

DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/rcd.v15i36.9753>

ESCREVENDO JOGOS EDUCACIONAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA COM ABORDAGEM INSTRUCIONAL ALTERNATIVA

WRITING EDUCATIONAL GAMES: A LITERATURE REVIEW WITH AN ALTERNATIVE INSTRUCTIONAL APPROACH

Daniel Mill

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

E-mail: mill@ufscar.br

Priscila Andreoni Ribeiro

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

E-mail: andreonipriscila@gmail.com

Braian Veloso

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

E-mail: braiangarritoveloso@gmail.com

RESUMO

Este artigo trata da escrita de jogos educacionais, percorrendo os principais elementos de jogos e suas metodologias de seleção de conteúdo educacional. O objetivo principal é de refletir sobre como se escreve jogos educacionais, pela metodologia de revisão bibliográfica. As abordagens instrucionais, tradicional e alternativa, formam uma narrativa polarizada, conduzindo à reflexão sobre a melhor forma de adequar jogos educativos ao currículo. A abordagem tradicional ensina a elaboração de objetivos instrucionais antes do desenho dos jogos educacionais. A abordagem alternativa propõe um modelo baseado em contação de estórias para a seleção de conteúdo instrucional. Estórias são criadas por conflitos emocionais e de interesses, utilizar estes conflitos para criar uma narrativa de antagonicos favorece o engajamento e aprendizagem significativa. Ferramentas técnicas adequadas empregadas na criação de jogos educacionais devem ser sempre estudadas visando à eficiência do desenho de jogos e a eficácia da aprendizagem. A principal conclusão deste trabalho é que as abordagens tradicional e alternativa não são antagonicas e ambas podem ser incorporadas na escrita de jogos digitais educacionais.

Palavras-chave: Escrita de jogos educacionais; Metodologias Ativas; Jogabilidade.

Daniel Mill
Priscila Andreoni Ribeiro
Braian Veloso

ABSTRACT

This article deals with writing educational games, covering the main game elements and their methodologies for selecting educational content. The main objective is to reflect on how educational games are written, using the literature review methodology. Traditional and alternative instructional approaches to the selection of educational content form a polarized narrative, leading to reflection on the best instructional way to adapt games to the curriculum. The traditional approach teaches the elaboration of instructional goals before the design of educational games. The alternative approach proposes a story-based model for the selection of instructional content. Stories are created by emotional conflicts of interest, using these conflicts to create a story of antagonists favors engagement and meaningful learning. Appropriate technical tools used in the creation of educational games must always be studied, aiming at the efficiency of game design and the effectiveness of learning. The main conclusion of this work is that the traditional and alternative approaches are not antagonistic, and both can be incorporated in the writing of educational digital games.

Keywords: Writing educational games; Active methodologies; Gameplay.

Introdução

Os jogos digitais ou "games" têm sido usados no contexto psicopedagógico principalmente para estimular e desenvolver as habilidades cognitivas, afetivas e motoras dos seus usuários. A psicopedagogia já mostrou ser possível restabelecer uma relação de prazer com a aprendizagem e o estudo, através de intervenções com jogos desenhados visando esse objetivo. A aplicação de jogos nas diversas áreas do conhecimento não é muito recente, antigamente eram mais conhecidos como "simulações". Atualmente, os jogos como entretenimento invadiram a vida das pessoas e os olhares estão se voltando para tornar os jogos digitais para além do entretenimento. Muitos estudos questionam se jogos educacionais trazem realmente um aprendizado de qualidade. Gee (2006) argumenta que um dos princípios para que jogos possam trazer uma aprendizagem ativa é que sejam desenvolvidos com uma abordagem pedagógica sólida. Ele afirma não ser qualquer jogo que traz um aprendizado, mas o jogo que é desenhado visando uma aprendizagem significativa e prazerosa. O design de um jogo educacional é fundamental para que os resultados educativos sejam sólidos.

Fredricks (2004) aponta que engajamento é um fator para o progresso da aprendizagem e realização acadêmica, identificando um modelo multidimensional de engajamento composto por: engajamento comportamental, emocional e cognitivo, compreendendo atenção, imersão, envolvimento, presença e flow (sensação de prazer pela atividade). Essas três dimensões do engajamento estão relacionadas entre si e determinam o grau de conexão com o jogo e o bom resultado em termos de aprendizado.

Dille (2007), por sua vez, diferencia entre quem desenha um jogo e quem escreve um jogo. É intuitivo que o designer do jogo seja como um diretor de filmes, com uma visão ampla da interação de todas as características do jogo. Porém, há o papel do escritor, que é quem se ocupa da criação da narrativa do jogo e sua relação com a jogabilidade. Considerando o aumento dos jogos independentes no mercado de games, aqueles que são realizados por equipes muito reduzidas ou mesmo individualmente sem uma infraestrutura de empresa, os papéis do design e do

escritor de jogos se sobrepõem. No caso de jogos educacionais, muitas vezes o professor acaba assumindo esse papel de escritor de jogos para sua classe, já que é o principal responsável pela criação de conteúdo educacional. Atualmente, esse papel de criador de conteúdo educacional vem sendo dividido com o designer instrucional, principalmente na educação a distância.

Da Rosa (2020) fez um estudo sobre a inserção de jogos digitais nas atividades de ensino de professores da educação básica, ensino superior e alunos de pedagogia. O artigo relacionado à pesquisa aponta que os jogos são vistos como uma possibilidade de atividade de ensino e aprendizagem em sala de aula. Porém, há grande dificuldade dos professores em não saber escolher os jogos, não conhecer suas características e não saber como inseri-los em suas atividades de classe, fazendo com que os jogos digitais educacionais sejam deixados de lado no dia a dia das escolas.

Entendendo que jogos digitais são desenhados visando proporcionar uma educação significativa e com engajamento, surge a pergunta deste artigo: Como escrever jogos educacionais visando uma aprendizagem efetiva e prazerosa? Esta pergunta é de suma importância para designers e desenvolvedores de jogos na medida que determina a efetividade da aprendizagem e sua relação de prazer e flow. O critério para a seleção do material bibliográfico foi o de textos que continham a palavra *writing educational games* ou *serious games* ou *escrevendo jogos educacionais*. Não foi encontrado material em português sobre este assunto. Pela metodologia de revisão bibliográfica foi identificado um modelo tradicional de design de jogo educacional e roteiro para escrita desses jogos, juntamente com uma abordagem alternativa. Neste estudo será realizada uma revisão desses modelos tradicional e alternativo, e ao final algumas considerações sobre técnicas e ferramentas para a escrita de jogos educacionais.

Fundamentos de jogos educacionais

O papel da imaginação na aprendizagem no ensino tem sido muito estudado. Jackson (2018) ressalta que a imaginação pragmática resolve e expande a distância

entre o conhecido e o desconhecido. A imaginação tem o papel de ajudar no entendimento do que faz sentido através da percepção, raciocínio, especulação, experimentação e o jogo livre.

