

PAULO AUGUSTO DE LIMA JÚNIOR

CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE JOGOS
ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Informática.

Orientadora: M.a Alba Sandrya Bezerra Lopes

Coorientadora: Dra. Keila Cruz Moreira

NATAL
2019



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE
CAMPUS NATAL - ZONA NORTE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE
LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

PAULO AUGUSTO DE LIMA JÚNIOR

CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE JOGOS
ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS

NATAL
2019

DIREITOS DE AUTOR

Esta produção está assegurada sob uma Licença *Creative Commons*.
O uso do conteúdo está declarado sob as seguintes condições:



Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações
CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

PAULO AUGUSTO DE LIMA JÚNIOR
CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE JOGOS
ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Informática.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em 24/06/2019, pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Alba Sandrya Bezerra Lopes, M.a - Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Keyla Cruz Moreira, Dra. - Coorientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Francisco das Chagas da Silva Júnior, Dr. - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Edmilson Barbalho Campos Neto, Dr. - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Ao doador da vida, ao único diante de quem dobro-me em total submissão, YHWH, Deus de amor e justiça, Pai do meu Senhor e Salvador Jesus Cristo. Ao meu pai, Paulo Augusto de Lima Sobrinho, pelo exemplo de que ser pai é muitas vezes abrir mão de seus próprios sonhos em favor de seus filhos. A Marilene Freire de Lima, minha mãe e verdadeira educadora, pois foi com ela que aprendi sobre as coisas que, no fim das contas, mais importam na vida: Deus, família, respeito e consideração aos professores, autoridades e principalmente às pessoas mais velhas pelo tanto que trabalharam e por serem espelho daquilo que um dia, se Deus quiser, seremos. À minha esposa, Junicleide de Lima Cícero, pelo amor, paciência e por estar sempre ao meu lado em todas as circunstâncias pela quais temos passado. À minha filha Acsa, meu presente, apenas contemplar seu rosto já é suficiente para saber como sou abençoado e tenho motivo para sorrir de alegria. Aos meus meninos, Abner, Renato e Fabrício, que juntamente com a irmã carregam o contraditório de serem o melhor de mim, mesmo tendo muito de mim – graças a Deus por vocês e pela mãe que têm. Ao meu colega de curso, Josimar Pinheiro dos Santos, que tantas vezes insistiu para que eu concluísse este trabalho. Às professoras Alba Sandyra Bezerra Lopes e Keila Cruz Moreira pelas orientações, compreensão e pela paciência que demonstraram para comigo quando eu mesmo já havia perdido toda. Não fosse o empenho e interesse delas, este trabalho, que já está aquém do que poderia ser, dadas as limitações intelectuais deste que o elaborou, estaria em um nível simplório demais para sequer ser vista a capa. Aos demais professores do IFRN, cada qual com suas contribuições, tanto os bons professores – cujos nomes estão guardados em minha mente para agradecer-lhes pessoalmente em ocasião oportuna – quanto aqueles que mostraram que tipo de professor não se deve ser. A todos, minha gratidão.

RESUMO

No processo ensino-aprendizagem não é incomum deparar-se com dificuldades de diversas naturezas, sejam no conteúdo, no método ou nos atores envolvidos, professores e alunos. Cada uma das dificuldades requer um meio adequado para serem solucionadas e um dos meios a que se têm recorridos é o uso de jogos eletrônicos educacionais. Sobre estes há questões conceituais, de desenvolvimento e de efetividade. Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento de referencial teórico sobre jogos eletrônicos e seu uso no ensino-aprendizagem. A partir daí, buscou-se extrair, com base na literatura, critérios que possam ser usados para diferenciar um jogo eletrônico de um jogo eletrônico com fins educacionais. Ao buscar conceituar o que sejam jogos eletrônicos, para os fins que se destinam este trabalho, houve necessariamente uma preocupação mais voltada aos educacionais. O propósito desse conhecimento visa a possibilidade de identificar jogos educacionais não apenas depois de prontos, mas também desde o momento mais primário de sua concepção, o planejamento. Para isso, formularam-se duas ferramentas de análise com base em critérios que identificam e diferenciam jogos eletrônicos educacionais de outros tipos de jogos e recursos computacionais diversos.

Palavras-chave: Jogos Eletrônicos Educacionais, Ensino-aprendizagem, Metodologia de Ensino.

ABSTRACT

In the processes of teaching and learning it is common to encounter difficulties of various natures, in the content, in the method and with the persons involved also, teachers and students. Each of that difficulties requires a suitable way to be solved and one of these ways is the use of educational games. About the games as educational tool are conceptual, development, and effectiveness issues. The present work aimed to make a theoretical reference survey on electronic games and their use in teaching-learning. From this point, was sought to extract, based on the literature, criteria that can be used to differentiate an electronic game from an electronic game with educational purposes. In seeking to conceptualize what are electronic games, for this work's purposes, there was necessarily a concern more focused on the educational ones. The purpose of this knowledge is the possibility of identifying educational games not only after they are ready, but also from the very first moment of their conception, since the planning. For this objective, two analytical tools were formulated based on criteria that identify and differentiate educational games from other types of games and computational resources of other kinds.

Keywords: Educational Games, Teaching and Learning, Teaching Methodology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	DIFICULDADES E MOTIVAÇÃO PARA APRENDER . .	9
2.1	Os obstáculos e desafios à aprendizagem	9
2.1.1	Trabalhos a partir do conceito de gamificação	11
2.1.2	Oferta de jogos eletrônicos para fins educacionais	13
2.2	Escopo e limites deste trabalho	13
2.3	A Identificação de jogos eletrônicos	14
3	CRITÉRIOS QUE IDENTIFICAM UM GAME EDUCACIONAL	16
3.1	Primeira prova - sistema interativo	16
3.2	Segunda prova - elementos característicos do jogo	16
3.2.1	Documentação do jogo	17
3.2.2	Elementos de um jogo eletrônico	19
3.2.3	Afinal, o que é jogo eletrônico?	20
3.2.4	Elementos não considerados	20
3.3	Terceira prova - jogo educacional	21
3.3.1	Objetivo específico e intencional do game educacional	21
3.3.2	Metodologias de ensino em um jogo eletrônico	22
3.3.3	Metodologia de ensino	23
3.3.4	Crítérios do jogo eletrônico educacional	25
4	FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO	26
4.1	Fluxograma	26
4.2	Questionário	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades que têm sido apresentar os conteúdos de disciplinas aos alunos, bem como de estes acolherem os temas estudados – sem desconsiderar a relevância das questões sociais sobre as quais trata José Carlos Libâneo (2013, p. 39-43) – uma das soluções metodológicas buscadas dentre tantas é recorrer ao emprego de *games* ou jogos eletrônicos¹ educacionais.

O acesso a softwares e jogos eletrônicos dá-se por meio de mídia física ou pela Internet. Fisicamente, é comum encontrar CDs de softwares anexados a livros didáticos. Na Internet há vasta disponibilidade de softwares e aplicativos, pagos e gratuitos, com a proposta de serem jogos educacionais. Para encontrá-los basta uma pesquisa em sítios de busca ou em plataformas como o *Google Play*, por exemplo. Nessa conjuntura, levanta-se a preocupação por saber se o que tem sido desenvolvido como sendo games educacionais cumprem os critérios para serem assim classificados. Entretanto é preciso se tais critérios já foram estabelecidos e quais são exatamente. É preciso, ainda, saber como empregá-los na identificação ou desenvolvimento de games educacionais. Assim, o foco do presente trabalho convergiu para a busca de respostas a essas questões.

Nessa busca, a segunda seção do trabalho registra exemplos encontrados na literatura que apontam algumas das dificuldades de alunos quanto aos conteúdos de disciplinas, bem como estudos que têm sido empreendidos envolvendo jogos. Nessa seção é também apresentado o conceito de jogos, essencial à compreensão do contexto no qual se insere o trabalho e, afinal, seu escopo e limites.

