

JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

JUEGOS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE HABILIDADES

DIGITAL GAMES IN TEACHING MATHEMATICS AND THE DEVELOPMENT OF SKILLS

Juliana Rosa Alves Borges¹
julianalvesborg@hotmail.com

Guilherme Saramago de Oliveira²
gsoliveira@ufu.br

Tatiane Daby de Fatima Faria Borges³
tatianedaby@gmail.com

Núbia dos Santos Saad⁴
nubia@ufu.br

Ensinar matemática na escola só faz sentido quando se proporcionam aos estudantes, de qualquer nível de ensino, ferramentas matemáticas básicas para o desenvolvimento de seu pensamento matemático, sempre apoiadas em suas práticas sociais, tendo em vista uma qualificação adequada que promova a inclusão social do estudante e o capacite para atuar no mundo social, político, econômico e tecnológico que caracteriza a sociedade do século XXI (BRASIL, 2009. p.13).

Resumo

Este artigo analisa a utilização dos jogos digitais como um procedimento metodológico para ensinar Matemática visando ao desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para a formação dos estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica onde se apresentou conceitos fundamentais para contextualizar e compreender o estudo. Os resultados deste estudo mostram que a interação com os jogos digitais pode permitir que os estudantes se aproximem mais da Matemática, desmistificando o assombro pela matemática, e abrindo caminhos para outras formas de pensar e produzir conhecimento com enfoque à educação sendo importantes ferramentas de ensino/aprendizagem na sociedade contemporânea.

PALAVRAS CHAVE: Jogos Digitais no Ensino da Matemática. Procedimentos Metodológicos de Ensino. Desenvolvimento de Competências e Habilidades.

Resumen

Este artículo analiza el uso de los juegos digitales como procedimiento metodológico para la enseñanza de la Matemática con el objetivo de desarrollar competencias y habilidades esenciales para la formación de los alumnos de 6º a 9º de Primaria. La metodología utilizada fue la revisión

1 Mestre. Universidade Federal de Uberlândia.

2 Doutor. Professor da Universidade Federal de Uberlândia.

3 Mestre. Universidade Federal de Uberlândia.

4 Doutora. Professora da Universidade Federal de Uberlândia.

bibliográfica donde se presentaron conceptos fundamentales para contextualizar y comprender el estudio. Los resultados de este estudio muestran que la interacción con los juegos digitales puede permitir que los estudiantes se acerquen a las matemáticas, desmitificando el asombro de las matemáticas, y abriendo caminos a otras formas de pensar y producir conocimiento con énfasis en la educación, siendo importantes herramientas de enseñanza / aprendizaje. en la sociedad contemporánea.

PALABRAS CLAVE: Juegos digitales en la enseñanza de las matemáticas. Procedimientos didácticos metodológicos. Desarrollo de Habilidades y Habilidades.

Abstract

This article analyzes the use of digital games as a methodological procedure to teach Mathematics aiming at the development of competences and essential skills for the formation of students from the 6th to the 9th grade of Elementary School. The methodology used was the bibliographic review where fundamental concepts were presented to contextualize and understand the study. The results of this study show that the interaction with digital games can allow students to get closer to mathematics, demystifying the amazement of mathematics, and opening paths to other ways of thinking and producing knowledge with an emphasis on education, being important teaching tools / learning in contemporary society.

KEYWORDS: Digital Games in the Teaching of Mathematics. Methodological Teaching Procedures. Development of Skills and Abilities.

1. Introdução

A sociedade moderna encontra-se imersa em um oceano de tecnologias que transformam os relacionamentos interpessoais e causam impactos nos mais diversos setores. É impossível imaginar a vida atual sem energia, internet e porque não dizer sem o celular e redes sociais. Uma notícia pode ser popularizada em tempo real nos quatro cantos do Planeta. A despeito das desvantagens que tamanha evolução pode trazer, o mais inteligente é usar toda a gama de possibilidades a favor do conhecimento e crescimento pessoal a fim de que se tenha uma sociedade mais justa e igualitária.

