 membros, incorporando profissionais de design (e.g. designer instrucional, artistas, animadores, designers, programadores, produtores); especialista do conteúdo (e.g. matemático); especialista da educação (e.g. professor de matemática).

Nesta fase, durante os dois primeiros dias de projeto toda a equipe é reunida para construir propostas de conteúdo e definir os objetivos educacionais. Ao final desses dois dias, o documento de *game design* do projeto deve ter sido iniciado. Entre os tópicos do documento estão: dados sobre o usuário; ambiente de uso do jogo; objetivos educacionais; resultados esperados; conteúdo central.

O intuito principal do pré-desenvolvimento é definir os objetivos educacionais, ao estabelecer o que o aprendiz precisa saber ou fazer para demonstrar que aprendeu o conteúdo. Essa fase finaliza com um *brainstorming* de possíveis ideias para o jogo, em seguida são elaborados protótipos de papel ou *storyboards* para demonstrar como os objetivos educacionais podem ser integrados em um jogo. Após a equipe aprovar o protótipo, inicia-se a segunda fase do modelo.

Na segunda fase intitulada **desenvolvimento**, a equipe inicia efetivamente o processo de criação do jogo. Ao longo de todo o desenvolvimento testes formativos são realizados, usualmente

testes semanais com a própria equipe do projeto e alguns usuários-alvo do jogo. Mas também são realizados testes com profissionais externos da equipe do projeto. Nesses testes, o objetivo é verificar não somente a usabilidade, os aspectos gráficos e o nível de dificuldade do jogo, mas também os aspectos pedagógicos. Ou seja, se os objetivos educacionais estão sendo atendidos. Cabe salientar que a documentação de *game design* acompanha toda a fase de desenvolvimento como uma forma de registro e comunicação entre a equipe.

Geralmente, na equipe do *NMSU Learning Games Lab*, são realizados aproximadamente entre 8 a 25 testes, o número é variável em razão do prazo e do jogo em desenvolvimento. Contudo, o desenvolvimento se resume a um processo iterativo, em que a equipe projeta, constrói um protótipo e testa com o usuário. Esse ciclo é executado até o momento em que a equipe alcança o resultado idealizado no início do projeto. Ao final da fase de desenvolvimento o jogo estará completo, porém com algumas revisões a serem feitas.

A terceira e última fase do modelo proposto por Chamberlin, Trespalacios e Gallagher [2], é denominada como **estágios finais**, nela são realizados os últimos ajustes antes do lançamento do jogo. Ao considerar que durante a fase de desenvolvimento o jogo passou por diversos testes formativos, bem como foi acompanhado por uma equipe multidisciplinar, os ajustes a serem feitos são mínimos. Porém, como último teste é realizado uma avaliação somativa do jogo com usuários-alvo. Nessa avaliação são testados principalmente os aspectos do conteúdo, isto é, se o jogo promove a aprendizagem. Nesse momento, não é mais possível alterar o jogo, mas caso seja necessário são fornecidos materiais complementares. Como um dos procedimentos finais, é realizado o fechamento do documento de *game design*. Por fim, é realizada a distribuição do jogo.

### 3 ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODELOS (MÉTODO)

O objetivo deste artigo é mapear e discutir conhecimentos, teóricos e práticos, que possam orientar os desenvolvedores durante o processo de *design* de jogos educacionais. Para isto, os dois modelos previamente descritos neste artigo, são analisados e comparados.

Para realizar a análise dos modelos se utiliza o método comparativo. Esse é descrito por Markoni e Lakatos [14] como um método de procedimento, ou seja, uma etapa mais concreta da investigação, uma vez que possui um propósito mais restrito em termos de explicação geral do fenômeno analisado. Ao utilizar esse método o pesquisador estuda as semelhanças e diferenças entre diversos tipos de grupos, fenômenos ou artefatos. Em suma, são realizadas comparações com o objetivo de verificar similaridades e explicar divergências. Em razão da abordagem descritiva do presente estudo, utiliza-se o método comparativo para analisar os elementos, a estrutura, a forma de uso e as contribuições dos modelos para o design de jogos educacionais.