A terceira seção é o cerne do trabalho, pois registra a procura por se conhecer os critérios de identificação de jogos eletrônicos educacionais. Esses critérios, uma vez conhecidos a partir de literatura específica sobre desenvolvimento de jogos, foram compilados em três provas progressivas, sendo cada uma delas dependente de sua antecessora. A primeira prova descarta tudo o que definitivamente não é jogo – áudios, vídeos, imagens, documentos. A segunda prova identifica os softwares que são jogos e a terceira prova identifica se aqueles jogos que passaram na segunda prova são educacionais.

Essa terceira seção é a parte mais significativa do trabalho, pois servirá de base para a elaboração de duas ferramentas de análise propostas como forma de identificar jogos eletrônicos educacionais.

As ferramentas de análise, apresentadas na quarta seção, são duas: a) um algoritmo em forma de fluxograma, no qual entra o recurso a ser analisado e recebe-se como resposta se o tal recurso é um jogo educacional ou outro tipo de software; b) um

¹ Neste trabalho as palavras *games* e *jogos eletrônicos* são consideradas como sinônimas em referência aos jogos para quaisquer tipos de dispositivos (consoles de *video games*, computadores e dispositivos móveis como celulares e *tablets*).

questionário complementar ao fluxograma, que detalha as questões mais específicas representadas de forma simbólica no fluxograma.

Por fim, em virtude das limitações deste trabalho, as Considerações Finais idealizam algumas propostas de continuidade dentro do contexto então abordado. Essas propostas visam ampliar o conhecimento na área e confirmar ou não a validade das ferramentas de análise como metodologia para identificação de jogos eletrônicos educacionais.

2 DIFICULDADES E MOTIVAÇÃO PARA APRENDER

Este trabalho presta-se a conceituar jogo eletrônico, destacando-se os de viés educacional, a fim de compreender como estes têm sido empregados no sentido de ajudar no processo de ensino-aprendizagem, e quais os requisitos para que um jogo possa cumprir bem essa função. Esta seção, além de apresentar a fundamentação teórica deste trabalho, aborda sua motivação.

Na subseção 2.1 são destacadas algumas das principais dificuldades enfrentadas pelos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem e sobre como os jogos têm sido empregados para ajudar a vencer dificuldades educacionais. A subseção 2.2 ajustará o foco mais próximo ao escopo deste trabalho: como identificar jogos eletrônicos para fins educacionais e qual a importância disto. Por fim a subseção 2.3 apresentará a literatura consultada para conceituar e compreender o que é jogo eletrônico e, conseqüentemente, jogo eletrônico educacional.

2.1 OS OBSTÁCULOS E DESAFIOS À APRENDIZAGEM

A pergunta “Por que eu tenho que aprender isso?” Talvez seja uma das questões mais repetidas por alunos em relação aos conteúdos da Matemática¹. Como exemplo das dificuldades que têm muitos alunos em aprender Ciências, considere-se o que afirmou o professor Geraldo Ávila no prefácio de seu livro sobre cálculo das funções de uma variável. Ele fala de $\frac{3}{4}$ de século – desde a primeira edição de sua obra – em que estudantes continuam chegando “ao ensino superior com graves deficiências de formação básica”. Afirma, ainda, que “a situação não melhorou desde, pelo menos, 1968, ano esse que marca o início da grande expansão do ensino superior” (ÁVILA, 2003). Desta forma o professor Ávila justifica a inclusão de tópicos de Matemática elementar nos capítulos iniciais da sétima edição de seu livro, deixando para apresentar os novos conceitos – do Cálculo 1 propriamente dito – a partir do quarto capítulo.

Teriam aquelas deficiências sido revertidas durante mais de uma década após a reimpressão da sétima edição em 2006? O fato é que a mesma edição continua sendo comercializada hoje, o que pode ser um indício – obviamente não o único – de que não houve melhora na situação, ao menos em relação ao Cálculo, componente curricular obrigatório às engenharias e às Ciências Exatas e da Terra.

Em trabalhos mais recentes a dificuldade com a Matemática e, especificamente, com frações é destacada em muitos artigos científicos dentre os quais citam-se o de Monteiro e Groenwald (2014) no qual os autores abordam a dificuldade observada em alunos do 7.º ano do Ensino Fundamental que participaram de uma pesquisa para dissertação de mestrado. Taciany Pereira e Nora Zúñiga (2015) apresentam a mesma

¹ Embora alguns dos exemplos aqui encontrados sejam tomados da Matemática, a mesma abordagem vale para qualquer disciplina, tópico ou assunto.

temática relacionada a alunos das séries iniciais do Ensino Médio enquanto Érika Okuma (2010) comenta sobre o receio de que alunos cheguem ao Ensino Superior ainda com tais dificuldades [em frações]. Enfatize-se que os alunos observados nos trabalhos supracitados encontravam-se em níveis nos quais a compreensão de frações já deveria ter sido alcançada.

A despeito dos esforços de professores em pensar e desenvolver metodologias de ensino, muitos alunos continuam sem aprender, como se estes e aqueles não estivessem se comunicando no mesmo idioma. Para Juan Pozo e Miguel Crespo o porquê de os alunos não aprenderem Ciências pode ser explicado pela forma como os seres humanos aprendem: “somos muito limitados na recuperação de informação literal, mas muito dotados para a interpretação dessa informação” (2009, p. 22). E, ao analisarem as dificuldades dos alunos em aprender ciências, Pozo e Crespo falam da necessidade de promover uma mudança de atitude perante as ciências considerando que nem todos têm a mesma motivação em aprender. Os autores explicam que há diferentes estilos de alunos em função de suas motivações: os curiosos, os conscienciosos, os sociáveis e aqueles que buscam êxito (BACAS e MARTÍN-DIAS apud POZO e CRESPO, 2009, p. 43). Diferentes estilos necessitam de abordagens específicas e “o ensino deve tomar como ponto de partida os interesses dos alunos para gerar outros novos” (POZO e CRESPO, 2009, p. 43).

Analisando a questão do ponto de vista da Didática – visto ser o ensino seu objeto – Amélia Domingues de Castro afirma que:

Grandes problemas afetam esse encontro entre dois processos – ensinar e aprender –, pois a observação nos revela que a relação tanto pode ser fácil e produtiva quanto difícil, parcial ou nula. Em consequência, as condições do aprendiz, tanto quanto do seu processo de aprender, diante do ensino oferecido, têm ambos grande relevância dentro da relação indicada. Curiosamente, a maior parte dos fracassos é atribuída ao aluno (“não tem maturidade”, “sua inteligência é limitada”, “faltam-lhe as informações anteriores”), ao potencial de que dispõe como aprendiz e os sucessos, ao professor ou ao método. Mas é uma operação com muitas variáveis, uma pertencendo às condições cognitivas e afetivas do aluno, outras à atuação docente, aos recursos e métodos utilizados e mesmo a todo o contexto socioeconômico no qual se insere. Quando a harmonia, o equilíbrio entre uns e outros não é conseguida, surgem as dificuldades (CASTRO, 2002, p.20).

Advém do acima exposto que a resposta para o porquê de os alunos não estarem aprendendo não pode culpabilizar nem absolver quaisquer das partes envolvidas no processo visto serem muitas as “variáveis” envolvidas. Sem desprezar a responsabilidade correspondente ao aluno – visto não ser essa análise objetivo do presente trabalho – sintetiza-se a problemática na pergunta tantas vezes repetida e também levantada pela autora supra-citada: “Como ensinar?”. Amélia de Castro afirma que um avanço “foi a distinção de fases que se sucedem de modo cíclico nas situações didáticas, o

planejamento, a execução e a avaliação” (2002, p.26, grifo original) e aponta na direção do que se pretende neste trabalho ao mencionar as modernas conquistas tecnológicas integradas aos recursos audiovisuais.