Neste viés, a área de educação torna-se alvo de reflexões constantes, pois apesar dos aspectos supracitados ainda prevalece o modelo tradicional de ensino. O método diretivo que enquadra o aluno de forma passiva no processo de aprendizagem não causa resultados favoráveis como acontecia anteriormente. Para Lévy (1999), a realidade mencionada transforma os modos ser, saber e aprender. A comunicação rápida e fácil altera não somente a relação entre as pessoas, mas também consigo mesmo e com o seu entorno.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) sugere o ensino visando ao desenvolvimento de competências. Didaticamente, a execução dessa proposta pressupõe colocar o aluno como centro do processo de ensino/aprendizagem. Torna-se imprescindível a ciência de seus conhecimentos prévios, interesses e aptidões. Outro aspecto importante em relação ao ato pedagógico são as estratégias usadas pelo docente para atingir determinadas metas.

O Ensino Fundamental, para Brasil (2017):

[...] deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que

assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2017 p. 264).

Ao voltar o olhar para os alunos do sexto ao nono anos do Ensino Fundamental, constata-se que é uma etapa de intensas transformações físicas, emocionais, psíquicas e cognitivas. Uma fase em que a infância se finda e a adolescência chega com força total, a busca por autoafirmação é um veredicto. Eles se fecham em um mundo particular, geralmente, distantes das pessoas mais próximas, vivem em um universo sem fronteiras e completamente virtual. Os estudantes da atualidade são de uma geração tecnológica, alunos midiáticos, que estão sempre conectados e, em sua maioria, possuem o hábito de jogar jogos digitais.

Prensky (2001, p. 05) comenta que alunos midiáticos “[...] têm muita informação captada pelas TIC, mas sem o aprofundamento do conteúdo disponibilizado”. Muitas vezes essa característica tem sido alvo de críticas que os colocam como alienados e antissociais. Por esse ângulo, adentrar em seu mundo e compartilhar experiências configura-se uma tática professoral que poderá trazer bons frutos.

No universo tecnológico, os jogos digitais são extremamente atrativos e até viciantes além de posicionar o jogador como protagonista em um ambiente que concede liberdade e realismo. A oportunidade de desenvolver criatividade e o raciocínio lógico, bem como a autonomia na tomada de decisões e o vislumbrar das consequências, certamente desenvolvem processos cognitivos de forma diferenciada. Proporciona a contextualização dos tópicos e ainda estudos interdisciplinares.

Perante o exposto, alguns questionamentos sobrelevam-se: Ainda é possível ensinar para essa geração apenas transmitindo conteúdos? Em relação ao que dita a BNCC, quais as competências a serem desenvolvidas com a utilização de Jogos Digitais (JD)? Quais as características primordiais de jogos de aprendizagem eficientes? Quais os limites e possibilidades docentes na exploração de jogos digitais na disciplina de Matemática em turmas do sexto ao nono anos do Ensino Fundamental? Com esse estudo pretende-se lançar luz sobre essas questões e servir de apoio para futuras pesquisas nesse âmbito.

2. O ensino da Matemática e o desenvolvimento de competências

Em pleno século XXI, o ensino de Matemática tem ocorrido privilegiando a execução de exercícios repetitivos, o uso de algoritmos em detrimento da análise e investigação de problemas práticos que possibilitem o entendimento de conceitos, teorias, fenômenos ou processos matemáticos. As aulas são focadas no formalismo e desfavorecem aspectos sociais, históricos, econômicos e éticos que interferem no desenvolvimento da Matemática como ciência (ROSAMUND, 2009). Tal circunstância gera falta de interesse por parte dos alunos, uma sensação de inutilidade dos conceitos trabalhados e péssimos resultados de aprendizagem.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA (BRASIL, 2018) tem indicado que o Brasil tem baixa proficiência em Matemática. Este Programa é realizado a cada três anos e tem o objetivo de mensurar até que ponto os jovens de 15 anos adquiriram conhecimentos e habilidades essenciais para a vida social e econômica.

Em 2018, 79 países e 600 mil estudantes participaram do PISA, que ocorre desde 2000. Neste Programa, ao ser confrontado com os demais países da América do Sul, o Brasil tem o pior resultado. Portanto, constata-se que o aluno do sexto ao nono anos do Ensino Fundamental não consolidou conceitos fundamentais. Tal fato requer dos profissionais da área uma análise minuciosa e frequente em sua prática e metodologias.

