

Aprender matemática jogando *online*? Levantamento e categorização de 100 jogos eletrônicos

Helder Floret¹
Cleonice Puggian²
Clícia Valadares Peixoto Friedmann³

Resumo

Este artigo apresenta o resultado do levantamento e categorização de cem jogos eletrônicos para o ensino da matemática disponíveis gratuitamente na internet. A questão norteadora do estudo foi “como jogos eletrônicos podem contribuir para o ensino da matemática na educação básica e, mais especificamente, como podem servir como incremento para a prática docente?”. Conduzimos uma pesquisa exploratória, com levantamento e classificação de jogos eletrônicos que atendiam aos seguintes critérios: disponibilidade, exigência operacional e jogabilidade. A abordagem metodológica foi qualitativa, do tipo exploratória. Os jogos identificados foram distribuídos em três grupos: jogos de matemática, jogos de estratégia e jogos mistos. Neste artigo, apresentamos estes jogos e suas principais características. Também assinalamos que a maior parte dos jogos classificados priorizou a repetição de conteúdos e não a construção de conceitos matemáticos, o que configura a utilização de uma tecnologia contemporânea para a reprodução de um modelo de ensino antigo. Apesar de suas limitações, o estudo revelou que os jogos eletrônicos podem servir como recursos didáticos na educação básica, aproximando o universo do aluno ao universo da escola. Os jogos eletrônicos também podem minimizar a barreira da abstração, enriquecendo a experiência dos alunos.

¹ Mestre em Ensino das Ciências na Educação Básica, UNIGRANRIO. Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias. hfloret@gmail.com

² Doutora em Educação, Universidade de Cambridge. Mestre em Educação, PUC-Rio e Pedagoga, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Jovem Cientista do Nosso Estado (FAPERJ, 2013-2016/2016-2019). Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1B, UNIGRANRIO/FUNADESP. Docente do Programa de Pós-graduação em Humanidades, Culturas e Artes, UNIGRANRIO. Docente da Faculdade de Formação de Professores, UERJ. Líder do Grupo de Pesquisa “Educação, Sociedade e Natureza” (CNPq), dedicando-se a estudos interdisciplinares sobre educação, juventudes, tecnologias e injustiças ambientais na região metropolitana do Rio de Janeiro. Email: cleo.puggian@gmail.com

³ Doutorado em Engenharia de Produção, UFRJ. Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação pela UFRJ. Graduação em Matemática, UFF. É professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores. cliciavbp@gmail.com

Palavras-chave: Jogos eletrônicos; Ensino de matemática; Educação básica.

Abstract

This paper presents the results of an exploratory survey that identified one hundred electronic games for teaching mathematics, which were freely available on the Internet. The overarching question was: how can electronic games contribute to the teaching of mathematics in basic education and, more specifically, how can they serve as an increment for teaching practice? We conducted an exploratory survey, and found 100 electronic games that met the following criteria: availability, low operational requirement and gameplay. The methodological approach was qualitative and exploratory. Games were classified and distributed within three groups: math games, strategy games and mixed games. In this article we present these games and their main characteristics. We also point out that most of the games included in this survey prioritized the repetition of contents over the construction of mathematical concepts, which constitutes the use of a new technology for the reproduction of an old teaching model. Despite these limitations, the study revealed that electronic games might serve as didactic resources for the teaching of mathematics in basic education, bringing students' universe closer to schools. Electronic game playing can also minimize the abstraction barrier, which is characteristic of mathematics, enriching students' experience.

Keywords: Electronic games; Mathematics teaching; Basic education.

Introdução

Neste artigo, apresentaremos os resultados de uma investigação sobre o potencial dos jogos eletrônicos disponíveis gratuitamente na internet para o ensino da matemática. Tivemos como ponto de partida a seguinte questão: como os jogos eletrônicos podem contribuir para o ensino da matemática na educação básica e, mais especificamente, como podem servir como incremento para a prática docente?