2.1.1 Trabalhos a partir do conceito de gamificação

Como referenciado alguns parágrafos acima, Pozo e Crespo já sugeriram que a aprendizagem de ciências deve partir da motivação para a mudança de atitude perante as ciências (POZO; CRESPO, 2009, p.38). A questão é se apenas uma atitude positiva seria suficiente para fazer com que todos os alunos aprendessem conceitos, teorias, técnicas e métodos da ciência. Em todo caso uma boa atitude não elimina a necessidade de novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Para a maioria dos alunos que seguem diariamente para as escolas, com a certeza de que os aguarda uma aula pouco interessante, quantos deles prefeririam ficar em casa jogando videogames em vez de ir à escola assistir a uma aula sobre Números Racionais por exemplo? Outra questão seria sobre quantos alunos têm seu rendimento escolar prejudicado ou foram reprovados por deixar de lado os livros para passar horas jogando.

A partir do apego por jogos, eletrônicos ou não, o conceito de “gamificação” um anglicismo que emerge com a pretensão de ajudar pessoas, e mais recentemente no contexto da educação, ajudar alunos, a resolverem seus problemas procurando despertar nelas o mesmo engajamento que se observa em jogadores. Para conseguir isso utilizam-se dos elementos típicos de jogos, tanto mecânicos e dinâmicos quanto estéticos (HUOTARI; HAMARI, 2012), (KAPP, 2012), (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011, p. 36).

De acordo com a autora Jeannie Novak:

Os primeiros jogos eletrônicos não foram jogados em casa ou mesmo nas casas de fliperamas. Em vez disso, os primeiros passos do setor foram dados em departamentos de pesquisa de universidades, laboratórios, instalações militares, e por fornecedores de produtos de defesa. Nas bases militares, games eletromecânicos eram fornecidos aos recrutas para distraí-los dos rigores do treinamento básico. (2010, p. 4).

No mesmo sentido, Gabe Zichermann e Christopher Cunningham, no prefácio de sua obra, apontam para o fato de que utilização de jogos com o propósito de promover aprendizagem não é uma atividade nova:

Gamificação pode ser um termo novo, mas a ideia de usar pensamento e mecânica de jogo para resolver problemas e engajar audiência não é exatamente nova. Militares têm usado jogos e simulações por centenas (senão milhares) de anos, e os militares americanos têm sido

pioneiros no uso de video games entre suas divisões (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011, tradução nossa²).

Dessa forma compreende-se que, embora o termo gamificação seja um neologismo, sua proposta é antiga. No entanto deve haver alguma contribuição do novo conceito que o fez ser tão debatido recentemente. Não é objetivo deste trabalho investigar o que provocou todo esse entusiasmo, mas seja quais forem os motivos espera-se que seja positiva sua aplicação em qualquer área que se queira; além disso, não se estranha seu direcionamento ao âmbito escolar com a proposta de promover nos alunos mais interesse nas aulas, nos conteúdos e conceitos apresentados, beneficiando não apenas estes atores do processo ensino-aprendizagem, mas quaisquer dos envolvidos.

Um dos primeiros trabalhos dedicados à gamificação no contexto da aprendizagem é o livro intitulado “The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education” de Karl Kapp³ – até onde foi possível saber, ainda sem edição ou tradução em português. A obra de Kapp é referência para recentes artigos e trabalhos acadêmicos que tratam de gamificação na educação ou mesmo fora desse contexto. Alguns desses trabalhos foram desenvolvidos sob a tutela do Dr. Seiji Isotani⁴, Professor titular junto ao Departamento de Sistemas de Computação do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (ICMC-USP), que coordena projetos de pesquisa em gamificação e possui vários artigos acadêmicos sobre o tema.

Ainda, para definição de alguns conceitos sobre gamificação vale conferir o artigo “Defining Gamification - A Service Marketing Perspective” de Kai Huotari⁵ e Juho Hamari⁶, acadêmicos e pesquisadores com vários artigos envolvendo o tema gamificação publicados.

Destaque-se que a gamificação não se restringe a meios eletrônico-digitais. Algumas abordagens assemelham-se a um jogo de RPG⁷ tradicional. Em abordagem dessa natureza, ou seja, não digital, Armando Maciel Toda et al. dirigiram experiências de gamificação das aulas para uma turma de Bioquímica do ensino superior. Os autores afirmam que os “resultados encontrados demonstram que o método foi considerado

² Gamification may be a new term, but the idea of using game-thinking and game mechanics to solve problems and engage audiences isn't exactly new. The military has been using games and simulations for hundreds (if not thousands) of years, and the U.S. military has been a pioneer in the use of video games across branches.

³ Sítio Web pessoal: <<http://karlkapp.com/>>. Último acesso: 06/05/2019.

⁴ CV Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/3030047284254233>>. Último acesso: 06/05/2019.

⁵ Perfil Google Acadêmico: <<https://scholar.google.fi/citations?user=gR1bE1IAAAAJ>>. Último acesso: 06/05/2019.

⁶ Sítio Web pessoal: <<http://juhohamari.com/>>. Último acesso: 06/05/2019.

⁷ RPG, ou Role-Playing Game, são jogos narrados por um “mestre” e com personagens interpretados pelos demais participantes. Um mapa ou tabuleiro, bem como fichas e dados são empregados para marcar o progresso no jogo e guiar o rumo dos personagens, dos desafios e das batalhas (SALDANHA; BATISTA, 2009).

divertido e interessante, e que grande parte dos alunos se sentiram satisfeitos enquanto participavam do curso” (2016, p. 503). Com relação ao docente responsável pela turma, afirmam que ficou satisfeito e que planeja utilizar o método em aulas futuras. No entanto não foi propósito dos pesquisadores naquele trabalho “avaliar a performance dos alunos” deixando tal possibilidade para outros trabalhos (2016, p. 502).

2.1.2 Oferta de jogos eletrônicos para fins educacionais

Com as facilidades proporcionadas pelas ferramentas de desenvolvimento de aplicativos, praticamente qualquer pessoa com uma ideia – seja boa ou não – pode criar um “jogo” para a Web ou dispositivos móveis. Dessa forma, além de jogos comuns, tem sido disponibilizada na Internet uma infinidade de supostos “jogos educacionais”, mas que não deixam claro qual a metodologia empregada, se houve acompanhamento pedagógico, nem os critérios técnicos para sua elaboração. Devido a tais carências, as telas de grande parte desses aplicativos pouco ou nada lembram um jogo eletrônico. No tocante à proposta educacional é outro elemento que se precisa avaliar.

Diante da diversidade, com tantas plataformas de jogos disponíveis, faltaria espaço para exemplificar todas elas aqui. Para os propósitos deste trabalho será suficiente uma breve consulta na Google Play Store⁸. Uma busca pelos termos “jogos educativos” retornará, inicialmente, uma lista com mais de duas centenas de aplicativos que se propõem ao ensino de assuntos como: alfabeto, cores, tabuada, dentre outros; estes, se pesquisados, retornarão resultados mais específicos. É notável que, a julgar pelos temas e apresentação gráfica desses aplicativos, a maioria se destina a um público infantil.

Com tal variedade de opções, como é possível saber o quais delas é de fato um jogo? Concernente aos jogos eletrônicos, desenvolvedores, professores e alunos, cada uma dessas categorias tem interesses particulares. Desenvolvedores querem executar o trabalho para o qual foram formados, querem criar, desenhar e programar um software de sucesso. Professores querem desenvolver sua atividade docente empregando as melhores ferramentas e metodologias. Já os alunos querem que a aula termine logo; e parte desses quer ir para casa jogar no console, computador ou celular. Como garantir a convergência de interesses tão dispares?

2.2 ESCOPO E LIMITES DESTE TRABALHO

É justamente a proposta do presente trabalho, procurar na literatura disponível um ponto onde tais interesses comecem a convergir. Neste trabalho não se pretendem julgar ou avaliar questões de utilidade e desempenho de jogos educacionais, nem em geral nem especificamente.

⁸ Consulta executada em: <<https://play.google.com/store/search?q=jogos+educativos&c=apps>>. Último acesso: 18/04/2019.