A edição 2018 do PISA, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP (BRASIL, 2018):

[...] revela que 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em Matemática e não possuem nível básico, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania. Mais de 40% dos jovens que se encontram no nível básico de conhecimento são incapazes de resolver questões simples e rotineiras. Apenas 0,1% dos 10.961 alunos participantes do Pisa apresentou nível máximo de proficiência na área (BRASIL, 2018, s.p.).

Destarte, o ensino tradicional utilizado como único recurso pedagógico não é mais viável. Seus benefícios para o desenvolvimento cognitivo do aluno devem ser considerados e aliados a metodologias ativas que tornem as aulas mais dinâmicas proporcionando, de forma articulada com o cenário vigente, o desenvolvimento de competências. Não apenas os documentos oficiais, mas o perfil do aluno da atualidade exige do professor essa evolução. As demandas sociais no tocante aos saberes escolares são cada vez mais diversas e amplas.

Nessa perspectiva de reestruturação pedagógica, a BNCC é um documento normativo que serve como “[...] referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares” (BRASIL, 2017, p. 8).

A BNCC estabelece dez competências gerais que se especificam nos componentes curriculares e representam os direitos essenciais de aprendizagem na Educação Básica. Todas essas competências visam à formação para o exercício pleno da cidadania. Entre elas, encontra-se a quinta competência que define que o estudante deverá:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 7).

Nota-se a enorme importância de utilizar os recursos tecnológicos para o ensino e criar mecanismos para que não sejam empregados apenas para diversão. Cabe à escola fomentar a construção de conhecimentos através da tecnologia da informação e comunicação (TIC) e conceder autoria aos estudantes nesse processo. A cultura digital deve ser alvo de instrução tanto no sentido de inclusão social dos alunos menos favorecidos quanto de prevenção de problemas advindos de seu uso inadequado.

De modo específico, ainda de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017, p. 267), na Matemática do sexto ao nono anos do Ensino Fundamental ressalta-se “[...] a utilização de processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”. A ampla dimensão dessa competência remete ao enorme montante de intercâmbios entre tópicos da Matemática, de outras disciplinas, de questões sociais e científicas relativas à vida prática do aluno.

Os jogos digitais se inserem nesse contexto devido à gama de opções a serem exploradas com sua aplicação didática. O interesse do público alvo por si só já tornaria a aprendizagem mais prazerosa e significativa. Além disso, Pereira (2017) afirma que estes são ferramentas potenciais no desenvolvimento de competências matemáticas com flexibilidade, autonomia, transcendência e significância. Assim, o docente agencia uma práxis interdisciplinar, proporcionando, de acordo com o universo em que transcorre o jogo, a abordagem de várias competências contempladas na BNCC.

O ambiente instituído pelos JD estimula a troca de ideias e favorece a motivação dos alunos e, por conseguinte, facilita o entendimento e assimilação dos tópicos por atrelar uma experiência lúdica ao conteúdo estudado (POETA, 2013). Segundo Masciano (2015), eles são apropriados para desencadear nos estudantes um processo de construção de conhecimento mais criativo, abrangendo o pensamento

estratégico, o teste de hipóteses e análise de resultados alcançados de forma individual e/ou conjunta, assim como aclarar aos professores as contribuições do seu uso pedagógico durante as aulas.

3. O potencial educativo dos jogos digitais

Os jogos digitais estão profundamente relacionados aos recursos computacionais. Com o avanço tecnológico experimentado nos dias de hoje, eles movem-se entre as mídias e são representações de jogos com a utilização de elementos gráficos e interativos em um monitor. Para Schuytema (2008), trata-se de uma atividade lúdica constituída por ações e decisões que provocam determinadas condições. Tudo isso limitado às regras e em um universo governado por um programa de computador. O universo contabiliza as ações e decisões do jogador adequando o ambiente à narrativa do jogo. As regras proporcionam obstáculos para dificultar ou impedir que o jogador alcance os objetivos estabelecidos.

Partindo para um ponto de vista mais formal, os JD são compostos basicamente por: enredo, motor e interface interativa. O enredo delimita o tema e as metas do jogo e também o encadeamento de acontecimentos mediante as atitudes do jogador. O motor é a estrutura que controla a reação do ambiente às ações e decisões do jogador, executando transformações em sua conjuntura. A interface interativa comporta a comunicação entre o jogador e o motor do jogo, provisionando um caminho de entrada para as ações do jogador e um caminho de saída para os retornos audiovisuais alusivos às modificações do estado do ambiente (BATTAIOLA, 2000).