Antes de efetuar a análise buscou-se na literatura subsídios teóricos já definidos por outros pesquisadores para esta tarefa. Neste contexto, na pesquisa de Petry et al. [22], os autores apresentam um conjunto de parâmetros, estratégias e técnicas para a análise de jogos digitais. Além do mais, os referidos autores enfatizam que o processo de análise de um jogo só será defensável cientificamente se fizer uso de parâmetros de análise. Ademais, na análise de jogos, existem diversas possibilidades entre estratégias e técnicas de análise, assim, cabe ao pesquisador selecionar a mais coerente tendo como base o seu objetivo de pesquisa, suas habilidades, seu tempo disponível e, principalmente, seu posicionamento ético [22].

Neste cenário, Federoff [23] com base nos estudos clássicos de usabilidade, desenvolveu uma lista de avaliação para jogos digitais, contemplando os seguintes aspectos: *gameplay*; interface; mecânica de jogo. Já Aarseth [24] apresenta uma lista de parâmetros para a análise de jogos digitais estruturada em três categorias: *gameplay*; estrutura do jogo; mundo do jogo.

Apesar das contribuições encontradas sobre a análise de jogos digitais, até o momento não se encontrou uma abordagem com foco na análise de modelos de *game design*. Esse artefato que apesar de próximo e relacionado ao jogo digital, possui um conjunto de peculiaridades. Frente a isso, optou-se por utilizar o estudo de Aarseth [24] com algumas adaptações, descritas a seguir.

Para Aarseth [24] existem três formas de analisar um jogo digital, compondo o que ele denomina como círculo hermenêutico da análise de jogos, que são:

1. **Estudar o jogo:** suas regras, mecânicas, documentos do projeto (e.g. depoimentos de desenvolvedores e usuários).
2. **Observar alguém jogar:** observação direta de jogadores, bem como ler os seus comentários e revisões sobre o jogo.
3. **Jogar o jogo digital por si mesmo:** recomenda que o pesquisador jogue o jogo analisado antes e depois de iniciar a análise. O autor enfatiza a importância dessa fase, mas ressalta também que ela necessita ser utilizada em conjunto das duas primeiras.

Considerando o objetivo deste estudo, será utilizado a primeira alternativa “**estudar o jogo**”, no caso, estudar o modelo. As outras duas abordagens podem ser tema para desdobramentos deste estudo. Assim, utilizando a estrutura proposta por Aarseth [24] para analisar jogos, adaptou-se o seu conteúdo para o contexto de modelos de *game design* com foco em jogos educacionais (tabela 1). Dessa forma, os modelos serão analisados e comparados com base nessa estrutura, em síntese, respondendo aos questionamentos elaborados, vide tabela 2.

Tabela 1. Parâmetros para análise dos modelos.  
Fonte: os autores com base em [24].

Proposta de Aarseth [22] <b>Análise de jogos digitais</b>	Adaptação para este estudo <b>Análise de modelos de <i>game design</i></b>
<b>Gameplay</b> Ações do jogador, Estratégias e motivações.	<b>Experiência do jogador</b> Entretenimento e aprendizagem.
<b>Estrutura do jogo</b> Regras e mecânicas do jogo.	<b>Estrutura</b> Fases, etapas e equipe.
<b>Mundo do jogo</b> Ambiente ficcional, nível topológico do design.	<b>Representação</b> Disposição e categorias dos elementos do modelo. Aplicabilidade.

Tabela 2. Questões para análise dos modelos. Fonte: os autores

**Questão 1: Como o modelo propõe a construção da experiência do jogador?** Ao considerar a experiência de jogo como um dos tópicos centrais durante o design de jogos. Neste questionamento, analisa-se como os modelos propõem ações e alternativas para lidar com a construção da experiência do jogador, que no contexto de um jogo educacional, precisa não somente entreter o jogador, mas fomentar a aprendizagem de um conteúdo.

**Questão 2: Como o modelo está estruturado?** Neste questionamento analisa-se como o modelo está estruturado, se possui fases ou etapas claramente definidas para o uso no processo de design. Além do mais, analisa-se como a equipe é formada e interage no projeto.

**Questão 3: Como o modelo é representado?** Neste questionamento, analisa-se quais são os elementos que compõem a representação gráfica do modelo, contemplando a sua disposição e categorias utilizadas. Observa-se também, com base na representação do modelo, a sua aplicabilidade como simplificada ou complexa em razão da quantidade de informações, abstrações ou detalhamento.