A análise da literatura revelou a existência de poucos trabalhos que disponibilizavam informações sobre jogos *online* para o ensino da matemática. Considerando esta lacuna, decidimos realizar um levantamento que pudesse orientar professores da educação básica na escolha e utilização destes jogos como recursos didáticos complementares à sua prática em sala de aula.

O levantamento foi iniciado a partir do estabelecimento de critérios de escolha. Em seguida, conduzimos uma busca cuidadosa pela internet para identificar jogos disponíveis gratuitamente. Este processo levou pouco mais de um ano. Posteriormente ao levantamento, novas análises foram feitas, permitindo a classificação dos jogos. As informações encontradas apoiaram a construção de um panorama sobre os jogos e também ofereceram *insights* para a construção de um jogo eletrônico para o ensino da análise combinatória, que batizamos de Euclidean (FLORET, 2014).

Neste artigo, descreveremos os critérios adotados para a escolha dos jogos, os procedimentos para a categorização e uma proposta de classificação em três categorias: jogos de matemática, jogos de estratégia e jogos mistos. Encerramos o artigo problematizando a natureza destes jogos, assim como seu potencial para o ensino de matemática nas escolas da educação básica.

Jogos eletrônicos e aprendizagem escolar

O jogo é uma atividade que envolve aprendizado e experiência. Beck e Wade (2006) realizaram uma pesquisa comparando crianças que jogam *videogame* com crianças que não jogam. Segundo o resultado, crianças que jogam são mais sociais, mais leais a seus grupos e mais desenvolvidas na tomada de decisões se comparadas a crianças que não jogam. O estudo apresentou sete princípios dos *gamers*: acreditam que todos podem ter sucesso; acreditam na sorte; aprendem por meio da interação com o time e não pela ordem do treinador; “matam” os chefes e acreditam em guias estratégicos; orientam-se por mapas que mostram onde estão e aonde chegaram; têm dificuldades em lidar com o que não conseguem enxergar; e exigem o time adequado. Também foram citadas no estudo habilidades mais específicas relacionadas à visualização e mapas mentais, memória visual e maneiras novas de processar informações.

Segundo Beck e Wade (2006), o estilo de aprendizagem da geração de *gamers* também tem suas próprias características, pois eles preferem se autoeducar, não gostam da educação formal, preferem o método da tentativa e erro, gostam de aprender interagindo mais com os amigos do que com autoridades e se sentem mais

à vontade para aprender na prática a utilizar manuais. De acordo com Mattar (2010, p.14):

Eles aprendem em movimento (*on the fly*), pensam globalmente e não contam com estruturas organizacionais fixas. Os *gamers* tem também senso de missão: a habilidade de imaginar um estado mais desejável que o atual e a crença de que é possível atingi-lo.

Gee (2004) defende a tese de que as crianças aprimoram habilidades metalinguísticas quando estão jogando. A criança precisa refletir sobre o próprio código do jogo e compreender os desafios diferentes de cada fase, apurando seu senso crítico.

Os jogos têm seus códigos próprios que funcionam por meio de técnicas intelectuais e corporais. Intelectualmente é preciso que cada jogador entenda o jogo, o número de inimigos presentes em cada fase, o número de fases, as ações que podem ser realizadas. Além disso, deve memorizar onde as dificuldades do jogo se encontram, quais estruturas e quais sons (altos ou baixos, pontuais, cíclicos ou constantes) se relacionam com esses obstáculos; precisa registrar em qual momento do jogo está, quando fazer o personagem saltar mais alto, correr mais rápido, andar mais devagar, atirar, observar em zoom ou panoramicamente etc. Resumindo, as habilidades cognitivas permitem ao jogador identificar os procedimentos técnicos que podem ser utilizados em um jogo específico ou também em outros jogos, tanto técnicas inventadas pelos jogadores como previamente definidas.