É inevitável refletir sobre o papel da educação e a jornada pela exploração do desconhecido. Há muitas linhas sobre a função da educação na sociedade atual e, por consequência, sobre a formação do currículo. Segundo Eisner (2005, p. 18), a teoria central do currículo é que “a educação prepara o homem para a vida e, conseqüentemente, para a realização de tarefas específicas necessárias à sua sobrevivência.” O conhecimento que o homem necessita para viver é formado por habilidades, hábitos e apreciações; compondo a formação dos objetivos da educação, sendo o currículo uma série de experiências no caminho para alcançar esses objetivos. Esse assunto será mais detalhado na discussão sobre o modelo tradicional de escrever um jogo educacional.

Quando estudamos jogos educacionais estamos abordando as áreas pedagógica e de *design* de jogos, bem como suas interações. Se, pelo lado pedagógico, a definição de objetivos de aprendizagem, na linha de Eisner (2005), é fundamental, por outro, é necessário um ponto de início para o *design* do jogo.

Iniciando com as características de um jogo educacional com aprendizagem significativa, Bedwell (2012) elenca nove características principais, quais sejam: linguagem de ação, avaliação, conflito/desafio, controle, ambiente/contexto, ficção do jogo, interação humana, imersão e regras/objetivos. Explicando melhor, a linguagem de ação se refere às regras de comunicação do jogo, incluindo os possíveis jeitos de interação e de interface com o usuário. Avaliação significa todo o *feedback* dado ao jogador, como pontuação e indicadores de progresso. O conflito/desafio refere ao problema apresentado no jogo e sua natureza. Controle significa o grau de interação e liberdade que o jogador tem no jogo. O ambiente, ou o mundo do jogo, significa o contexto em que o problema é apresentado. Ficção do jogo é o gênero do jogo e a estória que é contada pelo jogo. Interação humana são as interações entre jogadores durante o jogo. Imersão é a relação afetiva do jogador com a estória do jogo. E regras/objetivos representam as possibilidades de ação para alcançar o objetivo do jogo.

O mesmo autor cita como resultados almejados de aprendizagem os conhecimentos: cognitivo (como as estratégias cognitivas e conhecimento declarativo), habilidades (psicomotora e adaptação) e afetivo (internalização de valores e motivação).

Um dos principais motivos do interesse da aplicação de jogos na educação é o engajamento socioemocional com o assunto que esses podem proporcionar. Oksanen (2017) afirma também que jogos desenhados para apoiar processos socioemocionais dos jogadores constroem uma base melhor para a interação social produtiva, co-construindo conhecimento. As técnicas pedagógicas aplicadas para criar uma situação de aprendizagem colaborativa são o fator determinante para uma interação socioemocional produtiva num jogo educativo.

Aprofundado mais sobre os aspectos de *design* de jogos educacionais, Dreon (2017, p. 275) considera alguns aspectos iniciais:

- 1) Conheça seus participantes: em termos de conhecimento prévio do grupo usuário, para selecionar recursos baseado nisso;
- 2) Foco no aprendizado: a seleção dos elementos de jogo deve ser baseada nos objetivos de aprendizado da atividade;
- 3) Múltiplo nível de participantes: o *design* de jogo educacional deve permitir que os participantes explorem várias etapas do jogo, se quiserem. Alguns participantes vão querer jogar mais a parte da interação social, outros mais acesso ao conteúdo instrucional;
- 4) Torne o jogo divertido: os desafios do jogo devem ser desenhados para serem aplicados aos objetivos instrucionais, mas também divertido;
- 5) Seja inclusivo: incluir diferentes perspectivas não somente somam diferentes pontos de vista como também despertam o interesse e provocam a formação de uma comunidade solidária;
- 6) Construa uma comunidade: desenvolver um equilíbrio entre competição e colaboração irá encorajar os jogadores a suportarem o sucesso um do outro. (tradução nossa)

Pensando em como escrever um jogo educacional surge a discussão sobre a narrativa do jogo. Travis (2010) sugere que contação de histórias, games, livros e outras mídias devem ser entendidas como subconjunto de uma narrativa mais ampla, ou seja, todas as performances conduzidas pela relação espectador-narrativa-contexto devem estar classificadas sob um mesmo grande guarda-chuva. Introduz um conceito importante, define narrativa como o resultado da interação entre produtor e espectador, ou melhor, educador e aluno. Este conceito possibilita educadores a construírem ambientes de aprendizado centrado na narrativa,

significando que o educador co-constrói um diálogo com os alunos por meio de uma âncora narrativa que estreita a distância entre o conhecimento acadêmico e as atividades do mundo real. Tirar vantagem dessa ampla definição de narrativa aplicada ao aprendizado por meio de jogos é o desafio dos educadores atuais.

Encontra-se outra definição de narrativa em Teixeira *apud* Salen e Zimmerman (2017, p. 263), que acrescenta "imersão em um mundo de representações narrativas, em que o jogador pode interagir, manipular, explorar seu espaço por meio da interação lúdica significativa." Definem que num jogo há dois tipos de narrativas, a incorporada e a emergente. A narrativa incorporada é a narrativa organizada antes da interação com o jogador. A narrativa emergente surge das transformações decorrentes da interação com o jogador. Ainda, elenca nove princípios fundamentais para que uma narrativa seja envolvente: objetivos, conflitos, incerteza, mecânica básica, espaço narrativo, descritor narrativo, sistema narrativo, *cutscenes* e recontando a história do jogo.

Destes princípios, vale a pena aprofundar nos conceitos de mecânica básica e *cutscenes*. Mecânica básica representa a atividade que acontece no contexto do jogo por meio da ação do jogador. É importante projetar o jogo momento a momento como uma interação lúdica narrativa para deixar claro o que o jogador deve fazer, como suas escolhas e resultados são representados e como estes momentos podem ser integrados a narrativa incorporada. E *Cutscenes* é uma sequência de ações em que o jogador não tem controle no ambiente do game. Estas sequências podem ser baseadas em texto, em estilo de revista em quadrinhos, cinemática em 3D, sequências animadas ou mistas, incluindo temas musicais e efeitos sonoros. As "cutscenes" podem funcionar para destacar momentos-chave no game, pontuar ou preannunciar eventos importantes, criar transição entre fases e cenários, mostrar resultados das escolhas do jogador, diminuir ou aumentar o ritmo do game e ainda informar sobre interação e recursos disponíveis em cada ambiente.

A mecânica do jogo é fundamental para definir como esse será escrito, sendo que o contexto ou a narrativa define a escolha do *designer* pela mecânica correspondente.

O Teixeira *apud* Bryant (2017, p. 265) afirma não haver um método único para a criação de um roteiro de um jogo, sendo importante conhecer os elementos básicos de roteiro criativo e produtivo, quais sejam:

- História: a estória em si, baseada em conflitos;
- Enredo ou trama (*plot*): é a sequência dos conflitos, sendo fundamental a organização lógica desta sequência;
- Cenas: situação espaço tempo;
- Personagens: deve-se criar os fatos básicos e suas dimensões;
- Diálogo: fala dos personagens;
- Ação emocional: superação dos conflitos por meio da ação do jogador;
- Ação física: deslocamentos espaço-temporais para solução dos conflitos (TEIXEIRA, 2017, p. 265).