Essa atividade tem sido desenvolvida por alguns autores. Para mencionar alguns, o artigo de Rafael Savi et al. (2010) apresenta um modelo para avaliação de jogos educacionais. Por sua vez, o trabalho de Wilk Oliveira dos Santos et al. (2015) vai mais adiante e avalia a aplicação de dois jogos com um grupo de alunos no contexto da Matemática. O que tais artigos têm em comum é que tratam sobre avaliar resultados obtidos com a aplicação dos jogos para testar sua efetividade como ferramenta educacional. Obviamente, para que se apliquem os métodos de avaliação propostos pelos autores acima, faz-se necessário que os jogos já estejam prontos.

No caso – nem tanto hipotético – em que se tenha mobilizado uma equipe de desenvolvimento, com acompanhamento pedagógico e de professores das disciplinas alvo, para ao final da utilização do jogo pelos alunos e feitas as devidas avaliações, perceber-se que o sistema não proporcionou os resultados esperados.

O que se pretende é buscar conhecer os critérios que caracterizam um software, especificamente um jogo eletrônico, como jogo educacional e, feito isso, oferecer um instrumento de avaliação por meio do qual seja possível determinar se um jogo dito educacional enquadra-se de fato nessas duas categorias, ou seja, é jogo e é educacional ao mesmo tempo. Dessa forma há como que uma tentativa de evitar que aparato humano, de tempo, energia e dinheiro seja empregado em vão.

É importante salientar que a avaliação antecipada do jogo educacional, ou seja, desde sua fase de conceitual e de planejamento, não elimina a necessidade de uma avaliação de sua utilização. Ao contrário, a avaliação de pós produção seria uma forma de testar a efetividade do jogo como ferramenta educacional bem como da metodologia aqui proposta.

2.3 A IDENTIFICAÇÃO DE JOGOS ELETRÔNICOS

Visando o fim acima aventado, é fundamental entender o significado de jogos eletrônicos e distinguir, dentre estes, os jogos eletrônicos educacionais. Para este propósito, como material específico sobre o desenvolvimento de jogos foi consultado o livro “Design de Games: uma abordagem prática” de Paul Schuyttema⁹ e, além desse, o “Desenvolvimento de Games” da escritora, editora e desenvolvedora de jogos, Jeanne Novak¹⁰. Estas duas obras são importantes por oferecerem o conceito de jogos e abordarem os elementos que precisam estar presentes em um jogo eletrônico.

Ao cabo dessa parte conceitual, reunido o entendimento sobre jogos, o próximo passo foi a elaboração da ferramenta que permitirá testar como um jogo eletrônico se enquadra em relação aos critérios que definem um jogo educacional. Essa ferramenta, que será apresentada na próxima seção, consiste de um algoritmo em forma de fluxograma

⁹ Perfil Google Acadêmico: <<https://scholar.google.com/citations?user=pcoasxoAAAAJ>>. Último acesso: 06/05/2019.

¹⁰ Sítio Web pessoal: <<http://jeannie.com/>>. Último acesso: 06/05/2019.

e um questionário que, conforme vão sendo feitas as correlações entre os critérios e características do jogo analisado, será determinado se este é um jogo de fato e, principalmente, se é educacional ou não.

3 CRITÉRIOS QUE IDENTIFICAM UM GAME EDUCACIONAL

Esta seção apresenta os conceitos e características de jogo que definem se um determinado jogo pode ser considerado também educacional. A análise consiste em três passos básicos descritos sucintamente como segue: a) Eliminar da prova softwares e outros recursos que não podem ser considerados jogos eletrônicos; b) Avaliar quais características um software deve apresentar para que se determine ser um jogo eletrônico; c) Avaliar quais são as especificidades para que o jogo seja considerado educacional.

3.1 PRIMEIRA PROVA - SISTEMA INTERATIVO

Após analisarem vários conceitos de jogos, Kai Huotari e Juho Hamari resumiram que todos eles incluem dois componentes comuns: a) um componente sistêmico – constituído de vários conjuntos de mecanismos e atores interatuantes – que define como o jogo é construído; b) um componente experiencial, que descreve o envolvimento humano com o jogo e para isso requer a atuação de ao menos um jogador (HUOTARI; HAMARI, 2012, p.17).

Dentro deste entendimento, estes dois pre-requisitos constituem o seguinte axioma: para que um software seja considerado um jogo deve ser um “sistema” funcional complexo e “interativo”. São, portanto, dispensados de até serem colocados à prova métodos de aprendizagem baseados apenas em áudio, vídeo e imagens isoladas ou acompanhadas de textos, tais como *podcasts*, infográficos, mapas conceituais, dentre outros.

3.2 SEGUNDA PROVA - ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS DO JOGO

Embora os dois componentes apresentados na subseção anterior – a saber, complexidade e interatividade – sejam necessários, não são suficientes. O Moodle¹, conhecida plataforma de apoio e gerenciamento de cursos à distância, é um bom exemplo de um sistema complexo, com alto nível de interação com e entre usuários, mas que não se define como jogo. O objetivo desta seção é então destacar quais as características essenciais que definem um sistema complexo e interativo como jogo.

Huotari e Hamari, que emprestaram a definição de jogos apresentada acima, reconhecem a limitação dos conceitos quando afirmam que “Parece não haver elementos que sejam única e exclusivamente de jogos” e ainda: “nenhuma das definições [apresentadas pelos autores] descrevem condições experienciais únicas dos jogos” (HUOTARI; HAMARI, 2012, p.18, tradução nossa²). No mesmo trabalho, capítulo 6, os autores

¹ Disponível em: <<https://moodle.com/>>. Último acesso em: 22/05/2019.

² “There does not seem to be elements that were solely unique to games [...] none of the definitions describe an experiential condition unique to games.”

fazem uma longa explanação, para enfim, explicar que, sob a perspectiva do marketing, a definição, não apenas do valor de um jogo, mas também do que é jogo, é subjetiva, portanto, depende da experiência pessoal de cada jogador (ibidem, p.19).

Outro autor, Paul Schuytema (2014, p.6), propôs responder a questão partindo da seguinte definição: “uma série de processos que leva o jogador a um resultado”. Em seguida utiliza a definição de um veterano dos games, Sid Meier: jogo é “uma série de decisões interessantes”. Após reconhecer que tais critérios não contemplam apenas jogos, mas diversas tarefas corriqueiras como seguir um mapa ou tocar violão, o autor menciona outros elementos que precisam estar presentes: contexto, clima, espírito, habilidade exigida e, por fim, postula, em suas próprias palavras, “uma definição um pouco mais robusta”:

Um game é uma atividade lúdica composta por uma série de ações e decisões, limitado por regras e pelo universo do game, que resultam em uma condição final. As regras e o universo do game são apresentados por meios eletrônicos e controlados por um programa digital. As regras e o universo do game existem para proporcionar uma estrutura e um contexto para as ações de um jogador. As regras também existem para criar situações interessantes com o objetivo de desafiar e se contrapor ao jogador. As ações do jogador, suas decisões, escolhas e oportunidades, na verdade, sua jornada, tudo isso compõe a “alma do game”. A riqueza do contexto, o desafio, a emoção e a diversão da jornada de um jogador, e não simplesmente a obtenção da condição final, é que determinam o sucesso do game (SCHUYTEMA, 2014, p.7).

Dessa definição, o autor destaca a palavra “jornada” como aquele fator que fará a diferença, visto ser a jornada que marca os acontecimentos desde o início até o fim do jogo, permitindo ao jogador a experiência “lúdica, instigante e emocionante” que procura (SCHUYTEMA, 2014).

A desenvolvedora de jogos Jeannie Novak não discute explicitamente o conceito de jogo; para ela o conceito surge a partir da descrição dos elementos constitutivos do game (2010, p.116). Na segunda parte de sua obra a autora aborda detalhadamente os elementos que devem estar presentes e fazem parte do enredo do jogo, a saber: narrativa ou história do jogo, personagens, jogabilidade, regras e condições de vitória, níveis, interface, controles e áudio.

Mas não basta imaginar e criar tais elementos para que um jogo tome forma. Longe de ocorrer de maneira aleatória ou desordenada o processo de desenvolvimento segue uma documentação específica elaborada particularmente para cada jogo.

