

Aprendizagem matemática com jogos digitais online: um estudo fundamentado a partir da Neurociência

Mathematical learning with online digital games: a study based on Neuroscience

Sindia Liliane Demartini da Silva
Universidade Federal da Fronteira Sul
sindialiliane@yahoo.com.br

.....

Nilce Fátima Scheffer
Universidade Federal da Fronteira Sul
nilce.scheffer@uffs.edu.br

Resumo

Este artigo tem o propósito de apresentar um produto educacional referente à pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação em nível de Mestrado da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Erechim. Trata-se de um estudo de campo na perspectiva qualitativa, cujo objetivo foi o de verificar as funções cognitivas de atenção e memória de estudantes em atividade com jogos digitais online de Matemática. Para tanto, subsídios teóricos relacionados aos jogos digitais, à Educação Matemática e à Neurociência Cognitiva foram elementares. Os participantes da pesquisa, estudantes voluntários dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública do estado do Rio Grande do Sul, participaram de oficinas interativas com jogos digitais, devidamente filmadas, tendo em vista a coleta de dados. Estes foram organizados e analisados a partir de categorias relativas às funções cognitivas de atenção e memória. Os resultados do estudo evidenciam, neste artigo, que o estudante, ao interagir com os jogos digitais, mantém a atenção sensorial/mental voltada à atividade, fazendo uso da memória de trabalho e dos processos de evocação e consolidação de memória permanente, o que garante que estes jogos são aliados da aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Aprendizagem. Educação Matemática. Jogos. Atenção. Memória.

Abstract

This article presents an Educational Product related with a study developed in the Professional Postgraduate Program in Education at the Master's level at Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Erechim. It is a qualitative field study, which aimed at verifying the students' cognitive functions related to their attention and memory when playing Online Mathematical Digital Games. To this

end, theoretical subsidies related to digital games, Mathematics Education and Cognitive Neuroscience have been elementary. The participants of this study were volunteer students of the final years from a public elementary school in the state of Rio Grande do Sul, who attended interactive digital game workshops, adequately filmed, with a view to collecting data. These were organized and analyzed from categories relating to cognitive functions of attention and memory. The results of the study show, in this article, the student, to interact with the digital games, keeps attention focused on the mental/sensory activity, making use of working memory and the process of evocation and consolidation of permanent memory, what ensures that these games are allies of learning mathematics.

Key words: Learning. Mathematics Education. Games. Attention. Memory.

Introdução

O trabalho diário com adolescentes nos leva à constatação de que os estudantes estão imersos em conteúdos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), uma vez que usam a Internet para manter contatos sociais, de amizade e de relacionamento, bem como para criar novos laços com pessoas ou grupos de mesmo interesse. Além disso, buscam respostas às suas curiosidades, divertem-se com games e pesquisam. Dessa forma, fundamentalmente, aprendem e produzem conhecimento.

Segundo Palfrey e Gasser (2011), estamos diante da primeira geração de Nativos Digitais, formada por estudantes que nasceram depois de 1980, quando as tecnologias digitais chegaram em plataforma online. São crianças e jovens que iniciaram o aprendizado já na linguagem digital e, por essa razão, têm tendência para as multitarefas. Ou seja, utilizam as TDIC para acesso e uso das informações, criando novos conhecimentos e novas formas de arte. Muito mais que isso, expressam-se e se relacionam um com o outro de maneiras mediadas pelas tecnologias digitais.

Com base nesta nova configuração da realidade, são delineados, neste artigo, pontos de convergência entre os jogos digitais online, as aulas de Matemática e as funções cognitivas de atenção e memória. De forma complementar, são apresentados dois jogos que fazem parte de produto educacional constituído a partir da pesquisa que originou este estudo.

A tecnologia digital, a Neurociência e as aulas de Matemática

No início do século XXI, Prensky (2001) já chamava a atenção para o fato de que a rápida difusão da tecnologia digital estava repercutindo na educação escolar, pois, segundo ele, “Nossos alunos mudaram radicalmente. Os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado”.

Na publicação “Digital Natives, Digital Immigrants Part 1”, Prensky (2001) apresenta a metáfora de que esses novos alunos, os nativos digitais, são todos

falantes nativos da linguagem digital dos computadores, games e Internet, enquanto que os imigrantes digitais apresentam um certo grau de sotaque em processo de aprendizagem dessa nova linguagem. Apesar dessa distinção, hoje, tanto os nativos quanto os imigrantes digitais interagem nos espaços escolares, tornando necessária, assim, a busca de convergências no modo de utilização das tecnologias.

Ao afirmarmos que estamos cercados de tecnologia digital em muitos dos ambientes que frequentamos, é importante destacarmos o quanto os jovens são atraídos por games. Esse fato nos direciona à inferência de que os jogos digitais constituem-se em uma das ferramentas educativas capazes de proporcionar um ambiente motivador e desafiador, fazendo com que o estudante se sensibilize e passe a se dedicar à construção de novos conhecimentos.

Na área da Matemática, Borba, Silva e Gadaniadis (2014) constatarem que a inovação tecnológica permite a exploração e o surgimento de novos cenários para o ensino e a aprendizagem da disciplina. Sendo assim, a interatividade tem motivado os estudantes e, de maneira similar, as instituições de ensino e os professores têm ampliado o uso de TDIC para atender às novas demandas.