O autor conclui que nos jogos educacionais a narrativa é tão importante quanto os outros elementos, a mecânica, a estória, a estética e tecnologia, devendo ser trabalhados conjuntamente.

Uma outra característica de jogos, incluindo os educacionais, é a interatividade, a construção da narrativa incorporada e emergente. É pela interatividade que é construída a narrativa emergente, de papel fundamental para alcançar os objetivos da aprendizagem significativa.

A escrita de jogos educacionais prevê a criação de uma estória interativa. Ainda que todos os elementos de jogos estejam presentes, se a estória escrita não for interativa, de nada adiantará os esforços de objetivos instrucionais adequados, a mecânica e a tecnologia. É inevitável entendermos como escrever estórias interativas quando nos propormos a escrever jogos educacionais. Lacombe (2019) ensina que quando se escreve uma estória interativa, uma novela ou mesmo um cenário deve-se começar pelo final. Quando se fala em interatividade subentende-se múltiplos finais, e vários caminhos diferentes para chegar aos finais, tornando a experiência do participante personalizada e compondo a narrativa incorporada. Certamente é necessário primeiro iniciar com uma ideia sobre a estória em si, e depois, começar a imaginar os possíveis finais.

Um bom início é imaginar no mínimo dois finais possíveis, baseado no elemento conflito, um pelo sucesso do protagonista e, outro, pelo fracasso (ou morte). Oferecer alguns caminhos alternativos para chegar a esses finais é uma forma de escrever cenários interativos dependendo das chamadas regras do jogo, ou, como visto anteriormente, da mecânica do jogo. Os próximos passos são definir gradações desses finais baseados em critérios de escolha (mecânica) pelo jogador. A partir deste ponto, o escritor vai guiando as escolhas do jogador e prevendo futuras possibilidades. De acordo com os critérios de escolhas imaginadas, constrói-se uma malha de decisões lógicas com possibilidade diversas de finais.

Essas malhas ou redes de interações definem a lógica da narrativa incorporada e a estrutura lógica do jogo. Nessa questão de topologia do jogo, pode-se ter narrativas em forma de árvore (escolhas binárias) ou em forma de rede de aranha, onde algumas escolhas levam a diversas outras. Deve-se evitar o perigo da explosão combinatória de finais. O ponto fundamental para uma estória bem estruturada é um universo sólido (regras e mecânica) e caracteres bem definidos. Incoerência entre universo, regras e caracteres leva a uma estória interativa sem sentido e desinteressante. Nesse ponto, é importante acrescentar que estórias educacionais devem sempre ter um pé na realidade, visando à construção de sentido real e aprendizagem efetiva.

Lacombe (2019) continua pela importância das regras do jogo numa estória interativa, definidoras das escolhas, são também chamadas de códigos do jogo. Os códigos são vinculados ao universo, real ou fictício. É interessante perceber que o gênero do jogo por si só já define a mecânica e algumas regras básicas. A definição do gênero deve sempre estar em linha com a estória interativa a ser contada. Atentar sempre para a coerência e o equilíbrio das escolhas e os finais da estória. Planejar esses caminhos para chegar aos diferentes finais é escrever uma estória interativa. Percebe-se um conceito interessante entre planejar e escrever estórias, e uma íntima relação entre planejamento de conteúdo educacional e escrita de jogos educacionais. Esse planejamento é um guia rumo aos objetivos educacionais da atividade.

Sendo o universo do jogo aquele definido pelo gênero, é possível misturar e combinar gêneros de jogos diferentes, buscando maior diversão e diferentes engajamentos e vivências. A inclusão de mini games na estória pode prolongar a imersão e aliviar o jogador da responsabilidade constante de fazer decisões e escolhas. Atentar para a coerência entre códigos e mecânica do jogo é o segredo da jogabilidade. Nesse ponto, é interessante mencionar a construção de diálogos que levam à conversação ou à ação (escolha). Um jogo pode ter diálogos para obter informações ou dicas sobre regras e mecânicas do próprio jogo ou diálogos que provocam uma ação por parte do jogador, uma decisão ou escolha.

Sobre escolhas em histórias interativas, Lacombe (2019) define três diferentes tipos de escolhas numa história interativa. Escolhas de ação dizem sobre a moral do jogador; escolhas de diálogo permitem personalizar o jogo; escolhas de habilidades permitem desenvolver estratégias de solução de problemas. Todos esses tipos de escolhas podem ser combinados numa narrativa incorporada e geram consequências sobre os caminhos para se alcançar os objetivos do jogo e educacionais. Escolhas são essenciais para a interatividade e são responsáveis pelo efeito imersivo e engajador.

Ainda sobre interatividade visando o aprendizado ativo, Sanches (2017) estudou o papel da competição e colaboração em jogos educacionais. O resultado de sua pesquisa é que, apesar de jogos educacionais serem uma relação complexa entre conflito/competição e cooperação/colaboração, quando desenhados para abarcar colaboração entre os jogadores permitem uma aprendizagem mais significativa. A racionalidade dessa importância da colaboração é que os outros jogadores atuam como uma rede de *feedback*, aumentando a interação socioemocional e o aprendizado.

Todos os aspectos de interação devem ser previstos no *design* do jogo, principalmente os diálogos de *feedback*. Num jogo educacional surge o elemento importante de *feedback*. Johnson (2017, p. 121) o define como “fornecer informação aos jogadores sobre a correção de suas respostas, a fim de direcionar os alunos para uma melhor performance, motivação e resultados de aprendizagem.” Elenca quatro características da maioria dos *feedbacks*, a saber:

1- informação sobre conceito ou procedimento; 2- momento do *feedback* (imediatamente ou no final da atividade); 3- modalidade em que o *feedback* é apresentado (falado ou escrito); 4- adaptado às características do aluno (conhecimento prévio ou habilidade espacial). Um ponto que é importante ressaltar refere-se ao fato de o *feedback* apresentado de forma escrita e falada (texto e som) ter melhor resultado de aprendizagem. Segundo o autor, adicionar *feedback* ao jogo permite alcançar melhores resultados de aprendizagem.

Todos os elementos de jogo são fundamentais para a construção de uma narrativa emergente significativa, porém ressalta-se a grande importância das relações coerentes entre estória-narrativa-mecânica-*feedbacks* num jogo educacional. Sobre um método de seleção de conteúdo instrucional identificou-se dois modelos, o modelo tradicional e o alternativo, que serão abordados na sequência.

Modelo instrucional tradicional

Tendo os conceitos e elementos de jogos educacionais desenvolvidos até o momento em mente, é importante avançarmos na discussão de um modelo referencial para a criação de jogos educacionais que vincula o conteúdo pedagógico, representado pelos objetivos de aprendizagem, ao divertimento do jogo.

