

Perspectivas e Desafios na Avaliação de Jogos Digitais Educacionais

Viviane Borges de Melo

Centro de Educação (CEDU)

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió, Brasil

viviane.melo@cedu.ufal.br

Alan Pedro da Silva

Instituto de Computação (IC)

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió, Brasil

alanpedro@ic.ufal.br

Fernando Silvio Cavalcante Pimentel

Centro de Educação (CEDU)

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió, Brasil

prof.fernandosp@gmail.com

Rafael de Amorim Silva

Instituto de Computação (IC)

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió, Brasil

rafael@ic.ufal.br

Luiz Cláudio Ferreira da Silva Júnior

Centro de Educação (CEDU)

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maceió, Brasil

luiz.claudio@nti.ufal.br

Resumo—Os jogos digitais estão se tornando mais presentes na vida das pessoas e isso acaba se refletindo nas diversas áreas, tais quais a cultura, saúde, computação, educação, entre outras. Entretanto, quando se pensa na aplicação desses jogos no contexto educacional há ainda desafios a serem enfrentados, a exemplo de: como o professor consegue identificar se um jogo pode, ou não, ser utilizado para fins educacionais? Diante desse cenário, este trabalho apresenta os desafios enfrentados pelo professor para selecionar jogos digitais educacionais que atendam ao seu propósito e possam ser utilizados em sala de aula. Como abordagem para esse desafio, apresentamos dois referenciais para apoiar o professor na avaliação e seleção dos jogos digitais educacionais.

Palavras-chave—jogos digitais educacionais, educação, professor

I. INTRODUÇÃO

Os jogos digitais fazem parte da cultura digital e são vistos como um fenômeno social [1]. Além disso, eles possuem um potencial interativo capaz de promover aos jogadores experiências diversificadas como desafios constantes, tomadas de decisões com agilidade e que possibilitem o desenvolvimento de estratégias cognitivas [2].

Os jogos podem ser utilizados em diferentes contextos e áreas, dentre eles está o da educação, visto que o seu potencial está em como eles podem ser usados pedagogicamente e em sua capacidade de promover a imersão de quem joga, o que implica em uma aprendizagem tangencial através do envolvimento, interação, interatividade e participação colaborativa [3]. Para que os jogos sejam definidos como educacionais eles precisam ter objetivos que sejam pedagógicos, estar inseridos em uma conjuntura escolar e seguir uma metodologia em que o professor consiga orientar os alunos durante todo o processo por meio da interação, motivação e descoberta, de maneira a auxiliá-los na aprendizagem [4].

A pergunta norteadora desta pesquisa é: quais desafios o professor enfrenta para conseguir implementar jogos digitais

educacionais em sala de aula? Portanto, este trabalho tem como objetivo apresentar perspectivas que auxiliem o professor na avaliação da qualidade de jogos digitais educacionais, de forma a identificar se um jogo possui elementos pedagógicos e motivacionais que possam ser implementados em sala de aula.

Para que o professor implemente esses jogos no currículo escolar, alguns fatores precisam ser levados em consideração, a exemplo dos objetivos do professor, o contexto educacional em que o game será aplicado, o tempo que será disponibilizado para os alunos jogarem e também para se dedicarem a outras atividades relativas à disciplina em questão, o nível de conhecimento acadêmico dos alunos e sua expertise com a mídia, e por fim, a familiaridade do professor com essa mídia [5].

Este artigo está subdividido em: na seção II serão abordadas questões relacionadas aos desafios que o professor pode enfrentar na aplicação de jogos digitais educacionais em sala de aula. Em seguida na seção III, há a apresentação de frameworks que são utilizados para a avaliação de jogos digitais educacionais. Na seção IV, as discussões de tudo o que foi tratado no estudo. Por fim na seção V, a conclusão do trabalho, mostrando as limitações do estudo e as perspectivas futuras.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, serão abordadas perspectivas, desafios e cenários relacionados à aplicabilidade de jogos digitais educacionais pelos professores. Praticamente todos os trabalhos aqui mencionados são Revisões Sistemáticas de Literatura, exceto o [6]. A partir de estudos realizados pelo grupo de pesquisa Comunidades Virtuais UFAL, inclusive com outras investigações em curso, apresentamos alguns trabalhos que foram desenvolvidos sobre a temática.