3.2.1 Documentação do jogo

Para desenvolver um bom jogo é preciso seguir alguma metodologia. Há várias e cada autor, designer ou desenvolvedor tem a sua e seu modo de apresentá-la. Scott

Rogers (2012, p.81-83), após ouvir de um diretor de jogos a sugestão de que fazer jogos seria como pescar, pensou, discordou e desenvolveu sua própria analogia, a de que fazer jogos é como seguir uma receita de *chili* e afirma:

Algumas grandes produções são bem metódicas e bem organizadas. Em outras, é uma loucura para se ter todos os elementos no jogo tão cedo quanto possível. *Certifique-se de que você seguiu a receita*, então, não se esqueça de nada. Prepare os ingredientes na ordem certa (ibidem, p.82, grifos nossos).

Para o autor acima, seguir a “receita” é garantia de que o jogo sairá como desejado. Paul Schuytema (2014), por sua vez, fala sobre vários métodos: métodos para coleta de informações úteis ao processo de criação e desenvolvimento; método de prototipagem para testar o funcionamento do jogo (p.24,25), dentre outros.

Embora cada autor tenha sua própria abordagem metodológica, Jeannie Novak (2010), Scott Rogers (2012) e Paul Schuytema (2014) são unânimes em afirmar que todo o processo de desenvolvimento deve ser documentado.

Parte integrante da metodologia, o documento – ou conjunto de documentos – que dá forma e conteúdo ao jogo denomina-se *documento de design do game* (DDG)³. Sobre este Paul Schuytema explica:

O documento de design do game é o coração e a alma de todos os documentos que giram em torno de um game em desenvolvimento. É o verdadeiro documento de planta baixa, e seu objetivo é ilustrar como se deve jogá-lo e apresentar uma descrição abrangente de todos os aspectos, para que a equipe de desenvolvimento possa, de fato, criar o game (2014, p.100).

Também sobre o DDG, Jeannie Novak afirma que seu objetivo não é vender a ideia do game, senão que:

a única finalidade do DDG é ser usado como guia de referência durante o processo de desenvolvimento do game. O DDG concentra-se no modo de jogar, na história, na interface e nas regras do game. Ele deve especificar as regras do game com um nível suficiente de detalhamento para que você, em tese, possa jogar o game sem usar um computador (2010, p.374).

Segundo a autora, além de ser um guia de referência para o desenvolvimento do jogo, o DDG seria uma “maneira barata de obter um feedback” sobre o design do game. Entende-se por tais afirmações que se pretende chegar a um entendimento quanto ao desenvolvimento do jogo, testar possibilidades e viabilidade além de que a equipe saiba o que deverá ser feito.

O designer de jogos Paul Schuytema (2014) sumariza o DDG em tópicos dentre os quais destacam-se aqui: visão geral; contexto do game – que inclui a história e

³ É comum a designação GDD, do inglês, *Game Design Document* (ROGERS, 2012, p.83).

jogadores; objetos essenciais – dentre eles personagens e estruturas; conflitos e soluções; inteligência artificial; fluxo do jogo; controles; variações de jogo; definições; referências (p. 101). Em seguida o autor passa a descrever detalhadamente o significado de cada seção.

É importante destacar que, embora seções do DDG, nem todas constarão como elementos do jogo. Das *Referências*, por exemplo, explica-se que:

contém informações sobre qualquer material de referência que seja essencial para ajudar a captar o clima e a ideia do game. Esta seção pode listar filmes inspiradores, games concorrentes que seja usados como alvo, ou livros que inspirem a equipe (SCHUYTEMA, 2014, p.106).

Fica claro que a seção Referências, embora tenha sua relevância, não diz respeito a qualquer elemento dentro do jogo, como é o caso dos personagens, dos cenários ou mesmo do contexto e da história do game por exemplo. Depreende-se que todos os elementos do jogo estão no DDG, mas nem tudo que está no DDG estará explicitamente no jogo.

3.2.2 Elementos de um jogo eletrônico

Ao descrever os itens que compõem os jogos eletrônicos Jeannie Novak e Paul Schuytema convergem para o mesmo ponto embora variando no modo de chegar, na ênfase dada aos temas e na nomenclatura. Por exemplo, aquilo que Novak chama de *elementos do game*, Schuytema – ainda que também se utilize do termo “elemento” repetidamente – chama de *átomos de um game* (NOVAK, 2010, p.73; SCHUYTEMA, 2014, p.163).

Ambos os autores dedicam vários capítulos de suas respectivas obras ao conceito e explicação detalhada do papel de cada elemento dentro do jogo. Entretanto, após a exposição da teoria, Paul Schuytema conduz seu leitor a aspectos mais práticos do desenvolvimento de jogos na terceira parte do seu livro (2014, p.219). Os “átomos” por ele trabalhados nessa parte são: interface; inventário e *powerups*; ambiente; enigmas e conflitos; fluxo do game; história. Todos esses elementos são descritos em torno do elemento central, o jogador, e é esse conjunto que formará o corpo do jogo.

Há muitos outros fatores, elementos ou átomos que podem estar presentes em um jogo. Schuytema (2014) chega a afirmar que “um designer de games inteligente sempre encontrará oportunidades para quebrar ou “dividir” esses átomos”, no entanto o autor afirma também que seu conjunto de átomos foi usado por mais de uma década “para ajudar a criar uma base sólida para o design de games” e que seu leitor deve pensar neles “como blocos de construção, regras ou uma série de verificações e comparações para garantir que seu game seja construído sobre uma base sólida” (p.164).

3.2.3 Afinal, o que é jogo eletrônico?

A subseção 3.1 tornou possível saber o que *não* é jogo. Nesta subseção, com base em todos os conceitos e elementos já citados, é possível formular uma proposição que permita definir quando um *sistema complexo e interativo* pode ser chamado de jogo.

Considerando-se a abordagem prática proposta por Paul Schuytéma (2014, p.219), capaz de desenvolver um jogo a partir de elementos essenciais, sobre o *sistema interativo* em prova, questiona-se:

- Possui uma história, seja simples ou complexa? (p.403 et seq.).
- Possui um contexto, seja ilustrado por um ambiente complexo, um tabuleiro ou apenas um cenário ativo ou estático? (p.278 et seq.).
- Há ao menos um personagem ou elemento controlado pelo usuário ou que o represente dentro do sistema? (p.381 et seq.).
- Há objetos com os quais o jogador possa interagir, coletar, armazenar ou utilizar? (p.250 et seq.).
- Existem obstáculos, regras definidas e condições que precisam ser satisfeitas para indicar que o usuário “ganhou” ou “perdeu”? (p.343 et seq.).
- Há enigmas ou desafios que o usuário precisa resolver ou enfrentar para progredir ou passar de fase? (p.309 et seq.).
- Há informações na tela para que o usuário acompanhe o registro de seu progresso ou *status* presente? (p.222 et seq.).

Se cada uma das questões acima puder ser respondida positivamente o sistema passou pela segunda prova e trata-se, portanto, de um jogo. Resta saber se é educacional, o que será abordado na próxima subseção. Antes disso será abordado alguns elementos importantes, mas que ficaram de fora como critério de validação.

3.2.4 Elementos não considerados

Como já afirmado, os elementos selecionados como critérios de validação não são os únicos elementos que se esperam encontrar em um jogo. A diversão, por exemplo, não é um fator que projetistas e desenvolvedores possam assegurar; é o usuário quem dirá se o jogo é ou não divertido no final (SCHUYTEMA, 2014, p.8-10).

Outro elemento importante para os jogos eletrônicos é o áudio – efeitos sonoros e música. Tanto Paul Schuytéma (2014, p.184,185) quanto Jeannie Novak (2010, p.272-297) discorrem acerca da importância desse tópico. Para ambos os autores, o áudio

proporciona imersão no jogo, reforça as sensações, evoca emoções e passam informações importantes ao jogador.

Ainda sobre o áudio Jeannie Novak reconhece-o como componente essencial da interface do jogo e por isso faz sugestões quanto à acessibilidade:

Como alguns jogadores têm deficiências auditivas, é importante que uma indicação visual sempre seja fornecida como complemento de uma indicação sonora, ou pelo menos que o jogador disponha da opção de ativar as indicações visuais. Sempre que há um diálogo falado, deve-se também incluir legendas (2010, p.273).