Silva (2020) descreve um modelo prático para a escrita ou *design* de um jogo educacional. O primeiro passo é definir o tema do jogo e os objetivos de aprendizagem. O segundo passo é definir as características da audiência, em escolaridade e gênero, associadas ao estilo de aprendizagem. Depois, escolher o gênero do jogo (ação, tiros, simulação, quebra-cabeça ou quiz), ou seja, a mecânica envolvida no jogo. Importante nesse ponto é associar os objetivos de aprendizagem ao gênero do jogo. Após, criar a estória, caracteres e cenário para o gênero escolhido, já escrevendo *cutscenes*, diálogos e dicas do jogo.

Cada gênero de jogo tem sua mecânica definida, servindo como mecanismos de aprendizagem. A dinâmica define a forma que o jogador interage com a mecânica dentro do jogo e como é formada a narrativa emergente contribuindo para a experiência de aprendizagem criativa e divertida. Muitas vezes não é suficiente

utilizar somente uma mecânica para resultar em aprendizagem. Assim, é possível inserir camadas de mecânicas diversas para alcançar o resultado desejado. Essas camadas podem ser exemplificadas com a inserção de *mini games*, similares ao conceito de *microlearning* de diferentes gêneros, construindo uma narrativa diversificada e divertida. Com essa metodologia trona-se mais simples a criação de jogos educacionais.

Biggs (2003) acrescenta ao modelo tradicional a importância ao alinhamento pedagógico entre os objetivos de aprendizagem e sua avaliação. Os objetivos de aprendizagem devem ser definidos com base na aprendizagem que o aluno deve alcançar após interagir na atividade, ou jogo, ao invés de elencar o que o professor deve fazer. Assim, os objetivos da aprendizagem referem-se ao que o aluno deve aprender e não ao que o professor vai fazer no processo de aprendizagem. Essa teoria é conhecida como Alinhamento Construtivo, onde os objetivos são focados nas atividades dos alunos e no conteúdo da avaliação, formando um ciclo virtuoso de aprendizagem para o aluno.

A aplicação dessa teoria no ensino baseado em jogos digitais tem um impacto de melhorar a qualidade do ensino e ajudar instrutores a avaliar melhor os alunos, participando de uma avaliação formativa e não somente somativa. O autor, Biggs (2003), ressalta que uma avaliação desconectada da atividade do jogo pode levar o aluno à desmotivação e frustração. O alinhamento entre objetivos de aprendizagem, mecânica de aprendizagem, mecânica do jogo e a avaliação é fundamental para o engajamento do aluno e uma aprendizagem efetiva e prazerosa.

Em relação aos objetivos de aprendizagem, é interessante uma breve discussão de critérios para suas escolhas. Como mencionado por Eisner (2005, p. 33-34), os objetivos de aprendizagem podem estar vinculados ao currículo ou não, se educação formal ou informal. Ele discorre sobre o papel duplo da escola, isto é, “ajudar pessoas a se tornarem especializadas nas ferramentas culturais disponíveis no momento e ajudá-las a expandir essas ferramentas de forma que a cultura se mantenha viável no futuro”. Esse duplo papel exige que os objetivos de aprendizagem sejam classificados em dois tipos de objetivos: objetivo instrucional e objetivo expressivo. Um objetivo olha para o presente e outro para o futuro.

Os objetivos instrucionais são relacionados às habilidades e conhecimentos adquiridos pelo aluno após sua participação em determinada atividade ou jogo. Esses objetivos são geralmente retirados das disciplinas e disponibilizados aos alunos por um tempo para seu aprendizado. Os objetivos instrucionais são os usados num modelo preditivo de desenvolvimento de currículo, em que os resultados da aprendizagem tentam ser previstos e enquadrados pelo currículo.

Objetivos expressivos diferem muito dos objetivos instrucionais, na medida que não há uma determinada habilidade ou conhecimento previsto a ser adquirido após a participação da atividade. O objetivo expressivo é mais evocativo do que descritivo. Os objetivos expressivos servem para trazer à tona o que foi aprendido anteriormente, mas que será elaborado, expandido. O resultado da aprendizagem nesse caso é imprevisível e subjetivo, não se adequando a padrões preestabelecidos.

Dentro da linha tradicional, encontramos algumas considerações sobre gamificação de conteúdo. Segundo Landers (2015), a Teoria do Aprendizado Gamificado (GLT) define gamificação como um processo de utilizar algumas categorias de jogo fora do contexto de jogo propriamente dito, almejando afetar as atitudes e comportamentos relacionados à aprendizagem. Essa teoria implica que a gamificação não afeta a aprendizagem diretamente, mas é utilizada para estimular e motivar o aprendizado, servindo como mediador da aprendizagem efetiva. Zaric (2021) exemplifica dizendo que o elemento estória do jogo permite que o aluno dispense maior tempo interagindo com o conteúdo, favorecendo um aprendizado mais efetivo. Mas adverte que, antes da escolha dos elementos de jogo, o instrutor deve propiciar um conteúdo instrucional robusto e de qualidade. Esse autor também descreve que a escolha do conteúdo instrucional deva preceder a escolha dos elementos do jogo.

Um outro elemento vital para o processo de aprendizagem ativa em jogos é a co-ação, definido por Slota (2017). Sendo a narrativa um processo de interação entre jogo e jogador, há sempre a oportunidade de *designers*, escritores, leitores e jogadores de co-agirem. A co-ação significa juntar esforços para escrever, desenhar ou produzir um jogo de forma compartilhada, com mundos e perspectivas diversas. A co-ação também é encontrada em jogos multijogadores onde co-constroem a

narrativa emergente do jogo conjuntamente. Esse estilo de jogo foi identificado como trazendo maior interação social, reflexão conjunta, memorabilidade (grupos continuam compartilhando ressonâncias do jogo), e a criação de um "tempo para contar", melhorando a assimilação do conteúdo instrucional.

Nesse sentido de co-ação, muitos escritores utilizam o método da pesquisa participatória, incluindo o usuário ou jogador desde o momento da criação e produção da narrativa, mecânica e dinâmica do jogo. Morais (2012, p. 162) aponta que um *design* participativo "é mais do que somente perguntar aos usuários o que eles desejam de um jogo, ou seja, mais do que uma pesquisa de mercado." O *design* participativo permite o acesso a um grupo de usuários por todo o processo de criação do jogo, permitindo que esses usuários criem conjuntamente a estória, narrativa, mecânica, e dinâmica do jogo. Essa metodologia permite, ainda, maior interação entre os próprios jogadores e os professores ou *designers* instrucionais, permitindo aprofundamento e maior elaboração do conteúdo escolhido. A autora segue destacando que o método do *design* participativo utiliza técnicas simples, como *brainstorming* e *storyboarding* (abordado mais à frente).

Pois bem, conforme Eisner (2005, p. 212, tradução nossa), "o que todo instrutor quer é criar atividades educacionais que permitam ao participante a desenhá-lo a si próprio".

Modelo instrucional alternativo

O modelo alternativo insere-se na busca por solução às diversas críticas à formulação de objetivos educacionais na construção do currículo e da aprendizagem significativa.