### 3.1 Análise do modelo: Design, play and Experience [1]

**Questão 1: Como o modelo propõe a construção da experiência do jogador?** No modelo DPE [1] é evidente a importância dada para os fatores associados a experiência de jogo. Visto que o modelo não só promove uma discussão sobre possíveis tarefas e ações para os desenvolvedores, como também aloca prioridade durante o processo de *game design* na perspectiva do jogador, que fundamentalmente é baseada em uma experiência. Porém, no modelo é evidenciado que não é possível prever as experiências do jogador, ao considerar o ato de jogar como uma ação mediada, subjetiva e variável para cada jogador. Dessa forma, é proposto como alternativa o uso de um ciclo iterativo de desenvolvimento, o que estimula a equipe a consultar o usuário-alvo do jogo em diversos momentos durante o processo para aprimorar e alcançar a experiência desejada. Assim, argumenta-se que segundo a proposta do modelo DPE [1], a participação do usuário é fundamental e expressiva durante o processo de design de jogos.

Quanto ao aspecto aprendizagem, ela é proposta no modelo como uma das tarefas iniciais do projeto, quando a equipe define o conteúdo e a abordagem pedagógica do jogo. Essas definições, são a base para a criação do *storytelling*, das mecânicas de jogo, bem como da interface.

**Questão 2: Como o modelo está estruturado?** O modelo DPE [1] não determina fases ou etapas a serem seguidas em uma ordem cronológica específica e rígida. Apesar de sua representação gráfica sugerir uma ordem, ela não é explicitada em sua descrição. Em suma, o modelo é estruturado em três camadas centrais (design, jogar e experiência), cada camada possui um conjunto de subcomponentes que atuam como orientações e pontos de reflexão para a equipe durante o projeto. Contudo, como as camadas e os subcomponentes estão conectados eles interagem constantemente, não seguindo uma linearidade ou rigidez absoluta.

Acerca da equipe de desenvolvimento, no modelo é claramente estipulado o uso de uma equipe multidisciplinar, incluindo profissionais de design, conteudistas e pedagogos. Porém, não é explicitado na proposta como e quando esses profissionais interagem.

**Questão 3: Como o modelo está estruturado?** Em sua representação o modelo utiliza uma síntese esquemática contendo todos os tópicos da proposta, frente a sua simplicidade argumenta-se que tal representação promove uma fácil utilização por uma equipe. Entretanto, para compreender em detalhe determinados aspectos e contribuições do modelo é necessária uma leitura detalhada do artigo que o descreve. Como elementos centrais são definidas as três camadas (design, jogar e experiência) e para cada camada são listados quatro subcomponentes. Lista de elementos utilizados:

- **Camadas:** design, jogar e experiência (designer e jogador);
- **Subcomponentes:** Aprendizagem; *storytelling*, *gameplay*, experiência do usuário;
- **Elemento de base:** tecnologia.

### 3.2 Análise do modelo: The Learning Games Design model [2]

**Questão 1: Como o modelo propõe a construção da experiência do jogador?** O modelo propõe como abordagem para a construção da experiência do jogador, a imersão de uma equipe multidisciplinar durante o projeto do jogo educacional. Além da equipe de profissionais, faz parte dessa imersão o usuário do jogo (aprendizes e professores). Essa imersão, sugere uma troca de conhecimentos, reflexões sobre como ensinar determinado conteúdo, possíveis problemas que os aprendizes enfrentam no conteúdo e por fim, como criar um *gameplay* motivador para ensinar esse conteúdo.

No modelo, é salientado que todas as definições tanto de conteúdo e aprendizagem, como de desenvolvimento do jogo, são determinadas colaborativamente pela equipe, visto que todos possuem igualdade de argumentação durante o processo.

**Questão 2: Como o modelo está estruturado?** Na proposta o modelo apresenta fases e etapas lineares claramente estabelecidas. Assim, a equipe segue o modelo em três fases centrais (pré-desenvolvimento; desenvolvimento; estágios finais). Além do mais, para cada fase são definidos na representação do modelo, quais membros da equipe participam e qual tarefa é realizada. Neste modelo, também é utilizado o processo iterativo de desenvolvimento (design, protótipo e testes).