Muitos discentes trazem consigo um receio de que não conseguem aprender Matemática, configurando assim o primeiro obstáculo a ser vencido pelo professor. A ideia de algo inatingível causa desânimo e apatia. Em contrapartida, esses mesmos indivíduos se destacam nos JD. Assim, Maziviero (2014) considera os jogos digitais uma ferramenta útil dentro do sistema de ensino, no sentido de motivar a participação dos alunos e colaborar com os professores para a elaboração de um modelo de aula diferenciado. A apresentação do conteúdo de forma atrativa e respeitando o nível cognitivo da turma é primordial. Os desafios lançados devem ser exequíveis, e oferecer uma sensação de eficiência para que o estudante tenha interesse de continuar jogando.

No entanto, Mattar (2010) realça a admissibilidade dos JD oportunizarem a aprendizagem através dos erros cometidos, sem suscitar frustrações estudantis e ainda encorajando novas tentativas. Isso ocorre especialmente porque os objetos de estudo são colocados de forma mais aberta, provocando percepções diferenciadas e a instrução sucede interativamente (ARAÚJO; RIBEIRO; SANTOS, 2012). Outro aspecto extremamente positivo é que, além da superação das dificuldades, o aluno atua em um ambiente com regras e aprende a utilizá-las em seu favor.

Diversos autores abalizam o potencial dos jogos em adaptar-se ao perfil dos jogadores, atendendo às suas habilidades, particularmente. Tal ação raramente é atingida pelo professor. Ademais, os JD oferecem *feedbacks* imediatos, e sua amplitude de envolvimento e concentração unidos às incitações propostas permitem a (re)estruturação e formulação de conceitos de forma peculiar (PRENSKY, 2012; MATTAR, 2010). Tal ideia encontra ressonância na BNCC (BRASIL, 2017), quando ela trata da terceira competência específica para a disciplina de Matemática:

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 2017, p.267).

Para Moran (2007, p. 113), “Os jogos são meios de aprendizagem adequados principalmente para as novas gerações, viciadas neles, para as quais os jogos eletrônicos fazem parte de formas de diversão e do desenvolvimento de habilidades motoras e de decisão [...]”.

Vários JD têm como alvo a resolução de problemas que se encontra expressa na sexta competência específica para a disciplina de Matemática na BNCC (BRASIL, 2017):

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) (BRASIL, 2017, p. 267).

Althaus (2015) e Tonéis (2015) sinalizam a eficácia da consolidação desta sexta competência por meio de JD, pois estes exigem um engenho mental que pode ser experimentado repetidamente e medido pelo jogador tendo como parâmetro os objetivos a serem alcançados. Ou seja, a mesma situação pode ser vivenciada diversas vezes com diferentes desfechos conforme a ação do jogador. Destarte, Barbosa Neto e Fonseca (2013) testificam que os JD são ferramentas educacionais que:

[...] podem ajudar no desenvolvimento de conhecimento e habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, o pensamento estratégico, a tomada de decisão, entre outras, propiciando uma compreensão mais profunda de certos princípios fundamentais de determinados assuntos (BARBOSA NETO; FONSECA, 2013, p. 2).

Um fator que merece ser considerado na visão de Krüger e Cruz (2001) é que o jogador pode atuar de forma individual ou em grupo, instituindo ações complexas e criando cenários, avaliando alternativas prováveis no mundo real na tentativa de resolver os problemas do jogo, que simultaneamente podem ser do seu cotidiano. Conseqüentemente, o raciocínio lógico matemático presente na segunda competência específica de Matemática também é trabalhado nessas situações. A segunda competência visa “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2017, p. 267). Desta forma, a “brincadeira” patrocina o alcance de habilidades de escrita, leitura, reflexão, lógica, dedução, memorização e raciocínio dilatando a capacidade criativa e as concepções figurativas do pensamento (FORTUNA, 2001).