Eisner (2005) apresenta uma afirmação sobre a não necessidade de objetivos instrucionais precederem a seleção e organização de conteúdo. Ele ressalta que a imaginação tem um papel fundamental na aprendizagem significativa e o criativo tem o papel de trazer imprevisibilidade ao desenvolvimento do currículo, ou do assunto instrucional a ser aprendido. O subjetivo de cada indivíduo e sua expressividade não pode ser logicamente previsto no processo de aprendizagem. O

currículo imaginativo, aquele que inclui a imaginação de cada indivíduo, deve ser construído com um modelo de final-aberto, ou seja, sendo impossível definir, antecipar e prever os resultados da aprendizagem. O currículo imaginativo pode ser exemplificado pelo método intuitivo, responsável pelas inovações, aplicado nas artes e ciências.

O autor argumenta que esse método de desenvolvimento de currículo baseado em objetivos de aprendizado possui quatro limitações:

1- Extensão e acurácia não foi verificada empiricamente; 2- Não foram discutidas as relações entre a relevância do assunto e a definição dos objetivos; 3- Confunde-se o uso de objetivos educacionais como padrão de medida quando eles podem ser somente usados como critério de julgamento; 4- Não está clara a relação entre os meios e os fins quando se inclui condições psicológicas na construção do currículo. (EISNER, 2005, p. 22, tradução nossa)

Como consequência dessas limitações emerge o conceito de desenvolvimento do currículo sendo uma tarefa artística. Os métodos de desenvolvimento desse currículo imaginativo não diferem do "fazer arte", seja pintura ou ciência. Eisner *apud* Dewey (2005) afirma que, o desenvolvimento do pensamento crítico na relação de aprendizagem, entre instrutor e aluno transforma o professor num artista, seja pela aplicação de métodos artísticos de construção de currículo ou pela apreciação das consequências da aprendizagem para o aluno, semelhante à apreciação de uma obra de arte. Esse debate sobre objetivos educacionais pelo modelo alternativo nos mostra o papel da imaginação e das histórias na aprendizagem e irá nos guiar para uma outra forma de criação de uma história de game educativo interativa, motivadora e com aprendizagem significativa.

Egan (1989) define seu modelo de planejamento de instrucional como alternativo ao padrão estabelecido na maioria das escolas, entre educadores e instrutores. Geralmente, todos os professores são ensinados a planejar suas aulas primeiramente identificando os objetivos da aprendizagem, escolhendo o conteúdo e materiais, depois o método e finalmente o tipo de avaliação. Egan (1989) argumenta que o modelo dominante ou tradicional não é adequado ao planejamento do conteúdo educacional, porque a definição de objetivos de aprendizagem torna-se um critério para seleção, desenvolvimento e avaliação de conteúdo aprendido.

Aplicando esse modelo, o professor deixa de atentar para o que é mais valioso num currículo, ou seja, a capacidade imaginativa e criativa dos alunos de transformar o desconhecido em conhecido, de criar um significado próprio e comum ao conteúdo aprendido, de ligar a lógica e a emoção para construir sentido e aplicabilidade ao assunto.

O autor introduz o conceito central de seu modelo alternativo definido estórias como unidades de narrativa (EGAN, 1989). Cada unidade é composta por início, meio e fim. O início expõe o problema central, o meio elabora o problema e o fim soluciona o problema. Estórias tratam de contextualizar uma questão e elaborar possíveis soluções, o fim representa a escolha por um caminho de solução.

Um modelo de planejamento de ensino baseado em estórias determina que se inicie a lição com um problema, caminhando para elaboração de possíveis caminhos rumo ao final. Assim, cria-se uma expectativa no início que é satisfeita no final. Esse ritmo entre expectativa e satisfação é o princípio para a seleção de conteúdo para as lições, especialmente quando se trata de crianças. O ritmo da estória depende da capacidade abstrata dos alunos de entender os conceitos bom/ruim, sobrevivência/destruição, bravo/covarde etc.

A escolha pelo conflito inicial é crucial, porém o ritmo entre expectativa/satisfação dita uma estrutura de aula inicialmente baseada em polarização de conceitos abstratos. Esses conceitos abstratos opostos servem como critério para seleção e organização de conteúdo das aulas, em que o desenrolar do conflito será elaborado na medida em que o aluno amadurecer os conceitos opostos, movendo a estória adiante. É interessante apontar para a estreita relação entre os conceitos abstratos opostos envolvidos nos conflitos iniciais de uma estória e as emoções que eles evocam nos ouvintes. Estórias são sobre engajamento emocional com o tema principalmente devido ao princípio de expectativa/satisfação mencionado anteriormente. Contar uma estória é uma das formas de estabelecer significado ao conteúdo. Através de analogias e metáforas, o contexto e detalhes vão sendo elaborados e explorados pelo professor e alunos.

Egan (1989, p. 41) apresenta o modelo alternativo pela aplicação dos princípios de contar estórias, como sendo:

- 1) Identificar a importância do conteúdo pelo seu engajamento afetivo;
- 2) Definir o binômio-opostos que mais representa a importância do assunto;
- 3) Organizar o conteúdo na forma de estória, identificar o conflito relacionado ao binômio-opostos;
- 4) Concluir pela graduação dos binários-opostos mais adequados à elaboração de uma solução ao conflito;
- 5) Avaliar de acordo os conceitos abstratos representados pelo binário-opostos, suas graduações, afetividade e conteúdo aprendido.

Voltando aos critérios para escolha de conteúdo para jogos educacionais, Iuppa (2012, p. 54) ressalta a importância de identificar o conhecimento tácito no momento de escrever uma estória para um jogo educacional. Exemplifica dizendo:

pedir a um líder experiente para falar sobre liderança poderá redundar em um emaranhado de habilidades inconclusivas. Porém, pedir para contar uma estória sobre liderança poderá trazer informações mais específicas e enriquecedoras. (IUPPA, 2012, p. 54)

Sobre começar a escrever a estória pela definição de dois finais, esse autor ensina que é interessante definir um final como uma visão ingênua e outro final com uma visão mais informada e desnaturalizada de mundo. Os outros finais serão graduações dessas visões e perspectivas diversas sobre como os fatos podem ser interpretados.

Após identificar o conhecimento tácito, e representar os cenários de jogo por pontos de decisão, pode-se organizá-los por áreas temáticas. O importante é validar os pontos de decisão por pessoal qualificado e que esteja na posição de conhecimento que se deseja alcançar. Ele indica que a primeira decisão do jogo deve estar vinculada ao ponto instrucional mais importante do conteúdo a ser aprendido, estabelecendo uma relação estreita entre pontos de decisão e grau de importância pedagógica da decisão.

Pode-se criar a participação de um instrutor inteligente para guiar o jogador imediatamente, caso ele cometa um engano de entendimento sobre o ponto de decisão mais importante da lição. Esse tutor inteligente aparece no jogo para guiar o jogador ao caminho certo e mover o jogo para frente, dando dicas e informações adicionais.