**Questão 3: Como o modelo está estruturado?** O modelo utiliza uma representação esquemática que destaca suas três fases centrais. Em cada fase, são definidos objetivos a serem realizados, bem como são representados os membros da equipe que usualmente participam da tarefa. Argumenta-se que a representação gráfica do

modelo é intuitiva, o que facilita a sua aplicação. Entretanto, o seu nível de abstração em determinadas tarefas é elevado, assim, faz-se necessário uma leitura detalhada do artigo que descreve o modelo para permitir a sua correta aplicação. Lista de elementos utilizados:

- **Fases:** pré-desenvolvimento; desenvolvimento; estágios finais;
- **Tarefas:** Objetivos educacionais; imersão da equipe; definições colaborativas; aprimorar objetivos; documentação de *game design*; protótipos; criação e testes; avaliação; disseminação.

## 4 DISCUSSÃO

Após descrever os modelos na seção 2, realizar uma análise com parâmetros alicerçados na literatura na seção 3, elaborou-se a tabela 3 que contempla uma comparação entre os modelos. Note-se que na tabela 3 são estruturados os pontos centrais da análise, considerando as três categorias: experiência do jogador; estrutura; representação. A seguir, discute-se cada categoria em uma abordagem comparativa entre os modelos.

Na categoria experiência do jogador, ambos os modelos utilizam uma abordagem centrada no usuário. Porém, observa-se que no modelo 1 [1] o design centrado no usuário adota o conceito “para o usuário”, isto é, o jogo é desenvolvido considerando as necessidades e desejos do usuário, neste caso o jogador, mas ele não participa efetivamente do processo de *game design*. Nesse modelo, o usuário participa apenas em testes com o jogo, não interagindo em fases projetuais e conceituais do desenvolvimento. Em contraste, no modelo 2 [2], a abordagem centrada no usuário se atém a proposta “com o usuário”, visto que ele participa não somente de testes com o jogo, mas em fases conceituais e iniciais do desenvolvimento.

Com relação aos aspectos de aprendizagem, no modelo 1 [1] são definidos, no início do projeto, o conteúdo e a abordagem pedagógica para o jogo. Para tanto, o autor do modelo menciona a existência, na literatura, de diversas abordagens instrucionais que podem auxiliar nessas definições. Já na proposta do modelo 2, os objetivos educacionais do jogo são definidos colaborativamente pela equipe de profissionais, assim, argumenta-se que nessa proposta o conhecimento está atrelado aos profissionais. Ou seja, cada membro da equipe possui uma expertise em teorias e conhecimentos práticos a serem utilizados na criação do jogo. Contudo, argumenta-se que tal colaboração é um desafio para o projeto, exigindo uma elevada sintonia e interação da equipe, que usualmente não ocorre em projetos de jogos educacionais [11][18].

Seguindo, na categoria estrutura, os modelos analisados são expressivamente distintos. Uma vez que o modelo 1 não possui fases ou etapas rígidas definidas para a sua utilização, esse modelo, em sua estrutura, apresenta um conjunto de conceitos e pontos de reflexão que podem auxiliar a equipe no processo de design do jogo educacional. Por outro lado, o modelo 2, constitui-se por etapas e fases claramente definidas, que seguem um fluxo linear enquanto um processo de *game design*. Nesse processo, cada fase possui como objetivo um conjunto de tarefas a serem realizadas pela equipe.

Acerca da equipe, ambos os modelos utilizam uma equipe de desenvolvimento multidisciplinar, que abrange profissionais atrelados ao desenvolvimento do jogo e profissionais da educação. Contudo, no modelo 1, não é explicitado como e quando esses profissionais interagem no processo. Por sua vez, no modelo 2, é indicado quais profissionais estão envolvidos em cada fase, bem como de que maneira podem compartilhar os seus conhecimentos.