As técnicas corporais, por sua vez, orientam as posições do corpo, o olhar, como ouvir melhor, como se posicionar corretamente para ganhar desempenho. O jogador é obrigado a treinar sua visão para perceber luzes diferentes, imagens paradas e em movimento, entender como ouvir e compreender o significado que cada som transmite. Além desses, temos também outros saberes específicos que integram aspectos psicológicos, mitológicos, históricos, geográficos etc. Segundo Mendes (2006, p.74):

Os saberes psicológicos são usados para desenvolver teorias sobre como o jogador deverá aprender por feedback, usando uma lógica de repetição, tentativa e erro. Conceitos como memória, capacidade de aprendizagem, inteligência artificial e a possibilidade de os seres humanos darem respostas neurocerebrais aos estímulos externos

sustentam os saberes psicológicos como centrais para a constituição dos jogos eletrônicos.

Assim, podemos argumentar que os jogos da atualidade fazem parte da linguagem e da cultura dos jovens, como a televisão e o cinema. Como constituintes da cultura juvenil, os jogos eletrônicos também podem contribuir para o processo educacional que ocorre entre e fora dos muros da escola.

O segredo do sucesso nos *games* está em entender suas regras, não em manipular *joysticks*. Para os jogadores explorarem um jogo, precisam seguir os procedimentos básicos do método científico. Essa é a denominada física do mundo virtual. É preciso explorar, formular hipóteses, testar, reformular as hipóteses, testar de novo e assim sucessivamente. Mas o aluno, quando chega à escola, precisa deixar tudo isso e seguir um método considerado por ele ultrapassado. Segundo Mattar (2010, p. 30):

Mas quando vão para escola precisam baixar a energia, o que pode nos levar a refletir sobre o conceito de hiperatividade: o aluno está explodindo de energia, o mundo é maravilhoso e muito interessante, mas ele é obrigado a seguir um programa atrasado e descontextualizado que não lhe possibilita a exploração científica.

Lipman (1995), no livro *O pensar na educação*, acredita que o enfoque do processo educativo deveria ser muito mais a compreensão da relação entre os temas investigados do que propriamente a obtenção de informações, uma vez que a possibilidade de armazenar dados se tornou praticamente infinita. Os alunos precisam de outro tipo de educação e eles compreendem isso. Enquanto a sociedade não entende o que está acontecendo, os alunos já realizam a educação do futuro.

Segundo Abt (1970), autor do livro *Serious Games*, quase todas as atividades podem ser vistas como um jogo, incluindo situações políticas e sociais, eleições, relações internacionais, argumentos pessoais e quase toda atividade de negócios. Para ele, os jogos deveriam ter um propósito educacional planejado, sendo o entretenimento algo secundário. Desta maneira, um jogo não se bastaria sozinho. Em um *game*, o jogador seria parte constante do significado de tudo, assim como um aluno deveria ser também parte importante do processo de aprendizagem.

Na perspectiva de Gee (2004), os *games* podem se transformar em “ilhas de *expertise*”, gerando conexões mais profundas com livros, sites, museus, culturas etc..

Para o autor, a linguagem e o conteúdo dos games podem funcionar como preparação para um aprendizado futuro, mais complexo e mais profundo.

Kenski (2007), por sua vez, já aponta que há uma grande quantidade de universidades e colégios que possuem espaços de estudos em ambientes virtuais em três dimensões. É algo além de simples projetos de educação a distância, são novas concepções de educação, utilizando as mais atuais tecnologias digitais para se aprender de forma mais rápida e dinâmica.