O autor, Iuppa (2012), acrescenta que a utilização de sistemas de inteligência artificial para gravar o caminho que o jogador utilizou no jogo pode ser um instrumento de aprendizagem adicional, por facilitar entender os erros e as consequências das decisões instrucionais vinculadas. A engenharia de inteligência artificial permite, entre outras coisas, construir uma narrativa personalizada em que o jogador pode assistir na forma de “cutsscenes” após o jogo terminar, e entender melhor suas escolhas instrucionais.

Outro fator ressaltado é a forma de lidar com as deficiências. Num jogo, a história deve incluir pontos de decisão que permitam maior consciência sobre deficiências próprias ou do sistema estudado e possibilidades de superação. Nunca devemos esquecer que um dos melhores métodos para lidar com deficiências de performance é o treinamento para a superação. Assim, aspectos socioemocionais, e até mesmo culturais podem ser abordados pelos pontos de decisão/escolha. Por exemplo, pontos de decisão que ajudam a lidar com o racismo.

É inevitável não falar de caracteres, os personagens, quando se fala de história. O autor, Iuppa (2012, p. 84), aponta a importância de criarmos personagens que são vinculados aos objetivos do aprendizado, coerentes com as escolhas instrucionais necessárias ao aprendizado significativo. A ênfase deve ser direcionada aos caracteres secundários, que podem ter aparição equilibrada no jogo, estimulando o engajamento com diferentes perfis de pessoas. Ainda, caracteres que representem diferentes pontos de vista e as diversidades culturais de cada região são bem-vindos, possibilitando ao jogador explorar as complexidades da realidade.

O instrutor ou professor pode ser incluído no jogo, tendo papel definido de coordenar os alunos e avaliá-los ao final. É importante destacar que os aspectos pedagógicos devem se sobrepôr aos demais para que a avaliação se torne confiável. Porém, a avaliação mais adequada em jogos educacionais é a avaliação formativa, que inclui aspectos instrucionais, expressivos e culturais. Essas avaliações formativas podem ser feitas em separado ou dentro do próprio jogo e devem incluir um amplo conjunto de fatores, desde as escolhas instrucionais até o autoconhecimento proporcionado pelo jogo.

Técnicas instrucionais

Geralmente, os principais aspectos técnicos a serem tratados para a escrita de um jogo incluem os elementos de jogos descritos anteriormente, como: história (nós de escolha, ação e conflito), interface com o jogador (a forma como o jogador interage com o jogo, sua mecânica), *cutscenes* ou *cinematics* (parte do jogo que não prevê interação pelo jogador, incluindo tutoriais iniciais), caracteres e suas ações, arte do jogo (cenários e design), e som (música e vozes dos diálogos, ou explicações didáticas). Esses elementos compõem o chamado *gameplay* e necessitam de atenção a detalhes técnicos com equipamentos e aplicativos de qualidade, principalmente voz e *cutscenes*.

Dentre as técnicas utilizadas para o *design* e escrita de jogos educacionais uma das mais inovadoras é a Realidade Aumentada (AR). É uma tecnologia imersiva em que imagens, textos e sons são sobrepostos num ambiente real via dispositivos apropriados. Poitras (2017) diferencia realidade aumentada de realidade virtual, onde o usuário é imerso num ambiente virtual irreal, pela telepresença (videoconferência), que faz o usuário sentir como se estivesse presente no ambiente real.

Há pequena diferença entre conceitos, porém as tecnologias aplicadas estão ganhando ramificações importantes, principalmente pela aplicação na educação e jogos educacionais. Algumas características essenciais da AR incluem a mistura entre mídias reais e virtuais, interatividade com o ambiente por sensores de localização e orientação (por exemplo, GPS), representação do ambiente real sobreposto por informação digital. A composição do ambiente real com informação digital é uma forma de aumentar a experiência do usuário, como exemplo, indicadores de restaurantes próximos à localização real, ou indicadores de distância quando jogando golfe. Há necessidade de pesquisas que indiquem a efetividade do aprendizado com RA em jogos educacionais, tanto em escolas como em ambientes informais, como museus e centros culturais.

Não há uma única formatação para *design* de jogos, sendo que o processo de criação de jogos, incluindo os educacionais, necessita da utilização de várias mídias

em diferentes formatos. Como padrão, vários autores aconselham a utilizar o formato mais simples e genérico, como o tradicional Excel ou Word para escrita de estórias e diálogos dos jogos. Poitras (2017) aponta que se deve usar a ferramenta certa para que o trabalho fique pronto, sendo uma escolha muito pessoal.

Entretanto, indica o Excel como ferramenta para o planejamento de estórias interativas, onde os nós de escolhas serão disponibilizados em células diferentes, muitas vezes com cores diferentes dos caminhos das estórias, possibilitando uma visualização geral da topologia da estória. As pequenas células do Excel estimulam a brevidade, já que jogadores não querem longas falas. Também Excel é bom para organizar os diálogos para os especialistas de áudio. O autor dá dicas de como trabalha, pergunta por pergunta ou cena a cena, sendo que as planilhas acessórias são úteis para separar as fases ou níveis diferentes no mesmo jogo. Há aplicativos especializados em escrita de jogos, como o *Final Draft* e o *Movie Magic Screenwriter*. É sempre interessante escolher esses aplicativos em conjunto com a equipe de *design* e programação do jogo, já que alguns aplicativos que constroem jogos (*engines*) aceitam somente determinados formatos de arquivos quando da produção do jogo.

Lacombe (2019) indica a utilização do aplicativo *Twine* para os iniciantes, porém esse aplicativo não prevê mecânica condicional (quando a escolha do jogador pode ser realizada sob determinada condição, acúmulo de vida ou livros, por exemplo). Para profissionais, ele indica o *Celestory Creator*, que possibilita introduzir condicionais por variáveis *boolean*, digital ou texto. Outras ferramentas indicadas pelo autor são: *Adrift*, *Inform*, *Conducttr*, *Chat Mapper* e *Inkle*, além de *Articy Draft* para integração com o *Unity*.

Morais (2015) define a ferramenta de *storyboard* como uma das mais úteis para o desenvolvimento de jogos, incluindo educacionais. *Storyboard* é uma ferramenta de construção e visualização de roteiros e narrativas, criadas para filmes de animação, e depois foi expandida para roteiros e filmes em geral. Afirma que *storyboards* têm sido utilizados além do desenvolvimento dos jogos, como comunicação de informação ao jogador (como um *cutscene*).

O roteiro, apresentado pelo formato *storyboard*, descreve o fluxo do jogo (como o jogador irá alcançar seu objetivo), já serve de esboço para o estilo de arte que será usado no jogo e todas as informações sobre jogabilidade (ou seja, vidas e armas disponíveis, por exemplo). *Storyboards* também podem ser utilizados como ferramenta de interface com o jogador, ou seja, para comunicar informações sobre o jogo, na forma de estória em quadrinhos, surgindo no início ou final de cada fase (como *cutscenes*). Para criação de *storyboards* o autor indica o aplicativo *StencylWorks*. Porém, muitos outros autores indicaram o conhecido *PowerPoint* para os esboços iniciais e mesmo a criação de conteúdo gamificado.