		<b>Modelo 1</b> <i>Design, Play, and Experience</i> [Winn, 2008]	<b>Modelo 2</b> <i>The Learning Games Design Model</i> [Chamberlin, Trespacios e Gallagher 2012]
<b>Experiência do jogador</b>	Entretenimento	Perspectiva do jogador (para o usuário)	Imersão da equipe (com o usuário)
	Aprendizagem	Definição de conteúdo e abordagem pedagógica	Objetivos educacionais (equipe colaborativamente)
<b>Estrutura</b>	Fases/etapas	Não possui fases ou etapas rígidas (processo iterativo). Conceitos e pontos de reflexão	Etapas e fases estabelecidas (processo iterativo). Tarefas com objetivos específicos
	Equipe	Considera uma equipe multidisciplinar. Mas não descreve quando e como.	Considera uma equipe multidisciplinar. Determina quando e como cada profissional participa.
<b>Representação</b>	Disposição e categoria (elementos)	Camadas: design, jogar e experiência (designer e jogador) Subcomponentes: aprendizagem; <i>storytelling</i> , <i>gameplay</i> , experiência do usuário; Elemento de base: tecnologia	Fases: pré-desenvolvimento; desenvolvimento; estágios finais Tarefas: objetivos educacionais; imersão da equipe; definições colaborativas; aprimorar objetivos; documentação de game design; protótipos; criação e testes; avaliação; disseminação
	Aplicabilidade	Representação simplificada (abstrações conceituais)	Representação simplificada (ciclo de produção)

Tabela 3: Comparação entre os modelos analisados. Fonte: os autores

Por fim, na categoria representação, ambos os modelos são formados por uma representação simplificada, apenas informando aspectos centrais da proposta. Entretanto, seus elementos e estruturação são distintos. No modelo 1, são utilizadas camadas e subcomponentes, que representam abstrações conceituais a serem trabalhadas no design do jogo. Enquanto no modelo 2, a representação se aproxima de um ciclo de produção de jogos digitais.

Em suma, argumenta-se que os modelos possuem características similares mas trazem contribuições e abordagens diferenciadas, isso posto, são considerados complementares. Argumenta-se ser possível integrar o modelo 1, composto por conceitos e pontos de reflexão, com o fluxo de desenvolvimento do modelo 2, que se apresenta mais abrangente e carece de uma discussão em determinadas tarefas durante o processo de *game design*, já que se apoia basicamente nos conhecimentos da equipe.

Considerando a discussão realizada, é possível listar um conjunto de contribuições para o design de jogos educacionais, evidenciadas nos modelos analisados:

- A relevância da colaboração entre a equipe de desenvolvimento, fomentada utilizando uma imersão no projeto;
- Promover aos membros da equipe (profissionais do desenvolvimento e profissionais da educação) igual importância durante o design do jogo;
- Estimular pontos de encontro e discussão entre a equipe de desenvolvimento, durante o projeto;
- Considerar a perspectiva do jogador ao longo de todo o processo de design do jogo, para fomentar a experiência de aprendizagem;
- A necessidade de utilizar uma abordagem centrada no usuário (jogador/aprendiz e professor ou mediador);
- A necessidade de um processo iterativo com vários testes envolvendo o jogador-alvo;
- Estabelecer já no início do projeto os objetivos educacionais do jogo, o que serve como guia para a equipe, bem como é

o que permite mensurar a eficácia da aprendizagem estimulada pelo jogo;

- O uso da documentação de *game design* como uma forma de orientação e comunicação entre a equipe de desenvolvimento do jogo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo realizou-se uma descrição de dois modelos de *game design* para jogos educacionais, que são: o modelo *Design, Play and Experience* [1] e o *The learning games design model* [2]. Os modelos foram analisados em uma abordagem comparativa com base em parâmetros provenientes da literatura de jogos digitais. Mediante uma discussão, listou-se um conjunto de contribuições teóricas e práticas para auxiliar os profissionais durante o design de jogos digitais educacionais, o que atende ao objetivo do presente artigo.

O resultado do estudo contribui para a construção ou o aprimoramento de modelos, ferramentas e técnicas de *game design*. Contudo, ressalta-se que não é o intuito do presente artigo determinar regras rígidas para o design de jogos, ou estabelecer o que é certo ou errado, mas fomentar uma discussão, ainda que exploratória, na busca da potencialização da eficácia dos jogos educacionais, ao considerar as necessidades do jogador/aprendiz, do professor e ou mediador, da equipe de desenvolvimento, bem como do mercado de jogos.