Vislumbra-se, ainda, a conveniência de abranger a aprendizagem colaborativa, visto que os JD provocam ricas trocas e discussões sobre estratégias e planejamento. A oitava competência específica de Matemática expressa na BNCC (BRASIL, 2017) estabelece:

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2017, p. 267).

O desenvolvimento da argumentação no ato de defender seus pontos de vista e colocar questionamentos em debate no grupo confere significado aos saberes construídos pelo estudante. Garante uma sensação de pertencimento ao aluno e cria ambiente propício à sua autonomia no processo de aprendizagem. Pereira (2017) afirma que:

Os jogos digitais extrapolam a barreira do tangível por serem uma tecnologia de informação e comunicação que pode ser executada colaborativamente, cooperativamente, competitivamente, individualmente, de maneira contínua ou descontínua, presencialmente ou não. Limita-se apenas pela conectividade e pelas tecnologias presentes no dispositivo que contenha o jogo digital (PEREIRA, 2017, p.3).

As possibilidades didáticas no uso dos jogos digitais em aulas de Matemática em turmas do sexto ao nono anos do Ensino Fundamental são amplas e promissoras. Vivenciar a experiência do jogo em um ambiente formal de educação acompanhado pelo professor contribui para a evolução de estudos e técnicas de aprendizagem que dificilmente seriam obtidas jogando em casa.

Na opinião de Savi e Ulbricht (2008) “Mas para serem utilizados com fins educacionais, os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdos das disciplinas aos usuários, ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos (p. 2).

4. Características primordiais de jogos eficientes para a aprendizagem

Nem todos os jogos digitais são apropriados para utilização em salas de aula de Matemática. Existem diferenças entre os jogos convencionais e os de aprendizagem, também denominados de jogos sérios. Faz-se necessária uma junção entre a circunspeção do pensamento, a resolução de problemas e o empirismo, a autonomia emocional do jogo. Posto isso, “[...] os jogos sérios combinam as concentrações analítica e questionadora, do ponto de vista científico, com a liberdade intuitiva e com a recompensa construtiva dos atos artísticos” (SILVA, 2012, p. 28-29).

A estabilização entre a complexidade e o realismo interfere em uma proporção direta nas relações de causa e efeito das ações. Destarte, o compromisso de replicar de forma correta e realista o ambiente intervém nas perspectivas de ensino em um JD. Todavia, Mattar (2010) reafirma a vantagem do uso de jogos com finalidades pedagógicas explícitas e atenciosamente delineadas, como um excelente prelúdio na aplicação das TIC nas escolas. Ainda que o intuito principal não seja o entretenimento, a diversão não deve ser extinta e as atividades precisam cultivar a análise contínua das ações praticadas no jogo como sinaliza o autor supramencionado:

Uma diferença interessante apontada entre jogos sérios e convencionais é que os jogos sérios devem responder mais às decisões conscientes dos jogadores do que a um elemento exterior de sorte. Apesar da interação, os jogadores devem enxergar que foi uma decisão específica deles que iniciou um conjunto de consequências, e não um elemento do acaso. E como, quando estão jogando, os jogadores entram num estado de fluxo, é essencial uma discussão pós-jogo para avaliar o percurso e as decisões tomadas (MATTAR, 2010, p. 19).

O repto professoral está em elencar bons jogos para as aulas, pois nem todos oferecem uma abordagem didática adequada às necessidades educacionais. Profissionais das áreas de tecnologia e educação asseguram ser elevado o nível de dificuldade para desenvolver JD educativos. A conciliação do dinamismo com aspectos específicos do conteúdo a ser ministrado é a questão fundamental nesse quesito e influencia o nível de efetividade educacional. Para Gee (2004), a conformação do jogo se relaciona ao fato de ser atrativo e promover a construção do conhecimento concomitantemente.

Bomfoco e Azevedo (2012) corroboram com Gee (2004) na síntese das cinco condições indispensáveis para que o jogo coopere com o aprendizado do conteúdo. Segundo os autores, tais atributos devem estar imersos no jogo, para que se tenha êxito no processo de ensino. A Figura 1 apresenta de forma simplificada as características básicas de bons jogos de aprendizagem.

Figura 1 – Características de bons jogos de aprendizagem.



Fonte: Autoria própria com fundamento em Bomfoco e Azevedo (2012).