É inevitável não comentar sobre as famosas *engines*, aplicativos que produzem os jogos, resumido por Wilson (2019) e BrasilCode, temos:

- Construct - Jogos 2D, sem necessidade de programação, para iniciantes.
- Game Maker - parecido com o *Construct* porém com linguagem
- GML (Game Maker Language).
- Godot - Jogos 2D e 3D, *open source* porém necessita programação, GDScript.
- Unity - Jogos 2D e 3D, necessita de programação em C#.
- Unreal - Jogos 2D e 3D, programação em C++.

Para professores, instrutores e *designers* instrucionais, o *Construct* parece ser a melhor solução, já que não necessita de conhecimento sobre programação. Ele possibilita a criação de jogos em 2D e 3D, para várias plataformas e dispositivos móveis, além de ser muito bom para criar protótipos.

Para conhecer alguns dos jogos educacionais e os de entretenimento em ação é possível assistir alguns jogos pelo canal YouTube, já que os jogadores gravam a tela do jogo e postam publicamente. Para exemplificar, segue uma pequena mostra de jogos e seus endereços:

Quadro 2 - Jogos Digitais e suas visualizações no Youtube

| Jogos Educacionais | Endereço do Youtube |
|-----------------------------------|---|
| DinoLab | https://www.youtube.com/watch?v=vP67BEzW9j4 |
| Were on earth is Carmen Sandiego? | https://www.youtube.com/watch?v=TJRMplV9SpA |
| Dr Kawashima's Brain Training | https://www.youtube.com/watch?v=vtjqyvH0QCY |
| MinecraftEdu | https://www.youtube.com/watch?v=7GWcOqXl0WA |
| Jogos de Entretenimento | Endereço do Youtube |
| 10 melhores jogos de 2020 | https://www.youtube.com/watch?v=PaJ4_Xu_jAc |
| LoL- League of legends | https://www.youtube.com/watch?v=e2YjDfej8iY |
| GTA - Gand Theft Alto | https://www.youtube.com/watch?v=8ne8h2bIRTw |
| Watch Dogs | https://www.youtube.com/watch?v=7RZxGSypM1w&list=PLs1-UdHIwbo7XYvhJXQBnXPW76f5hCNII |
| Fortnite | https://www.youtube.com/watch?v=eVUH6z71R8g |
| FIFA | https://www.youtube.com/watch?v=edV0KesM5xI |

Fonte: (Elaboração própria)

Assistir aos jogos pelo YouTube é inspirador e promove um conhecimento não estruturado sobre jogos em geral, que é necessário para o entendimento das mecânicas e da jogabilidade dos jogos atuais. De forma geral, há muitas ferramentas que podem ser usadas na construção de jogos educacionais no mercado. Usar os sistemas de busca do Google e do YouTube para acessar tutoriais guia-nos nessa jornada.

Considerações finais

Os jogos educacionais estão surgindo no ambiente de ensino formal e informal, entre escolas, museus e centros culturais. Há um longo caminho a ser percorrido para que os jogos educacionais sejam incorporados à didática e metodologias ativas de ensino. Escrever um jogo educacional é tarefa complexa, exigindo a construção de vários elementos e aspectos de jogos. E o mais importante, o alinhamento entre o conteúdo instrucional, o jogo e a avaliação.

Neste artigo discutimos a metodologia instrucional padrão de definição de objetivos de aprendizado e a abordagem alternativa, de contação de histórias como seleção de conteúdo aplicado aos jogos educacionais. É interessante ressaltar que este artigo foi escrito utilizando a abordagem instrucional alternativa, em que primeiro indicamos dois assuntos polarizados e após isso construímos gradações entre essa polarização. Quer dizer, guiou-se pela polarização entre as metodologias tradicional e alternativa.

É intuitivo que há várias gradações e combinações possíveis entre essas duas abordagens, sendo que a criatividade e a didática são fundamentais para sua combinação. Pode-se escrever jogos aplicando somente uma das duas teorias ou parte de cada uma das duas, incluindo ambos os conceitos na vasta arte da gamificação. Jogos podem conter objetivos instrucionais bem definidos e serem construídos com a metodologia da contação de história, incluindo ambos no desenho do jogo. Não há uma forma mais correta. Parece interessante abordar os objetivos de aprendizado tanto instrucionais como expressivos, sendo que os objetivos expressivos muito colaboram com a imprevisibilidade do ensino significativo.

As ferramentas técnicas de jogos são muito intuitivas também, e devem ser aprendidas sempre, numa busca pela simplificação da escrita e desenho de jogos educacionais.

REFERÊNCIAS

BEDWELL, Wendy L. et al. Toward a taxonomy linking game attributes to learning: An empirical study. **Simulation & Gaming**, v. 43, n. 6, p. 729-760, 2012. Disponível em: <https://gamesandlearning.files.wordpress.com/2016/01/bedwell-et-al-2012.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.

BIGGS, John. Aligning teaching and assessment to curriculum objectives. **Imaginative Curriculum Project, LTSN Generic Centre**, v. 12, 2003. Disponível em: http://administracion.uexternado.edu.co/real/Recursos/Aligning_teaching_and_assessment_to_curriculum_Biggs_J_2003.pdf. Acesso em: 24 nov. 2021.

BRASILCODE. **As Melhores Engines Para Desenvolvimento de Jogos**. Disponível em: <https://www.brasilcode.com.br/melhores-engines-para-desenvolvimento-de-jogos/>. Acesso em: 15 nov. 2021.

DA ROSA, Jefferson; CRUZ, Dulce Márcia. PLANEJAMENTO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1592>>. Acesso em: 8 nov. 2021.

DESPAIN, Wendy. **Professional techniques for video game writing**. CRC Press, 2020. Disponível em: <https://www.goodreads.com/en/book/show/3516095-professional-techniques-for-video-game-writing>. Acesso em: 15 nov. 2021.

DILLE, Flint; PLATTEN, John Zuur. **The ultimate guide to video game writing and design**. Lone Eagle Publishing Company, 2007. Disponível em: <https://www.yumpu.com/en/document/view/47411119/the-ultimate-guide-to-videogame-writing-and-design-pdf-archive>. Acesso em: 8 nov. 2021.

DREON, Oliver; SZCZYRBAK, Greg. Level up: Multiple player professional development. In: **Handbook of research on serious games for educational applications**. IGI Global, 2017. p.366-379. Disponível em: <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-serious-games-educational/147023>. Acesso em: 9 nov. 2021.

EGAN, Kieran. **Teaching as story telling: An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school**. University of Chicago Press, 1989. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/37692546_Teaching_as_Story_Telling_An_Alternative_Approach_to_Teaching_and_Curriculum_in_the_Elementary_School. Acesso em: 10 nov 2021.

EISNER, Elliot W. Educational objectives: help or hindrance?. In: **Reimagining Schools**. Routledge, 2005. p. 17-23.