Como estudos futuros, essa análise dos modelos pode ser replicada com uma amostra de especialistas da área de jogos, para fomentar uma contribuição mais generalizável, além disso planeja-se estudar equipes de desenvolvimento de jogos educacionais utilizando os modelos.

## AGRADECIMENTO

Ao programa de bolsas CAPES.

## REFERÊNCIAS

- [1] B. Winn. The design, play, and experience framework. Handbook of research on effective electronic gaming in education, 3, 1010-1024. 2008.

- [2] B. Chamberlin; J. Trespalacios and R. Gallagher. The learning games design model: immersion, collaboration, and outcomes-driven development. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 2(3), 87-110. 2012
- [3] S. Tobias; J. D. Fletcher; B. Bediou; A. P. Wind and F. Chen. Multimedia learning from computer games. In R. E. Mayer, Ed. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 2nd ed., New York, NY: Cambridge University Press, p. 762–784. 2014.
- [4] K. M. Kapp. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: CA. Pfeiffer. 2012.
- [5] A. Järvinen. *Games without frontiers: Theories and methods for game studies and design*. Tampere, Finland: Tampere University Press. 2008.
- [6] R. E. Mayer. *Computer games for learning: An evidence-based approach*. MIT Press, 2014.
- [7] M. Prensky. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Senac. 2012.
- [8] S. de Freitas and F. Liarokapis. Serious games: a new paradigm for education?. In: M. Ma, A. Oikonomou, and L. C. Jain, eds. *Serious Games and Edutainment Applications*. Springer London, p. 9-23, 2011.
- [9] P. L. Rieber. Multimedia Learning in Games, Simulations, and Microworlds. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (1st ed., p. 549–567). New York, NY: Cambridge University Press. 2014.
- [10] M. S. O. Almeida and F. S. C. Silva. Requirements for game design tools: a systematic survey. In: XII SBGames, São Paulo/SP. Proceedings Art & Design track, p.277-284, 2013.
- [11] Y. Ma; D. Williams and L. Prejean. Understanding the relationships among various design components in a game-based learning environment. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGCMS)*, 4(1), 68-85, 2012.
- [12] L. Alves. Games e educação: Desvendando o labirinto da pesquisa. *Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade*, 22(40). p.177-186, 2013.
- [13] K. Salen and E. Zimmerman. *The game design reader: A rules of play anthology*. MIT press, 2006.
- [14] M. A. Marconi e E. M. Lakatos. *Fundamentos de metodologia científica*. 7a ed. São Paulo: Atlas. 2010.
- [15] A. C. Gil. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, v. 5, p. 61, 2002.
- [16] D. J. Cook; C. D. Mulrow and R. B. Haynes. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. In: *Annals of Internal Medicine*, v.126, p.376-380. 1997.
- [17] H. C. Arnseth. Learning to play or playing to learn: A critical account of the models of communication informing educational research on computer gameplay. *Game Studies*, 6(1). 2006.
- [18] B. Winn and C. Heeter. Resolving conflicts in educational game design through playtesting. *Innovate Journal of Online Education*, 3(2). 2007.
- [19] P. Mishra and M. Koehler. Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. 8(6), 1017-1054. 2006.
- [20] S. M. Grünvogel. Formal models and game design. *Game Studies*, v. 5, n. 1, p. 1-9, 2005.
- [21] R. Hunicke; M. LeBlanc and R. Zubek. MDA: A formal approach to game design and game research. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI (Vol. 4, p. 1)*. 2004.
- [22] A. S. Petry; A. B. S. Bitencourt; L. R. M. Clua; A. L. Battaiaola; L. C. Petry; A. Vargas. Parâmetros, estratégias e técnicas de análise de jogo: o caso A mansão de Quelçera. In: XII Simpósio Brasileiro de jogos e Entretenimento Digital, São Paulo. Trilha de Cultura (proceedings) p.141-151. 2013.
- [23] M. Federoff. Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games (mestrado em ciências). Universidade de Indiana. 2002.
- [24] E. Aarseth. Playing Research: Methodological approaches to game analysis. In: *Proceedings of the digital arts and culture conference*. p. 28-29. 2003.