Procedimentos metodológicos

Há uma grande disponibilidade de jogos na internet. Mesmo jogos não educativos podem ser empregados em sala de aula, dependendo da aula e do objetivo a ser atingido. Como a gama de jogos é muito grande, a fim de viabilizar a pesquisa, foi preciso definir quais jogos seriam alvo do levantamento realizado. Três critérios foram definidos para essa escolha: 1) disponibilidade - todos os jogos analisados estavam facilmente disponíveis na rede mundial de computadores, sendo jogos gratuitos e que não exigiam grande dificuldade para localização; 2) pouca exigência operacional - os jogos selecionados não exigiam computadores muito avançados, bastando requisitos mínimos de operação; e 3) jogabilidade - era importante que o jogo tivesse uma alta jogabilidade, exigindo habilidades manuais simples e regras de fácil entendimento e compreensão.

Como os jogos são gratuitos e facilmente encontrados na internet, qualquer professor pode utilizá-los durante as aulas, assim como qualquer aluno pode chegar a sua casa e prosseguir dali o jogo iniciado durante a aula de matemática.

A baixa exigência operacional facilita a utilização dos jogos. Quanto maior o número de computadores capazes de reproduzir os *games*, mais o jogo se populariza. Os jogos também carregam rapidamente, sem necessidade de longas e desmotivadoras esperas ou mesmo execução em baixa velocidade. A jogabilidade permite que jogadores com diferentes níveis de experiência utilizem os jogos analisados, desde um *gamer* experiente até um novato em jogos eletrônicos.

Foram catalogados 102 jogos, classificados da seguinte forma: 43 jogos de matemática, 50 jogos de estratégia e nove jogos mistos. Inicialmente, os dados sobre

os jogos foram organizados em uma tabela que levava em consideração todas as categorias de análise. Posteriormente, este processo de catalogação foi ampliado e as informações registradas de forma acessível para professores de matemática. O resultado deste trabalho transformou-se no livro *Jogos Eletrônicos e Ensino da Matemática*, publicado pela Editora Unigranrio, no qual é possível encontrar informações sobre todos os jogos (FLORET; PUGGIAN; FRIEDMANN, 2014).

Cabe assinalar que os jogos selecionados durante o levantamento possuem de forma direta ou indireta alguma ligação com a matemática, seja utilizando o conteúdo ou empregando estratégias de raciocínio. Falaremos agora sobre cada um dos grupos de jogos indicados acima.

Jogos de matemática

São jogos que necessitam de algum tipo de resolução de cálculo, conhecimentos geométricos ou outros conteúdos da matemática. É preciso dominar aquele conhecimento para o prosseguimento do jogo. Nessa categoria, há jogos que requerem diferentes níveis de domínio do conteúdo matemático. Vale ressaltar que todos os conteúdos matemáticos dos jogos escolhidos são parte da grade curricular das escolas de educação básica no Brasil. A dificuldade presente nesse tipo de jogo varia em alguns casos pela abordagem do mesmo conteúdo em maior intensidade, maior profundidade ou maior velocidade.

Nos casos que exigem uma maior intensidade, o conteúdo não se altera com o passar das fases do jogo, apenas o número de erros tolerados se torna menor. Nas fases iniciais, é permitido certo número de erros para o jogador e esse número vai diminuindo ao longo do tempo, fazendo com que seja necessária a ampliação do domínio daquele tema. Quando é exigida maior profundidade de conhecimento, a cada fase, os exercícios se tornam mais difíceis, e o jogador deve refinar suas habilidades. É preciso mostrar que ele domina bem o conteúdo, que vai ficando complexo com a progressão do jogo. Em outros casos, apenas a velocidade de execução precisa ser aumentada estando aí a dificuldade.

Foram levantados quarenta e três jogos de matemática nesta categoria, sendo eles: Decifre o Enigma, Qual é o Matemático?, O que é o que é?, Forca, Palavras

Cruzadas, Quiz Matemático, Zombie Math, Brain Racer, Numerator, Britain's Best Brain, Brain Train, Memory Math, Brain Spa - Visual Memory, The Equator, Dupligon, Double Digits, Number Karts, Popoint, Maze'n Math, What's Your Sign?, Digitz!, Towerblaster, Lemonade Larry, Monkey Math Balance, Multiplication Station, Plus! Plus!, Mathematics, Clown Ball Math, Add Up, Da Numba, Add Like Mad, Arithmetiles, Catch 33, Plupon, The 43 Seconds, The Eyeballing Game, Calculadora Quebrada, Números Complementares, Calculando, Aritmética com Cartas, Aritmética, Carrera matemática e *Equity Storm*.