Os desafios referentes à aprendizagem baseada em jogos digitais são: (1) jogos educacionais que utilizam poucos princípios pedagógicos e não agregam valor ao processo de aquisição de conhecimento pelo aluno; (2) jogos digitais desenvolvidos por pesquisadores acadêmicos e que, em sua maioria, são pouco divertidos e não prendem a atenção do aluno; (3) desconhecimento do professor no tocante à metodologias pedagógicas, pouca informação sobre jogos digitais, não possui base para o desenvolvimento de jogos educacionais que se adequem ao conteúdo que será abordado e falta de formação específica na área; (4) o mau uso dos jogos digitais por parte do professor, ou seja, os alunos não sabem o motivo pelo qual estão jogando, o game perde a diversão e a espontaneidade por causa do educador e quando há obrigação de jogar, desestimula o discente a participar da atividade [7].

O papel ativo do educador torna-se peça fundamental para a implementação dos jogos digitais no ensino acontecer de modo a gerar um aprofundamento no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com a pesquisa realizada e elencada na Revisão Sistemática [8], um dos fatores citados é o do modelo pedagógico, pois as atividades que o professor realiza devem ser olhadas através de uma perspectiva ampla, ou seja, não é só contemplar os aspectos antes, durante e depois do jogo, mas também olhar para os recursos físicos e sociais em que o educador, o aluno e a escola se encontram. Além do mais, as futuras pesquisas precisam oferecer informações e prover direções para que se desenvolvam pedagogias específicas voltadas para a aprendizagem baseada em jogos [8].

Já o potencial educacional proposto pela Revisão [9], trata da utilização de Realidade Aumentada no ensino e como ela pode promover o aprimoramento do desenvolvimento cognitivo do aluno, o aumento de sua autogestão e o alcance de seu envolvimento em atividades práticas. Um ponto predominante nos estudos abordados pelos autores deste trabalho foi a recorrência da incorporação dessa tecnologia pelos docentes nas disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Dentre as limitações expostas no estudo estão: o professor não possuía experiência no uso de dispositivos móveis em sala de aula e inclusive, não conseguia manipular o mesmo sistema em diferentes contextos disciplinares; os estudantes prestaram muita atenção nas informações visuais; e o curto período de tempo para medir o desempenho do aluno [9].

Conforme a literatura, a aprendizagem baseada em jogos digitais exige interdisciplinaridade, maiores durações nas aulas, grupos de alunos mistos (relativos ao gênero, desempenho escolar, idade, entre outros), modelos de aprendizagem e ensino social, bem como de equipe, de forma a estimular o jogo e a jogabilidade como processos de aquisição do conhecimento. Ademais, é imprescindível garantir que o jogo utilizado trabalhe o feedback de forma benéfica, garantindo o sucesso do aluno na atividade. Outra característica é de haver um equilíbrio entre a jogabilidade e o design do jogo, que precisa ser divertido e sólido, pois dessa maneira os resultados da aprendizagem serão melhor avaliados [10].

Para que o professor consiga aplicar os jogos digitais

educacionais em sala de aula é preciso que ele avalie com qual jogo ele irá trabalhar, em primeiro lugar. E para isto, ele precisa levar em consideração determinadas questões, como: (1) quem é o aluno que vai utilizar os jogos como ferramentas de aprendizagem e por qual motivo o professor deseja que ele aprenda com os jogos? (2) em que momento os jogos serão aplicados em aula (antes, durante ou após)? (3) de que maneira o professor irá ministrar a aula e em que local (laboratório de informática, sala de aula...) [6]?

Portanto, algumas ações propostas pelos autores são de que o professor precisa jogar e experimentar o jogo antes de colocar em seu planejamento, conversar com os alunos sobre os jogos para estabelecer relações mais próximas com o conteúdo que está sendo abordado e o que os alunos estão aprendendo, e ampliar seu repertório acerca dos jogos, visto que existem inúmeros gêneros, temáticas e narrativas diferentes, podendo promover uma aprendizagem diversa de conteúdos e habilidades [6].

III. FRAMEWORKS DE AVALIAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Nesta seção serão apresentados dois frameworks para avaliação da qualidade de jogos digitais educacionais, e que podem servir como base para professores e pesquisadores que pretendem trabalhar com estes artefatos. Evidentemente que eles não esgotam as possibilidades, e que outros frameworks podem ser estudados e analisados, porém estes dois foram escolhidos tendo em vista a relação e influência dos autores para a área de Tecnologia e Jogos Educacionais, além de estarem no rol dos estudos atuais do grupo de pesquisa.

A. Framework para análise e design de jogos educacionais

O framework [11] pode ser utilizado para projetar e analisar jogos digitais educacionais. Diante disso, os autores trazem três componentes que fazem parte da estrutura desse framework, dos quais cada um deles fornece uma visão própria e portanto, são explicados a seguir e em sequência: os objetivos de aprendizagem, Mecânica, Dinâmica e Estética (MDA) e princípios de design instrucional.