Feita tal observação, caberá ao projetista de jogos decidir como incluir opções de áudio na interface do seu jogo: avisos sonoros e visuais separados ou combinados.

3.3 TERCEIRA PROVA - JOGO EDUCACIONAL

Até aqui foi possível entender e definir o que é um jogo eletrônico: *um sistema interativo que possui história, contexto, fluxo de jogo, enigmas e conflitos, inventário de itens, condições de progressão e uma interface*. A questão que precisa ser respondida em seguida é se o jogo de fato é educacional.

Atualmente os jogos são utilizados para diversas aplicações, sendo, talvez, o entretenimento a mais conhecida⁴. Jeannie Novak afirma que aplicação educacional surgiu no início da década de 1990⁵ quando empresas do ramo da computação e da educação “introduziram o movimento de software para computador conhecido como *edutainment* (“edutenimento”, uma mescla de entretenimento e educação)”.

Ao abordar a aplicação de games na educação, Jeannie Novak afirma que “há outras formas de aprendizado atuando na maioria dos games, senão em todos” e “muitos jogos eletrônicos são educativos “por acidente””, contudo a autora não nega que o desenvolvimento de jogos eletrônicos com propósito especificamente educacional seja uma meta (2010, p.77).

3.3.1 Objetivo específico e intencional do game educacional

De acordo com a doutora em Pedagogia Begoña Gros⁶ que tem se dedicado a estudar sobre integração das tecnologias da informação e comunicação na formação e aprendizagem:

⁴ Para uma descrição desta e de outras finalidades consultar o terceiro capítulo de NOVAK, (2010).

⁵ Segundo a autora, muitos sistemas foram lançados naquela época sendo um dos mais conhecidos o CDTV – *Commodore Dynamic Total Vision*, sistema de entretenimento doméstico da Commodore cujos games e softwares educativos eram vendidos em CDs (2010, p.27).

⁶ CV disponível em: <<http://www.uoc.edu/webs/bgros/ES/curriculum/index.html>>. Último acesso: 06/05/2019.

Games são transformados quando são usados para propósitos educacionais: Eles continuam sendo games, mas são usados para um objetivo específico, para aprender coisas em particular e desenvolver certas estratégias e/ou habilidades. O game é integrado em um contexto que estabelece suas próprias regras sobre como ele pode ser usado no sentido de resultar máximo benefício educacional (GROS, 2003, tradução nossa⁷, grifo nosso).

Com isso entende-se que para ser considerado jogo eletrônico educacional não basta a possibilidade de se aprender algo ou qualquer coisa⁸ com ele, mas deve haver intencionalidade e objetivo educacional específico.

Ao mencionar alguns jogos educativos infantis Jeannie Novak (2010, p.75) comenta que prestam-se ao ensino de certos tópicos de geografia, matemática e leitura. Em seguida a autora acrescenta outros tópicos que poderiam ser incorporados pelos games para alunos adultos: “economia, arqueologia, mecânica de automóveis, música, marketing... ou até cirurgia” (ibidem, p.76).

Games também têm sido cada vez mais utilizados por empresas, sistema de saúde e órgãos governamentais com o objetivo *específico e intencional* de divulgar produtos, informar, recrutar ou treinar pessoas (NOVAK, 2010, p.81), esse é o conceito de “Jogos Sérios⁹”. Rafaela Vilela Rocha *et alii* ainda especificam que jogos sérios “são jogos utilizados com propósito de ensino-aprendizagem ou treinamento de pessoas, e não apenas para diversão¹⁰” (ROCHA et al., 2016, p.110, grifo nosso).

Compreende-se que, a exemplo do que ocorre com qualquer jogo eletrônico, no sentido de que não há limites para o tema escolhido (ROGERS, 2012, p.220 et seq.; SCHUYTEMA, 2014, p.36; ibidem, p.408), também não há limites para os temas dos games educacionais devido a tantos tópicos das disciplinas que podem ser abordados. O que se conclui até aqui é que um game educacional precisa de um tema também educacional dentro de uma disciplina que se queira ensinar.

3.3.2 Metodologias de ensino em um jogo eletrônico

Conforme já visto na subseção 3.2.1, o processo de desenvolvimento de qualquer jogo precisa seguir uma metodologia de desenvolvimento – a partir daqui denominada MD. Entretanto, necessária ao desenvolvimento de qualquer game, esta não é a única presente no desenvolvimento de jogos educacionais.

⁷ “Games are transformed when they are used for educational purposes: They are still games but they are used for a specific aim, to learn particular things, and to develop certain strategies and/or abilities. The game is integrated in a context that establishes its own rules as to how it should be used in order to derive maximum educational benefit” (GROS, 2003).

⁸ Como o exemplo de pessoas que aprendem ou aprimoram a língua inglesa ao usar jogos que apresentam interface e longos diálogos em inglês.

⁹ O termo encontrado na literatura em inglês é *Serious Games*.

¹⁰ Depreende-se da citação que os jogos sérios não enfatizam, mas também não eliminam o fator diversão.

O ensino é, segundo Regina Haydt, “uma ação deliberada e organizada” e “a atividade pela qual o professor, através de métodos adequados, orienta a aprendizagem dos alunos” (HAYDT, 2011). Na mesma linha, José Carlos Libâneo afirma que o processo de ensino “depende do trabalho sistematizado do professor que, tanto no planejamento como no desenvolvimento das aulas, conjuga objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas de ensino” (LIBÂNEO, 2013, p.164). Com base nisso entende-se que o processo de ensino exige métodos de ensino adequados ao público alvo e disciplina a ser ministrada. A abordagem relativa aos métodos de ensino será aqui denominada metodologias educacionais.

Em relação aos jogos sérios, Rocha et al. (2016), em um artigo no qual apresenta uma metodologia de desenvolvimento de jogos sérios, conceito já brevemente abordado na página 22, afirma que algumas metodologias de desenvolvimento conhecidas não abrangem:

os múltiplos requisitos dos jogos sérios: definição dos objetivos de aprendizagem/treinamento e conteúdo, avaliação do desempenho do aprendiz, fidelidade lógica e física da simulação, não linearidade, com foco no desenvolvimento de conteúdos para engajar o aprendiz, tais como a inclusão de desafios, recompensas, níveis e *feedback* contínuo (p.110, grifo original).

E para contemplar todos os requisitos acima alistados visando projetar jogos sérios efetivos:

conhecimentos de diferentes atores precisam ser integrados, tais como, o conhecimento do domínio de especialistas (professores, instrutores ou profissionais na área), as competências de desenvolvedores (analistas, programadores, etc.) e o conhecimento de designers de jogos (ibidem, p.110).

Tais afirmações, além de reforçar o entendimento sobre a necessidade de uma metodologia educacional para os games educacionais, trazem uma informação ainda não apresentada até aqui, a de que os jogos sérios¹¹, por sua natureza multidisciplinar necessitam, ainda, de uma abordagem metodológica multidisciplinar (ROCHA et al., 2016, p.120). Para resumir, a Tabela 1 apresenta as categorias de jogos eletrônicos correlacionada às metodologias empregadas em seus respectivos desenvolvimentos.

3.3.3 Metodologia de ensino

José Carlos Libâneo afirma que “O conceito mais simples de “método” é o caminho para atingir um objetivo” e que os métodos são os “meios mais adequados para

¹¹ A despeito da exigência de metodologias multidisciplinares para o desenvolvimento de jogos sérios, estes continuam sendo educacionais e, portanto, não são tratados neste trabalho de forma distinta dos jogos educacionais.

Categorias	MD	ME	MM
Jogo comum	X		
Jogo educacional	X	X	
Jogo sério	X	X	X

MD - Metodologia de Desenvolvimento

ME - Metodologia Educacional

MM - Metodologia Multidisciplinar

Tabela 1 – Categorias dos games e metodologias empregadas

realizar objetivos” (2013, p.165, grifos originais). O autor – ainda considerando que cada ramo do conhecimento desenvolve seus próprios métodos de ensinar – explica que:

O professor, ao dirigir e estimular o processo de ensino em função da aprendizagem dos alunos, utiliza *intencionalmente* um conjunto de ações, passos, condições externas e procedimentos, a que chamamos métodos de ensino (LIBÂNEO, 2013, p.165, grifo nosso).