Considerando o conteúdo abordado, os jogos podem ser classificados conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Jogos segundo o conteúdo abordado.

História da Matemática	Decifre o Enigma Qual é o Matemático?
Geometria	Dupligon O que é o que é? The Eyeballing Game
Matemática em geral	Forca Palavras Cruzadas Quiz Matemático
Resolução de operações numéricas com números inteiros	Brain Train Britain's Best Brain Calculadora Quebrada Memory Math Zombie Math
Resolução de operações numéricas com números naturais	Add Like Mad Add Up Arithmetiles Aritmética Aritmética com Cartas Brain Racer Calculando Carrera matemática Clown Ball Math Da Numba Digitz! Double Digits Equity Storm Lemonade Larry Maze'n Math Mathematics Monkey Math Balance Multiplication Station Números Complementares Plupon Plus! Plus!

	The Equator What's Your Sign? Cross the Bridge Brain Safari Killer Sudoku
Identificação da operação numérica correta	Numerator
Resolução de operações numéricas com números racionais	Brain Spa - Visual Memory
Contagem e Ordenação de Números Naturais	Catch 33 Number Karts Popoint The 43 Seconds Towerblaster Slitherkink Classic Maximum Rotation Sequências Numéricas
Proporção	Recipientes
Massa	Balança Lógica
Volumes	Jarros

Fonte: elaborado pelos autores.

Jogos de Estratégia

São jogos que, apesar de não lidarem diretamente com a linguagem matemática, propõem a resolução de problemas baseada no raciocínio lógico-dedutivo próprio da matemática, como a definição de objetivos a cada questão, entendimento do que está sendo exigido e avaliação correta das diversas maneiras de desenvolver uma resolução.

Os jogos de estratégia ajudam a: conhecer o problema, entender exatamente qual a dificuldade, enxergar as possíveis formas de resolução e conseguir escolher qual mais se adequa à resolução do problema proposto.

Muitas vezes o aluno erra um exercício matemático por não conseguir compreender corretamente o que está sendo pedido a ele. Uma vez conhecido o problema, é preciso saber quais dificuldades oferece e quais ferramentas de resolução podem ser utilizadas.

Já iniciando a resolução de um problema, é preciso enxergar todas as variações de soluções possíveis no caso. A partir daí, é necessário escolher

corretamente qual das soluções é a mais eficiente, ou seja, qual seria a saída mais rápida com o menor desgaste possível.

Toda essa mecânica, necessária para a obtenção de sucesso em resolução de problemas matemáticos, se apresenta também em jogos de estratégia. Dominar este processo ajuda de forma decisiva na compreensão e no desenvolvimento de questões que envolvam matemática de forma direta.

Foram levantados cinquenta jogos de estratégia divididos em quatro subcategorias: jogos *puzzle* (12), jogos de raciocínio lógico (32), jogos de estratégias mistas (5) e jogo de memória (1). Iremos explorar a seguir as principais características de cada uma destas subcategorias.

a) *Puzzle*

São jogos em que é preciso usar a estratégia para encaixar as peças certas nos lugares certos. Os jogos de *puzzle* são identificados em português como jogos de quebra-cabeça. Geralmente voltados para o público infantil, alguns jogos apresentam um nível de complexidade muito alto com o passar do tempo, tornando sua resolução de difícil execução para alguém que não tenha prática no jogo.