_____. Instructional and expressive educational objectives: Their formulation and use in curriculum. In: **Reimagining Schools**. Routledge, 2005. p.24-36. Disponível em: http://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/files/1/20-%20Re-Imagining%20Schools_%20The%20Selected%20Works%20of%20Elliot%20Eisner.pdf. Acesso em: 10 nov. 2021.

FREDRICKS, Jennifer A.; BLUMENFELD, Phyllis C.; PARIS, Alison H. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. **Review of educational research**, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004. Disponível em: <https://www.inquirylearningcenter.org/wp-content/uploads/2015/08/Fredricks2004-engagemt.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.

GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy . New York, NY: St. **Martin's Griffin**, 2007. Disponível em: <https://blog.ufes.br/kyriafinardi/files/2017/10/What-Video-Games-Have-to-Teach-us-About-Learning-and-Literacy-2003.-ilovepdf-compressed.pdf>. Acesso em: 24 de nov. 2021.

GE, Xun; IFENTHALER, Dirk. Designing engaging de nov. educational games and assessing engagement in game-based learning. In: **Handbook of Research on Serious Games for Educational Applications**, IGI Global, 2017. p. 253-270. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308935197_Designing_engaging_educational_games_and_assessing_engagement_in_games. Acesso em: 08 nov. 2021.

IUPPA, Nick; BORST, Terry. **Story and simulations for serious games: Tales from the trenches**. CRC Press, 2012. Disponível em: <https://www.routledge.com/Story-and-Simulations-for-Serious-Games-Tales-from-the-Trenches/IuppaBorst/p/book/9780240807881>. Acesso em: 11 nov. 2021.

JACKSON, N. J.; WILLIS, J. Exploring imagination in learning: Education and practice. **Creative Academic Magazine CAM11B**, 2018. Disponível em http://www.creativeacademic.uk/uploads/1/3/5/4/13542890/cam_11a.pdf. Acesso em: 9 nov. 2021.

JOHNSON, Cheryl I.; BAILEY, Shannon KT; VAN BUSKIRK, Wendi L. Designing effective feedback messages in serious games and simulations: A research review. In **Instructional techniques to facilitate learning and motivation of serious games**, p. 119-140, 2017. Disponível em https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39298-1_7. Acesso em 15 nov. 2021.

LACOMBE, Pierre; FÉRAUD, Gabriel; RIVIÈRE, Clément. **Writing an Interactive Story**. CRC Press, 2019. Disponível em <https://www.taylorfrancis.com/books/mon>

o/10.1201/9780367814335/writing-interactive-story-pierre-lacombe-gabriel-feraud-clement-riviere. Acesso em 11 nov. 2021.

LANDERS, Richard N. Developing a theory of gamified learning: Linking serious games and gamification of learning. **Simulation & gaming**, v. 45, n. 6, p. 752-768, 2014. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1046878114563660>. Acesso em: 24 nov. 2021.

MORAIS, Dyego; GOMES, Tancicleide; PERES, Flávia. Desenvolvimento de jogos educacionais pelo usuário final: uma abordagem além do design participativo. In: **Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. 2012. p. 161-164. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Tancicleide-Gomes/publication/262242122_Desenvolvimento_de_jogos_educacionais_pelo_usuario_final_uma_abordagem_alem_do_design_participativo/links/574d987008ae82d2c6bde17e/Desenvolvimento-de-jogos-educacionais-pelo-usuario-final-uma-abordagem-alem-do-design-participativo.pdf. Acesso em 15 nov. 2021.

_____ et al. Storyboards no Desenvolvimento de Jogos Digitais Educacionais por Usuários Finais: Um Relato de Experiência. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 529

OKSANEN, Kimmo; LAINEMA, Timo; HÄMÄLÄINEN, Raija. Learning from social collaboration: A paradigm shift in evaluating game-based learning. In: **Handbook of research on serious games for educational applications**. IGI Global, 2017. p. 41-65. Disponível em <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-serious-games-educational/147023>. Acesso em: 08 nov. 2021.

POITRAS, Eric G. et al. Augmented reality in informal learning settings: Leveraging technology for the love of history. In: **Handbook of research on serious games for educational applications**. IGI Global, 2017. p. 272-293. Disponível em <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-serious-games-educational/147023>. Acesso 15 nov. 2021.

ROMERO, Margarida; KALMPOURTZIS, George. Constructive Alignment in Game Design for Learning Activities in Higher Education. **Information**, v. 11, n. 3, p. 126, 2020. Disponível em <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/3/126>. Acesso em 10 nov 2021.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos (vol. 3)**. Editora Blucher, 2012. Disponível em <https://www.blucher.com.br/livro/detalhes/regras-do-jogo-vol-3-720>. Acesso em 24 nov. 2021.

SANCHEZ, Eric. Competition and collaboration for game-based learning: a case study. In: **Instructional techniques to facilitate learning and motivation of**

serious games. Springer, Cham, 2017. p. 161-184. Disponível em https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39298-1_9. Acesso em 15 nov. 2021.

SILVA, Frutuoso GM. Practical methodology for the design of educational serious games. **Information**, v. 11, n. 1, p. 14, 2020. Disponível em <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/1/14>. Acesso em 10 nov. 2021.

SLOTA, Stephen T.; YOUNG, Michael F. Stories, Games, and Learning through Play: The Affordances of Game Narrative for Education. In: **Handbook of Research on Serious Games for Educational Applications.** IGI Global, 2017. p. 294-319. Disponível em <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-serious-gameseducational/147023>. Acesso em 09 nov. 2021.

TEIXEIRA, Deglaucy Jorge et al. Uma proposta de roteiro para game educativo com base no design de narrativa digital interativa. **Revista Metamorfose**, vol. 2, n. 1, maio de 2017. p. 252-275. Disponível em <https://portalseer.ufba.br/index.php/metamorfose/article/download/20883/14788>. Acesso em: 09 nov. 2021.

TRAVIS, Roger. A note on the word “practomime”. **Living Epic**, 2010. Disponível em <http://livingepic.blogspot.com/2010/01/note-on-word-practomime.html>. Acesso em 24 nov. 2021.

WILSON, Luke I. **Godot, Unity, Unreal Engine, CryEngine? Which Game Engine Should I Choose?** 2019. Disponível em <https://medium.com/@thelukaswils/godot-unity-unreal-engine-cryengine-which-game-engine-should-i-choose-553f8ff7999f>. Acesso em 15 nov. 2021.

WOUTERS, Pieter; VAN OOSTENDORP, Herre. **Instructional techniques to facilitate learning and motivation of serious games.** Springer, Cham, 2017. Disponível em <https://www.worldcat.org/title/instructional-techniques-to-facilitate-learning-and-motivation-of-serious-games/oclc/962017865>. Acesso em: 08 nov. 2021.

ZARIC, Nadja et al. Gamified Learning Theory: The Moderating role of learners' learning tendencies. **International Journal of Serious Games**, v. 8, n. 3, p. 71-91, 2021. Disponível em <https://journal.seriousgamesociety.org/index.php/IJSG/article/view/438>. Acesso em 15 nov. 2021.