Logo, o ensino não é desconectado de um contexto metodológico, não é conduzido sem propósito ou intencionalidade; portanto, um jogo eletrônico que se proponha a ser educacional deve encaixar-se no contexto metodológico da disciplina a qual se pretende ensinar.

Um outro aspecto envolvido no ensino é a avaliação da aprendizagem, atividade que Regina Célia Haydt propõe que seja “verificar em que medida os alunos estão alcançando os objetivos propostos para o processo ensino-aprendizagem”, objetivos esses que “se traduzem em mudança e aquisição de comportamentos motores, cognitivos, afetivos e sociais” (HAYDT, 2011, p.215). Dessa forma, ainda segundo a autora:

Se o ato de ensinar e aprender consiste em tentar realizar esses objetivos, o ato de avaliar consiste em verificar se eles estão sendo realmente atingidos e em que grau se dá essa consecução, para ajudar o aluno a avançar na aprendizagem e na construção de seu saber (HAYDT, 2011, p.215).

Conforme já tratado neste trabalho – subseção 3.2.3, um dos critérios para qualquer jogo eletrônico é a possibilidade de que o jogador possa acompanhar sua progressão no jogo, o que normalmente ocorre por meio de um contador de pontos, mudança de níveis, de fases, um mapa, dentre outros. Para o game educacional não poderia ser diferente; deve haver uma forma de que o usuário possa acompanhar ou registrar seu progresso, conferir respostas e verificar sua aprendizagem. Cabe aos professores, pedagogos, juntamente com a equipe de desenvolvimento adaptar o processo de avaliação ao game em questão.

3.3.4 Critérios do jogo eletrônico educacional

Sumarizam-se abaixo os critérios da terceira prova já enunciada: a) Não é incidental, mas tem o propósito de ser educacional; b) Aborda tópico educacional dentro de uma disciplina; c) Está inserido em um contexto metodológico de ensino-aprendizagem; d) Apresenta alguma forma de verificar o progresso ou avaliar a aprendizagem. Satisfeitos tais critérios, obviamente tendo-se cumprido os critérios das duas provas anteriores – apresentados nas seções 3.1 e 3.2, aproxima-se daquilo que se compreende, segundo a metodologia deste trabalho, por jogo eletrônico educacional.

A presente seção teve como objetivo estabelecer as “três provas” para reconhecimento de um jogo eletrônico educacional. Feito isto, haverá condição de construir o fluxograma e o questionário que, juntos, serão apresentados na seção seguinte com a proposta de serem ferramentas de caracterização de softwares, reconhecendo-os, sim ou não, como games educacionais.

4 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO

Na seção anterior foram apresentados os critérios para reconhecimento de um jogo eletrônico educacional. Foi visto ainda que esse reconhecimento pode ser útil mesmo na fase de inicial do desenvolvimento, ou seja, do planejamento. Aqueles critérios foram classificados em três provas, de forma que cada uma dessas provas é complementada pela que vem a seguir.

Como primeira prova foi estabelecido que se o recurso em análise não for *um sistema complexo e interativo* dispensado está das provas subsequentes. Tendo o recurso passado para a segunda prova, esta determinará se é um jogo eletrônico com base na afirmação positiva dos seguintes critérios: a) Possui uma história, seja simples ou complexa; b) Possui um contexto; c) Há a presença de algum elemento que represente a vontade do usuário dentro do sistema; d) Há objetos com os quais o jogador possa interagir; e) Existem obstáculos, regras e condições que vão determinar quando o usuário “ganha” ou “perde”; f) Há uma progressão e desenvolvimento do usuário; g) Há uma forma de o usuário acompanhar seu progresso. Por fim, a terceira prova determinará se, o então sabido, jogo eletrônico é também educacional com base nos seguintes critérios: a) Tem o propósito de ser educacional; b) Aborda tópico educacional; c) Insere-se em um contexto metodológico de ensino-aprendizagem; d) Possibilita a avaliação da aprendizagem.

Tomando-se esses critérios, nesta seção são montados e apresentados dois recursos auxiliares para avaliar se o software desenvolvido ou em desenvolvimento é um jogo eletrônico educacional; são eles: um algoritmo representado em forma de fluxograma e um questionário, sendo que o questionário complementa o fluxograma.

4.1 FLUXOGRAMA

A primeira ferramenta está representada na Figura 4.1. Em resumo, o fluxograma recebe o recurso em análise e emite uma resposta que pode ser positiva ou negativa quanto ao fato de ser ou não game educacional.

Ao entrar o recurso para análise no fluxograma ele deparar-se-á com questões que, dependendo da resposta SIM, o recurso prossegue na análise, ou NÃO, ele segue para a conclusão de que não é um game educacional. Sumariamente, as respostas obtidas podem ser quatro: a) Não é jogo de forma alguma; b) É outro tipo de software; c) É jogo, mas não é educacional; d) É jogo educacional.

4.2 QUESTIONÁRIO

Da forma como foi desenhado, por economia de espaço, o fluxograma é limitado sobretudo na apresentação das características tanto do que é game quanto do que é