Quando os jogadores têm suas metas bem definidas, o registro das experiências é facilitado. Nota-se ainda, a importância de o estudante entender em que contextos pode ou não usar certas estratégias, portanto cada experiência deve ser interpretada antes e após a ação, pois as lições extraídas serão úteis nas próximas etapas do jogo e/ou em outros contextos. A partir deste ato o professor pode ter noção das curvas de aprendizagem, não sendo suficiente apenas propor o jogo, é imperioso averiguar se os alunos estão atingindo os objetivos esperados. Nesse prisma, o *feedback* imediato ajuda a compreender os erros e analisar o que poderia ter sido feito a fim de evitá-los.

Para que a aprendizagem se efetive é crucial que os estudantes tenham a chance de aplicar suas experiências em diferentes contextos, ou seja, oportunidade de exploração. No âmbito do ensino por meio de JD uma porção essencial é a troca com os pares, aprender com o outro e inclusive com a ação mentora. Por isso, a socialização/colaboração são componentes integrantes na constituição de JD de aprendizagem exitosos.

Mattar (2010) pondera que, infelizmente, muitas atividades escolares afastam a aprendizagem da diversão, como se não houvesse possibilidade de ser algo prazeroso. Por outro lado, os JD possibilitam a sensação de recreação e entusiasmo agenciando a construção do conhecimento de forma natural e despreziosa, sem pressão.

Além disso, os jogos concedem ao aluno o papel de protagonista, a interatividade confere poder na tomada de decisões e personaliza a trajetória de ensino. Tais características são fundamentais na adequação do ensino de Matemática às demandas sociais e documentos oficiais e na aquisição por parte do discente de um aprendizado significativo.

A formação inicial e continuada do professor para atuar com jogos digitais torna-se basilar. O trabalho docente nesta perspectiva requer planejamento prévio, estudos extras sobre o jogo escolhido e o conteúdo a ser abordado. Para adiante das questões matemáticas, o domínio da tecnologia envolvida no jogo fomenta uma ação pedagógica segura e passível de sucesso.

5. Limites docentes na exploração dos jogos digitais

Em sintonia com a evolução tecnológica e consequente renovação nas formas de acessar as informações e de aprender, foram atualizadas pelos órgãos governamentais as Diretrizes Curriculares para os cursos de Pedagogia e Licenciaturas, ajustando a formação de professores às demandas sociais. A legislação vigente solicita um preparo docente para utilizar e aplicar em sala de aula recursos de TIC visando à otimização do processo de ensino/aprendizagem. O Conselho Nacional de Educação (CNE) em seu Parecer CNE/CP 22/2019 (BRASIL, 2019) estabelece que no curso de formação inicial, o futuro professor precisa desenvolver determinadas competências gerais e competências específicas. Dentre as competências gerais indica que o docente no exercício de sua atividade profissional deverá:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens (BRASIL, 2019, p. 17).

Dentre as competências específicas, Brasil (2019) estabelece que o futuro professor deverá ser capaz de:

Realizar a curadoria educacional, utilizar as tecnologias digitais, os conteúdos virtuais e outros recursos tecnológicos e incorporá-los à prática pedagógica, para potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos estudantes e estimular uma atitude investigativa (BRASIL, 2019, p. 20).

Pesquisas desenvolvidas por Marinho (2008) e Pereira e Pasinato (2011) já expressavam a necessidade de formação supracitada. Sem a devida qualificação para a utilização das tecnologias, o docente, geralmente, acaba por ter certa insegurança para inserir os JD de aprendizagem no desenvolvimento do trabalho educativo em sala de aula. Apesar de ser um tema da atualidade e fundamental para o exercício bem sucedido da profissão, ainda é explanado na superficialidade. O descompasso entre o que está documentado e a realidade dos cursos de formação de professores para lidar com o aluno real que se encontra mergulhado em uma sociedade digital camufla a função social da educação em relação ao uso racional das TIC.

A introdução dos JD em sala de aula requer do professor uma postura de orientador. Abandonar o espaço de condutor/transmissor de conhecimentos prontos e o modelo de aula convencional é um complicativo para muitos. Embora exista uma demanda pela utilização de TIC na escola, algumas pessoas julgam tais ações como engambelação. Lamentavelmente, as evoluções tecnológicas ainda não alcançaram as metodologias de ensino.