Os jogos de *puzzle* costumam privilegiar de forma exclusiva a estratégia adotada, não exigindo, na maior parte dos casos, uma grande velocidade na execução do problema. É comum neste tipo de jogo a manutenção de suas características ao longo das fases. Neste caso, não há grande alteração entre os diversos níveis de jogos, estando o aumento da dificuldade mais relacionado com outros aspectos, como uma menor possibilidade de opções de jogadas por parte do usuário.

No levantamento feito, doze jogos de *puzzle* foram identificados, sendo eles: Sokoban, Torre de Hanoi, Colliderix - Level Pack, Puzzle Cube, Block Champ, Resta um, Cross Sums, Interlocked, Turbo Tower, Atlantis Quest, Sonic Emerald Grab e Perfect Balance 3 - Last Trials.

b) *Jogos de Raciocínio Lógico*

Neste tipo de jogo, compreender o objetivo é tarefa simples, a dificuldade está na execução. São jogos que exigem capacidade de criação de estratégias e avaliação de possibilidades. O objetivo então, para ser alcançado, necessita que a jogada certa ocorra através de uma boa dose de estratégia e raciocínio. Encaixam-se nessas características os jogos de labirinto e os clássicos jogos em que é preciso atravessar

peças através de um rio ou de uma ponte, porém em uma determinada ordem previamente escolhida, que muitas vezes é de difícil execução.

Os jogos de raciocínio lógico são voltados para todas as faixas etárias e são indicados para treinar a capacidade de concentração e observação. Nesse tipo de jogo, cada detalhe, cada pista, pode ser decisiva para que o objetivo final seja alcançado. Foram levantados 32 jogos de raciocínio lógico: Impasse, Naruto - Tile Match, Teste de QI, DuBlox, Way of an Idea, Pearls Before Swine 2, Math Triangles, Armor Picross, Kakuro, Quebra-Cabeças Lógicos, Enigmas, The World's Hardest Game, The World's Hardest Game 2, Colliderix - Level Pack, Bar Balance, Doodle Blast, Mastermind, Attic Jamaway, FBI Refuge, Flash Chess, Electric Box 2, The Travelling Salesman, Liquid Measure 2 - Dark Fluid, Unique, You Might Get Nervous, Cute Leke Lost Ball, Minesweeper 3D - Universe, Hit Logic, Zombie Exterminator, P.I.G., I Lifesaver, Way of an Idea 2.

c) Memória

Jogos em que a principal habilidade exigida é a memória. A importância desse jogo está em treinar a capacidade de associação e de visão espacial do jogador, habilidades importantes para a resolução de alguns problemas matemáticos. Apenas um jogo foi analisado no levantamento: Simon.

d) Estratégias Mistas

Jogos que durante sua execução exigem do jogador uma variedade de habilidades, que envolvem desde execução em um tempo curto, memória, capacidade de observação, visão espacial etc. Em jogos deste tipo, dificilmente é exigida uma habilidade específica, mas sim uma flexibilidade no uso das competências individuais. No levantamento, cinco jogos de estratégias mistas foram identificados: Brain Waves, Nerve Jangla!, The Ultimate Gamer Challenge, Multitask 2 e Unlock V1.

Jogos Mistos

Jogos que apresentam, em alguns momentos, a necessidade de envolver conteúdos matemáticos de maneira direta e, em outros momentos, de desenvolver questões de estratégia e raciocínio lógico. Os jogos mistos, em geral, não exigem uma determinada habilidade, ao contrário, a generalidade é sua maior característica.

Diferenciam-se dos jogos de Estratégia Mista por aplicarem, em algum momento, a matemática de forma direta. Nove jogos mistos foram levantados, sendo eles: Brain Safari, Recipientes, Cross The Bridge, Slitherlink Classic, Maximum Rotation, Killer Sudoku, Balança Lógica, Jarros, Sequências Numéricas.