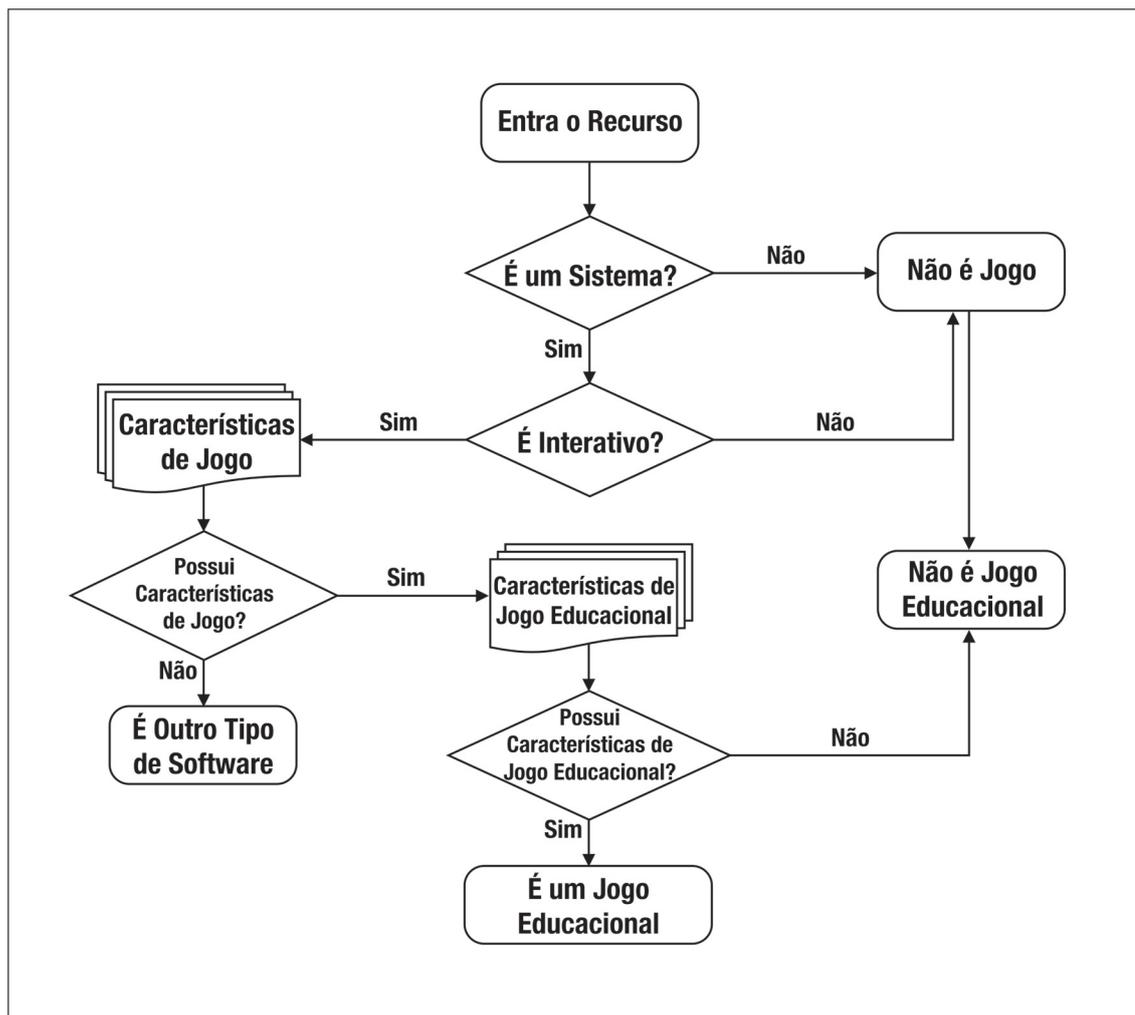


Figura 1 – Fluxograma para análise de jogo educacional

game educacional. Por isso, as “decisões” e “documentos” do fluxograma – *respectivamente representados pelos losangos e conjunto de retângulos de base ondulada* – são apresentados na segunda ferramenta: um questionário onde são compilados todos os critérios apresentados ao longo da seção 3 e resumidos na introdução desta.

Caso a resposta à primeira questão da Tabela 2 seja negativa o recurso em análise não é um programa. Caso contrário segue-se para as perguntas seguintes.

Dois conjuntos de perguntas são os mais relevantes do questionário, e são com relação às características de jogo eletrônico e características de jogo eletrônico educacional. Caso alguma – ainda que apenas uma – dessas questões seja respondida negativamente o sistema não pode ser classificado como game/game educacional ou está deficiente em algum aspecto e precisará ser redesenhado.

Espera-se que o uso das ferramentas acima propostas – bem como dos conceitos e referências citados ao longo do trabalho – possa oferecer aos envolvidos no desenvolvimento de jogos educacionais uma forma de testar suas ideias e concepções, a fim de aproximarem-se daquilo que a literatura especializada – ao menos parte dela – descreve

Prova	Questões	Sim/Não
Primeira	O software em questão é um “sistema” funcional complexo e “interativo”?	[]
Segunda: caracterís- ticas de jogo	Possui uma história?	[]
	Possui um contexto?	[]
	Há ao menos um elemento controlado pelo usuário?	[]
	Há objetos para coletar, armazenar ou utilizar?	[]
	Há regras que definem se o jogador ganhou ou perdeu?	[]
	Há enigmas e desafios para progredir no jogo?	[]
Terceira: caracterís- ticas de jogo educacional	Há alguma forma de acompanhar o progresso e estado atual?	[]
	Tem propósito educacional?	[]
	Aborda tópico educacional dentro de uma disciplina?	[]
	Está inserido em um contexto metodológico de ensino-aprendizagem?	[]
	Apresenta alguma forma de verificar o progresso ou avaliar a aprendizagem?	[]

Tabela 2 – Questionário de critérios dos games educacionais

acerca de jogos, alcançando o sucesso também dos usuários dos jogos que venham a desenvolver.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscou-se conhecer quais são os critérios que definem o que é um jogo eletrônico educacional. O propósito foi oferecer um guia para elaboração de jogos desse tipo. A conclusão a que se chegou é que esse tipo de software pode ser identificado com base em três grupos de critérios, denominados neste trabalho como as três “provas”.

Primeiramente um jogo eletrônico educacional pode ser descrito como um sistema computacional complexo e interativo. Entretanto essa não é uma descrição precisa nem suficiente pois muitos outros tipos de software assim se descrevem.

O segundo grupo de critérios determina o que é um jogo eletrônico genérico, sem a preocupação, no momento, de saber se é educacional. Verificou-se, na literatura consultada, que um game é um sistema – complexo e interativo – que possui uma história e um contexto; possui ao menos um elemento controlado pela usuário; possui elementos com os quais o jogador interage para coletar, armazenar ou utilizar; possui regras, enigmas e desafios que definem se o jogador ganhou ou perdeu e se está progredindo no jogo; além de uma forma de registrar esse progresso.

Com o terceiro grupo de critérios procurou-se, enfim, especificar o que caracteriza um game educacional, a saber: é aquele que tem o propósito de ser educacional, aborda um tópico educacional dentro de uma disciplina, insere-se em um contexto metodológico de ensino-aprendizagem e, por fim, apresenta alguma forma de avaliar a aprendizagem.

A despeito dessa conclusão, este trabalho não pretende ser estanque nem definitivo, mas apenas um ponto de partida. As obras de referência consultadas são a melhor parte deste trabalho pois descrevem detalhadamente o processo para projetar e desenvolver jogos de quaisquer naturezas.

Propostas de continuidade desse trabalho podem ser desenvolvidas em vários aspectos, por exemplo: a busca por conhecer melhor os critérios de identificação de jogos sejam educacionais ou não; estudos sobre as metodologias empregadas tanto no desenvolvimento quanto na utilização de jogos com alunos em sala de aula ou em momentos informais. Uma proposta de trabalho mais imediato seria a avaliação do fluxograma e questionário aplicados a jogos existentes, verificando assim a aplicabilidade e validade dessas ferramentas.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de. *Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média*. São Paulo: Cengage Learning, 2002.
- GROS, B. The impact of digital games in education. *First Monday*, v. 8, n. 7, 2003. Disponível em: <http://firstmonday.org/issues/issue8_7/gros/index.html>.
- HAYDT, R. C. C. *Curso de Didática Geral*. 1ª. ed. São Paulo: Ática, 2011.
- HUOTARI, K.; HAMARI, J. Defining gamification: A service marketing perspective. In: *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*. Tampere, Finland: [s.n.], 2012. p. 17–22.
- KAPP, K. M. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, 2013.
- MONTEIRO, A. B.; GROENWALD, C. L. O. Dificuldades na aprendizagem de frações: Reflexões a partir de uma experiência utilizando testes adaptativos. In: *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.7, n.2. [S.l.: s.n.], 2014. p. 103–135.
- NOVAK, J. *Desenvolvimento de Games*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- OKUMA Érika K. Monografia, *Ensino e aprendizagem de fração: um estudo comparativo e uma intervenção didática*. Lins, SP: [s.n.], 2010.
- PEREIRA, T. da S.; ZÚÑIGA, N. O. C. Uma investigação sobre as dificuldades dos alunos das séries iniciais do ensino médio envolvendo frações. In: *VII Encontro Mineiro de Educação Matemática - EMEM*. [S.l.: s.n.], 2015.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. Ángel G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- ROCHA, R. V. et al. Metodologia de desenvolvimento de jogos sérios: especificação de ferramentas de apoio open source. In: *Revista Brasileira de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 24, n. 3, p. 109–124.
- ROGERS, S. *Level UP: um guia para design de grandes jogos*. São Paulo: Blucher, 2012.
- SALDANHA, A. A.; BATISTA, J. R. M. A concepção do role-playing game (rpg) em jogadores sistemáticos. In: *Psicologia, Ciência e Profissão*. [S.l.: s.n.], 2009. v. 29, n. 4, p. 700–717.
- SANTOS, W. O. dos et al. Avaliação de jogos educativos: Uma abordagem no ensino de matemática. *XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, CBIE-LACLO, 2015.
- SAVI, R. et al. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, CINTED-UFRGS, v. 8, n. 3, 2010.

SCHUYTEMA, P. *Design de games: uma abordagem prática*. 1ª. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

TODA, A. M. et al. Um processo de gamificação para o ensino superior: Experiências em um módulo de bioquímica. In: *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola - CBIE-WIE 2016*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 495–504.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. 1st. ed. [S.l.]: O'Reilly Media, Inc., 2011.

ÁVILA, G. *Cálculo das funções de uma variável - Vol. 1*. 7ª. ed. Rio de Janeiro, RJ: LCT Editora, 2003.