Partindo dessa premissa, o primeiro componente trata que os objetivos de aprendizagem precisam ser claros e pensados no início do processo de desenvolvimento, para que assim o designer entenda qual é a meta pedagógica em que se quer alcançar no jogo, isto é, o designer irá pensar em um jogo que seja mais adequado ao seu público, que neste caso é o aluno. E para alcançar tais objetivos, é indispensável que três perguntas sejam respondidas:

- Quais conhecimentos e/ou habilidades o aluno-jogador precisa ter antes de iniciar o jogo? (Relacionado aos conhecimentos prévios)
- Quais conhecimentos e/ou habilidades o aluno-jogador espera aprender de forma razoável com o jogo? (Relacionado ao aprendizado e retenção do conteúdo)
- Que conhecimentos e/ou habilidades o aluno-jogador pode aprender que vai além do que realmente é encontrado no jogo? (Relacionado a transferência potencial)

No que diz respeito ao segundo item, o MDA já é um framework em si mesmo que ajuda analistas e designers a pensarem em jogos digitais através de três aspectos: a) as Mecânicas são os componentes essenciais de um jogo, ou seja, são as regras, objetivos explícitos, materiais, movimentos básicos e o controle que se encontra disponível para o jogador; b) a Dinâmica é o comportamento do jogador baseado na mecânica do jogo que tem resultados no próprio mundo do jogo, e cabe ao designer ou analista a criação de termos e conceitos importantes para essa dinâmica do jogo fluir; c) a Estética se refere à experiência subjetiva, a resposta emocional e ao prazer que o jogador sente ao jogar.

No tocante ao terceiro componente que trata sobre princípios instrucionais, o ponto chave são as pesquisas voltadas às Ciências da Aprendizagem (na qual se encaixa o design instrucional), que servirão como base para o planejamento e desenho dos jogos digitais educacionais, ajudando-os em sua criação e tornando-os eficazes educacionalmente.

Existem alguns princípios que concedem um caminho para seguir quando se pensa em design instrucional aplicado em jogos e dentre eles estão: a) os Princípios Multimídia [12], em que são combinadas informações visuais e verbais para a construção de materiais instrucionais; b) os Princípios do Tutor Cognitivo [13] que derivam de pesquisas acerca de sistemas inteligentes de tutoria; c) os 25 Princípios de Aprendizagem ao Longo da Vida; e d) os 36 Princípios de Aprendizagem Baseada em Jogos [14], que descrevem como a aprendizagem acontece dentro dos jogos digitais.

B. Framework de Flow para análise da qualidade de jogos educacionais

Em contrapartida, o framework baseado na concepção de Flow [15] auxilia os desenvolvedores acerca da análise de jogos digitais educacionais. Por conta disso, características dos elementos do estado de Flow serão abordadas em um primeiro momento, sendo agrupadas em dois: 1) “os antecedentes do Flow” são fatores que contribuem para o estado de Flow. Existem aspectos que são pensados para o design de jogos e dentre eles, os objetivos do jogo precisam estar claros e promover ao jogador sub-metas e ritmo. Caso os objetivos sejam muito desafiadores, a experiência do Flow será mínima.

No feedback, o ponto fundamental é informar ao jogador sobre seu desempenho e progressão durante o jogo. Na jogabilidade, o jogador controla o jogo através de ferramentas (mouse e teclado, controle de console...) de modo espontâneo e automático, porém o conteúdo resultante das tarefas que este jogador está realizando deve ser processado e refletido. E por fim, os desafios precisam estar equilibrados com as habilidades do jogador, além de estarem relacionados com o objetivo principal para que ocorra a experiência do Flow.

Contudo, 2) “as dimensões do estado de Flow” são abstratas e descrevem o que foi sentido através das experiências provenientes do próprio Flow. Há características que são mencionadas pelas pessoas quando se referem a este estado, que são: concentração, distorção do tempo, experiência gratificante e perda de autoconsciência.

Durante a experiência de Flow, o indivíduo se encontra tão focado e concentrado na tarefa que esquece todas as coisas desagradáveis e a sensação é a de que o tempo decorreu e nem foi percebido. A experiência gratificante se refere a uma atividade que é realizada e causa prazer, é divertida, interessante, agradável e envolvente. E a perda de autoconsciência está associada à uma pessoa ignorar o que pensam dela, pois o eu está interligado com a autoestima, ou seja, se essa pessoa sofre uma crítica isso pode afetar sua atenção e concentração naquela atividade e ela volta a situação para si mesma, o que resulta em um desempenho inferior no jogo, por exemplo.