A precariedade da infraestrutura presente na maioria das escolas brasileiras desfavorece a implantação dos JD de aprendizagem. São raros os educandários que possuem uma sala de informática bem equipada e em perfeito funcionamento. Em muitos casos a falta de acesso à internet é um problema diário. Entende-se que a viabilidade do uso das TIC passa por *softwares* atualizados, a disponibilização de tablets e mais computadores para as atividades cotidianas na sala de aula, a criação de espaços de aprendizagem virtuais (salas virtuais, blogs etc.), formação continuada para os professores e até a presença de um profissional da informática constantemente na escola (JAPPUR, 2014).

Não obstante, a identificação em uma macrovisão das referências que se tem para a elaboração do currículo da importância da inserção das TIC nas aulas, os princípios diretivos ainda predominam. A inflexibilidade curricular em relação aos conteúdos que devem ser tratados e a organização do tempo/espaço escolar são obstáculos a serem vencidos. O tempo engessado de uma aula, a falta de horários específicos para uso das TIC e até mesmo o elevado número de alunos por turma impossibilita essa organização por parte do professor.

A harmonização entre as questões tecnológicas e pedagógicas envolvidas exigem do professor conhecimentos que extrapolam a Matemática. Os JD não devem ser introduzidos nas aulas sem que haja um estudo prévio, uma sondagem diagnóstica das principais dificuldades da turma e dos jogos que as acometem. Nota-se também que a linguagem midiática se difere em vários pontos da linguagem Matemática, mas sua utilização para explicar e resolver problemas matemáticos pode beneficiar a comunicação com os discentes. O tema matemático pode aparecer implícito e nesse caso é substancial arquitetar uma ponte entre a interface do jogo e o conhecimento construído pelo estudante dentro do currículo da disciplina.

O tempo e os recursos orçamentários para sanar as dificuldades aqui mencionadas estabelecem uma enorme barreira para a concepção da realidade desejável no tocante aos JD de aprendizagem. A maior parte das pesquisas na área que obtiveram bons resultados ocorreram em escolas com infraestrutura privilegiada. Os educadores têm consciência da inevitabilidade de um trabalho pautado no uso das TIC para a formação cidadã do estudante apesar de se sentirem despreparados e impotentes.

6. Conclusões

As aulas de Matemática, na atualidade, são consideradas cansativas e desinteressantes pela maioria dos alunos. Uma apresentação diferenciada da disciplina com os JD vem aprimorar experiências de aprendizagem e mostrar uma realidade diferente da que eles estão acostumados. Os pontos principais a serem ressaltados são a desmistificação do assombro relacionado ao conteúdo, proporcionada pelas aventuras do jogo, o sentimento de autoconfiança e a persistência (MATTAR, 2010).

Prensky (2001) relata que ao se referir a jogos, todos eles têm algo a ensinar. Os JD de aprendizagem permitem acesso a experiências inéditas para a sala de aula, incluem novas abordagens de conteúdos, modificam o relacionamento entre discente e docente, quebram barreiras de baixa autoestima, comportam o desenvolvimento intelectual, criativo e estético do jogador. Por meio da edificação de modelos da realidade e de simulações assegura-se a reflexão e debate sobre problemas do mundo real (SHAFFER, 2006).

A relação entre o conteúdo, o jogo, o aluno e o professor-orientador favorece a consolidação de competências por meio do uso dos recursos digitais. A aplicabilidade dos elementos da cultura digital, que faz parte da vida cotidiana dos estudantes, na escola configura-se em subsídio motivador para as aulas. A interação e a comunicação entre os jogadores e o mediador da atividade demandam dos estudantes uma atitude ativa e melhora seu humor diante de situações de falha. Para Araújo, Ribeiro e Santos (2012, p. 6), “No caso dos jogos educacionais digitais ou softwares educacionais, a interação permitida entre conteúdo e aluno e a possibilidade de aprender usando recursos digitais podem favorecer a apreensão de conteúdo e o interesse pela tarefa”. Com o emprego de ferramentas com as quais os discentes apresentam afinidade, o conteúdo é facilmente compreendido e compartilhado entre a turma.