Outras considerações

Durante o levantamento, notamos que os jogos de matemática mostram baixo nível de exigência em relação ao conhecimento prévio dos conceitos matemáticos. Os temas são repetitivos e pouco atraentes para jovens, sendo incomum a adoção de temas esportivos ou mesmo de ação. As operações matemáticas são básicas, geralmente voltadas a conhecimentos, competências e habilidades próprios do ensino fundamental.

No caso dos jogos de estratégia, o levantamento mostrou uma diversidade bem maior tanto de temas explorados como de formas para a utilização do raciocínio lógico. Foram encontrados jogos com temas diversos e diferentes exigências para resolução, como agilidade, memorização, boa capacidade de visualização e reconhecimento de sons. Os jogos de estratégia oferecem oportunidades para a resolução de um mesmo problema, o que leva o *gamer* a aproveitar o erro anterior como um aprendizado.

Outro ponto importante, no caso de jogos de estratégia, está nas diversas faixas etárias a que se destinam. Há jogos para crianças, jovens e adultos encontrados de maneira fácil pela internet e que podem ser utilizados para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático em sala de aula.

Nos jogos mistos, foi encontrada uma mistura das características citadas anteriormente. Como são jogos que apresentam uma parte matemática e uma parte de estratégia, o que se viu foi uma boa diversidade na parte de estratégia e limitações na parte que envolve questões matemáticas.

Descobrimos também que jogos eletrônicos com potencial pedagógico são dificilmente reconhecidos *online*. É preciso localizá-los e jogá-los para saber se podem ou não ser adotados para fins didáticos; um processo demorado, com resultados nem sempre confiáveis. Notamos que faltava nos *sites* uma indicação ou símbolo que auxiliasse pais, professores e também os próprios alunos, na escolha dos jogos para

o estudo da matemática e também de outras disciplinas do currículo. Fizemos uma busca e descobrimos que, embora exista uma classificação proposta pelo Ministério da Justiça, esta não contempla aspectos pedagógicos.

Conforme já comentamos, o levantamento apresentado indica que, na maior parte dos casos, os jogos eletrônicos matemáticos disponíveis gratuitamente *online* apresentam uma matemática voltada a conteúdos do ensino fundamental, o que dificulta a escolha de *softwares* para alunos de uma faixa etária mais alta, por conta da escassez de títulos disponíveis. Especificamente a respeito de gráficos, vimos que não apresentam recursos muito complexos, até pela limitação imposta nos critérios de seleção dos jogos. As fases mais avançadas geralmente são similares às iniciais, apenas com uma mudança na velocidade apresentada para a resolução dos jogos. Cabe observar que a maior parte dos jogos eletrônicos encontrada é desenvolvida na língua inglesa, o que pode servir como limitador para professores e estudantes que não possuem um nível mínimo de conhecimento do idioma. Apesar disso, percebemos que há potencial pedagógico nos jogos disponíveis gratuitamente online, o que pode contribuir para incrementar a prática do professor de matemática na educação básica.

Referências bibliográficas

ABT, C. C. *Serious Game*. Lanham: University Press of America, 1970.

BECK, J.; WADE, M. *The kids are alright: how the gamer generation is changing the workplace*. Boston: Harvard Business School Press, 2006.

FLORET, Helder França. Jogos eletrônicos gratuitos para o ensino da matemática: levantamento e proposta de um recurso didático. 2014. 161 f. *Dissertação* (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias. Rio de Janeiro.

FLORET, Helder França; PUGGIAN, Cleonice; FRIDEMANN, Clícia Valladares Peixoto. *Jogos eletrônicos e ensino da matemática*. Duque de Caxias: Editora Unigranrio, 2014.

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

KENSKI, V.M. *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

LIPMAN, M. *O pensar na educação*. Tradução Ann Mary Fighiera Perpétuo. Petrópolis, 1995.

MATTAR, J. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

MENDES, C. L. *Jogos eletrônicos: Diversão, poder e subjetivação*. Campinas, SP: Papyrus, 2006.