Outro aspecto que é abordado no estudo [15] é o das lentes mentais, sendo divididas em cinco e são meios de considerar os elementos do jogo digital sistematicamente e reflexivamente de acordo com a aprendizagem e a interação, em conjunto com os princípios do Flow. Logo, dentre elas existe a lente da mente sensorial que está diretamente relacionada com a memória sensorial, isto é, alguns tópicos serão selecionados e captados pela atenção ao invés de outros.

Por conta disso, o designer que está desenvolvendo o jogo educacional precisa se preocupar em selecionar os conteúdos e assuntos mais importantes a serem passados para o aluno. Há também a lente da mente processante que está responsável em lidar com as limitações da memória de trabalho, ou melhor, processa as informações que foram captadas pela memória sensorial enquanto recupera o conhecimento existente da memória de longo prazo.

Tem, também, a lente da mente integradora que enfatiza o significado da memória de longo prazo nas habilidades intelectuais humanas, em outras palavras é conhecer e saber quais os conhecimentos do público-alvo do jogo para assim adequar os desafios e o conteúdo do próprio jogo.

A lente da mente relacional aborda o compartilhamento da experiência de aprendizagem do indivíduo com outros. Desse modo, o designer tem de planejar e implementar elementos que facilitam e auxiliam a colaboração, o compartilhamento de conhecimento e experiências, e fornece aos professores um suporte para participar dos eventos nos jogos. E finalmente, a lente da mente transferencial que considera os modos de facilitar transpor o aprendizado dos jogos para o indivíduo, de forma a potencializar os benefícios dela [15].

IV. DISCUSSÕES

O primeiro framework [11] de análise e design de jogos digitais educacionais traz uma estrutura composta por três elementos principais e cada um deles fornece uma perspectiva diferente. Entretanto, o foco do estudo desses autores é no jogo pensado para o aluno, isto é, o framework opera como um instrumento para os designers e desenvolvedores de jogos educacionais em que o objetivo principal é alcançar a aprendizagem do estudante. O olhar voltado para o professor não existe nesse cenário, o que acaba se tornando um campo de pesquisa ainda a ser estudado.

No segundo framework de Flow [15], se analisa a qualidade de jogos digitais educacionais e se eles podem ser utilizados também na etapa do planejamento, pensando em maneiras

para otimizar os efeitos da aprendizagem e da experiência do usuário. Dentre as limitações expostas pelos autores há a de que o framework foi aplicado em apenas um jogo, não levando em consideração outros tipos e gêneros de jogos, os resultados não oferecem informações detalhadas acerca dos destaques ou defeitos do jogo e eles não levaram em conta questões de mecânica e implementação audiovisual.

Tudo isso demonstra que o foco desse estudo também é voltado para o jogo e pensado no aluno, o que ressalta o contexto de que existe uma área de pesquisa que deve ser centrada no professor quando se pensa em jogos digitais educacionais.

De acordo com o que foi abordado nas seções anteriores, os principais problemas e desafios apontados pela literatura estão correlacionados com os seguintes fatores: (1) os jogos escolhidos pelo professor possuem poucos princípios pedagógicos e não auxiliam o aluno na aquisição e desenvolvimento do conhecimento; (2) os jogos que são desenvolvidos por pesquisadores normalmente não são considerados divertidos, o que propicia no desinteresse do aluno em jogá-lo; (3) existem jogos que estão muito focados nas informações visuais e isso faz com que o aluno não se interesse pelo conteúdo educacional do jogo; (4) existem jogos que não possuem equilíbrio entre a jogabilidade e o design do jogo, isto é, ou a jogabilidade é muito difícil ou fácil demais e isso frustra o aluno, ou até mesmo o design do jogo é pobre ou cheio de informações e isso sobrecarrega a mente do aluno; e (5) existem jogos que não explicam as ações do jogador-aluno, ele não sabe se atingiu a pontuação necessária ou qual foi a sua pontuação, por exemplo.

Diante disso, questionamentos a serem pensados são: como o professor conseguirá escolher um jogo digital educacional que não abarque esses e outros problemas? De que modo ele poderá se guiar para realizar uma escolha que o satisfaça e que gere resultados?