Acomodar-se com respaldo nas dificuldades não é atitude praticável por pessoas que devem ser inspiração para seus aprendizes. Independentemente de qualquer objeção, percebe-se que os JD merecem atenção no âmbito da aprendizagem de Matemática para alunos do sexto ao nono anos do Ensino Fundamental. Ao educador contemporâneo cabe a busca constante por inovação, o reinventar-se diariamente. Aprender a aprender e valer-se de artifícios como a ambientação digital podem facilitar a manipulação de ideias e esclarecimento de tópicos matemáticos outorgando eficácia na práxis pedagógica.

REFERÊNCIAS

ALTHAUS, N. **Os jogos online como ferramentas na resolução de problemas com o uso de tecnologias digitais.** 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS, 2015.

ARAÚJO, N. M. S.; RIBEIRO, F. R.; SANTOS, S. F. Jogos pedagógicos e responsividade: ludicidade, compreensão leitora e aprendizagem. **Bakhtiniana**, Rev. Estud. Discurso [online], v. 7, n. 1, p. 4-23, jun. 2012.

BARBOSA NETO, J. F.; FONSECA, F. S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. In: **RENOTE**, Porto Alegre, RS, v. 11, n. 1, jul. 2013.

BATTAIOLA, A. L. Jogos por computador: histórico, relevância tecnológica e mercadológica, tendências e técnicas de implementação. In: Jornada de Atualização em Informática, 19., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR: Sociedade Brasileira de Computação, v. 2, p. 83-122, 2000.

BOMFOCO, M. A.; AZEVEDO, V. A. Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de J. P. Gee. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 1, n. 3, p. 1-9, dez. 2012.

BRASIL. **Matemática:** orientações para o professor, Saeb/Prova Brasil, ensino fundamental. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. **PISA.** Relatório Nacional. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018.

BRASIL. **Parecer do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno nº 022 de 07 de novembro de 2019.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: CNE, 2019.

FORTUNA, T. R. Formando professores na universidade para brincar. In: SANTOS, S. M. P. (org.). **A ludicidade como ciência.** Petrópolis, RJ: Vozes, p. 115-119, 2001.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy.** Nova York: Palgrave Macmillan, 2004.

JAPPUR, R. F. **Modelo conceitual para criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais.** Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, 2014.

KRÜGER, F. L.; CRUZ, D. M. Os jogos eletrônicos de simulação e a criança. **INTERCOM.** Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação, Campo Grande, MS, setembro 2001.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo, SP: Editora 34, 1999.

MARINHO, S. P. **As tecnologias digitais no currículo da formação inicial de professores da Educação Básica**. O que pensam alunos de licenciaturas. Relatório técnico de pesquisa. Belo Horizonte, MG: PUC-Minas, 2008.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim. **O uso de jogos do software educativo Hércules e Jiló no mundo da Matemática na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010.

MAZIVIERO, H. F. G. **Jogos digitais no ensino de Matemática: o desenvolvimento de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Bauru, SP, 2014.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios de como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

PEREIRA, A. B. C. **Uso de jogos digitais no desenvolvimento de competências curriculares da Matemática**. 2017. 167 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2017.

PEREIRA, D. M. C.; PASINATO, N. M. B. **A formação do pedagogo para o uso das tecnologias: uma análise de diferentes currículos**. In: XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, 2011, La Coruña. Libro de Actas do XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. A Coruña, 2011.

POETA, C. D. **Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de matemática no Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, RS, 2013.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001.

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

ROSAMUND, S. **Ensino eficaz de Matemática**. São Paulo, SP: Artmed, 2009.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **RENOTE**, Porto Alegre, RS, v. 6, n. 1, jun. 2008.

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

SHAFFER, D. W. **How computer games help children learn**. Palgrave Macmillan, New York, NY, USA, 2006.

SILVA, T. S. **Jogos sérios em mundos virtuais: uma abordagem para o ensino-aprendizagem de teste de software.** 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado em computação) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Área de Concentração em Computação Aplicada, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, 2012.

TONÉIS, C. N. **A experiência matemática no universo dos jogos digitais: O processo do jogar e o raciocínio lógico e matemático.** 2015. 128 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo–UNIAN, São Paulo, SP, 2015.

Recebido em:

Aceito em:

Endereço para correspondência:

Nome: Juliana Rosa Alves Borges

email: julianalvesborg@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)