Uma estratégia a ser elaborada é a de criação de um manual para que o professor consiga compreender quais são os processos que ele pode adotar para escolher e avaliar se um determinado jogo possui as características que são necessárias e importantes para serem aplicadas no contexto educacional. Este trabalho tem o intuito de auxiliar na compreensão de desafios existentes na área de aplicabilidade de jogos digitais, em sala de aula pelo professor e a partir daí construir metodologias que o auxiliem nesse aspecto.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo trouxe perspectivas e possibilidades que auxiliam o professor na escolha de um jogo digital educacional, tendo como ponto central identificar se esse jogo serve (ou não) para ser aplicado em conjunto com o currículo escolar, em sala de aula.

Os dados que foram obtidos através da literatura podem auxiliar na construção de metodologias robustas de aprendizagem, envolvendo elementos de gamificação e baseados nos jogos, visando a melhoria do desempenho do aluno [10].

Então, quando se projeta um jogo digital é importante lembrar que cada elemento desse jogo exige uma carga de processamento da cognição e por conta disso, deve ser bem pensado e utilizado [15].

Foram identificados problemas e desafios na literatura que abrangessem essa temática e os dois frameworks tratavam sobre de que forma pode ser feita a avaliação de jogos educacionais. Contudo, ainda há um longo caminho pela frente a ser explorado com relação ao tema aqui abordado.

Este trabalho faz parte de um outro ainda maior que está sendo realizado e que contém essa temática. O intuito é o de auxiliar o professor na escolha de jogos digitais educacionais para serem implementados em sala de aula, de maneira que motive o aluno e o ajude com o entendimento da disciplina.

Dentre as limitações encontradas neste estudo está a de que a pesquisa não chegou a criar um manual que auxilie o professor no processo de escolha de um jogo digital educacional. Diante do que foi exposto, futuras pesquisas podem se basear nesses escritos para compreenderem outros aspectos que não foram abordados aqui e darem continuidade à ela.

REFERÊNCIAS

- [1] C. Pinheiro, "Jogos digitais, comunicação e entretenimento: a televisão namorando com o computador," *Esferas*, Brasília, ano 1, n. 2, pp. 159–167, 2013.
- [2] L. Alves, "Nativos Digitais: Games, Comunidades e Aprendizagens," in *Tecnologia Educacional e Aprendizagem: o uso dos recursos digitais*, Livro Pronto: São Paulo, pp. 233–251, 2007.
- [3] J. Portnow and D. Floyd, "The power of tangential learning," *Edge Online*, vol. 10, 2008.
- [4] L. Prieto, M. Trevisan, M. Danesi and G. Falkembach, "Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais," *Renote*, vol. 3, n. 1, 2005.
- [5] S. Turkay, D. Hoffman, C. Kinzer, P. Chantes and C. Vicary, "Toward understanding the potential of games for learning: Learning theory, game design characteristics, and situating video games in classrooms," *Computers in the Schools*, v. 31, n. 1–2, pp. 2–22, 2014.
- [6] D. Ramos and F. Pimentel, "Cognição, Aprendizagem e Jogos digitais," in *BG BUSINESS GRAPHICS EDITORA*, pp. 13–27, 2021.
- [7] C. Paiva and R. Tori, "Jogos Digitais no Ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios," in *XVI SBGames*, pp. 1–4, 2017.
- [8] M. Kangas, A. Korhonen and L. Krokfors, "A qualitative literature review of educational games in the classroom: the teacher's pedagogical activities," *Teachers and Teaching*, v. 23, n. 4, pp. 451–470, 2017.
- [9] N. Pellas, P. Fotaris, I. Kazanidis and D. Wells, "Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: A systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning," *Virtual Reality*, v. 23, n. 4, pp. 329–346, 2019.
- [10] S. De Freitas, "Are games effective learning tools? A review of educational games," *Journal of Educational Technology and Society*, v. 21, n. 2, pp. 74–84, 2018.
- [11] V. Alevan, E. Myers, M. Easterday and A. Ogan, "Toward a framework for the analysis and design of educational games," in *2010 third IEEE international conference on digital game and intelligent toy enhanced learning*, 2010, pp. 69–76.
- [12] R. Mayer and R. Moreno, "Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning," *Educational psychologist*, v. 38, n. 1, pp. 43–52, 2003.
- [13] J. Anderson, A. Corbett, K. Koedinger and R. Pelletier, "Cognitive tutors: Lessons learned," *The journal of the learning sciences*, v. 4, n. 2, pp. 167–207, 1995.
- [14] J. Gee, "Good video games + good learning: Collected essays on video games, learning, and literacy," in *Peter Lang*, 2007.
- [15] K. Kiili, T. Lainema, S. de Freitas and S. Arnab, "Flow framework for analyzing the quality of educational games," *Entertainment computing*, v. 5, n. 4, pp. 367–377, 2014.