Para Prensky (2011, p. 23), a aprendizagem baseada em jogos digitais pode ser considerada uma forma de aprender bastante comum e em pouco tempo, ou seja,

1. A aprendizagem baseada em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e das futuras gerações.
2. A aprendizagem baseada em jogos digitais motiva porque é divertida.
3. A aprendizagem baseada em jogos digitais é incrivelmente versátil, passível de ser adaptada a quase todas as disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas e, quando usada de forma correta, é extremamente eficaz.

De acordo com o autor, a aprendizagem baseada em jogos digitais situa a educação em seu espaço e tempo, atribuindo aos jogos uma condição necessária à motivação e à eficiência da educação dessa nova geração.

Ao dirigirem um olhar à Neurociência, Cosenza e Guerra (2011) destacam que o que pode ser comprovado, de acordo com o conhecimento atual desta, é que circuitos neuronais relacionados à memória operacional e à atenção são devidamente envolvidos na resolução de problemas matemáticos.

Com base nesta comprovação e na pesquisa que originou este artigo, dentre as funções que integram o sistema cognitivo, consideramos relevantes a atenção e a memória, por apresentarem finalidades inter-relacionadas, essenciais ao processamento de informações no cérebro e elementares à aprendizagem matemática. Sob essa ótica, destacamos os conceitos que embasaram a referida pesquisa, em conformidade com Cosenza e Guerra (2011) e Lent (2010), respectivamente.

A atenção é a capacidade que o ser humano tem de regular a sua percepção, eliminando alguns estímulos para se concentrar em outros, é consequência de um processo de escolha, voluntária ou involuntária, entre diferentes

possibilidades da percepção advindas de um ou mais sentidos, acontece pela formação de redes neuronais responsáveis pelos estados de alerta, de foco e concentração (COSENZA; GUERRA, 2011).

A memória é a capacidade de armazenar informações que possam ser recuperadas e utilizadas posteriormente. Enquanto que a aprendizagem é o processo de aquisição das informações que vão ser armazenadas (LENT, 2010).

A atenção e a memória são, portanto, processos inter-relacionados, fundamentais ao processamento de informações do cérebro e muito evidentes na aprendizagem matemática.

Segundo Cosenza e Guerra (2011), apesar das descobertas de relações entre a Matemática e o cérebro serem recentes, já se tem compreensão de como o cérebro lida com os números e com a Matemática Básica.

As habilidades matemáticas mais complexas ainda não foram suficientemente estudadas e podem envolver outros sistemas cerebrais. Nosso conhecimento atual nos permite afirmar que a memória operacional e a atenção têm de ser envolvidas na resolução de problemas matemáticos e, portanto, os circuitos com elas relacionadas serão certamente mobilizados (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 115).

De acordo com os autores, a atenção e a memória são funções que auxiliam o cérebro humano a lidar com os números. E quando estes se apresentam no formato de jogos digitais, podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades por meio da concentração e da memorização.

Caminhos metodológicos do estudo

A pesquisa que originou este artigo se caracteriza como qualitativa, uma vez que “pesquisas em Educação Matemática realizadas segundo a abordagem qualitativa nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações” (BORBA; ARAÚJO, 2013, p. 24).

Os participantes da investigação empírica foram estudantes voluntários dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública do estado do Rio Grande do Sul, e o problema que serviu de eixo norteador foi “Quais os aspectos de atenção e memória se manifestam na interação de estudantes com jogos digitais online de Matemática?”

Para a coleta de dados, a opção foi pela filmagem, em virtude deste tipo de gravação nos apresentar informações mais amplas e completas do que apenas a fala. Ademais, pelo fato de fornecer ricas possibilidades de observação à medida são registrados argumentos discursivos e também formas não verbais, como o silêncio e as expressões gestuais e corporais. Nesse sentido, os registros audiovisuais constituíram os dados que, organizados, possibilitaram a análise, pois o vídeo, em conformidade com estudos de Powell e Silva (2015, p. 84), ao “desvelar momento a momento sons e imagens de um fenômeno tem se transformado numa ampla e poderosa ferramenta da comunidade de pesquisa em Educação Matemática”.

Importante destacarmos que, nas oficinas realizadas no Laboratório de Informática da escola, os estudantes recebiam somente os comandos principais dos jogos. Isso porque, em conformidade com Prensky (2011), quando as regras não são ditas antes do jogo, os alunos sentem necessidade de descobri-las por meio da observação, da testagem de hipóteses, da tentativa e erro, o que configura o processo de descoberta por indução. Por extensão, os jogos de computador utilizados exigiram tal habilidade.

Cada uma das duplas de estudantes era convidada a interagir com o jogo em um tempo suficiente, para que cada um jogasse até o nível que conseguisse atingir. A gravação em vídeo foi feita em dois diferentes ângulos: um focando a atividade da tela do computador, e outro com o foco direcionado ao estudante. Neste último registro, foi possível observarmos as manifestações de expressão facial e os momentos de diálogo com a pesquisadora após cada atividade. Por meio desse diálogo, os estudantes tiveram a oportunidade de relatar suas impressões em relação ao jogo e à aprendizagem matemática.

Os jogos digitais utilizados nas oficinas foram os seguintes: “Cobrador de Ônibus”, jogo que envolve operações matemáticas para verificar o valor das passagens; “Sjoelbak”, jogo que requer lançar os discos com estratégia para obter maior pontuação; “Space Race”, jogo que apresenta uma divertida corrida espacial pelos fatos da multiplicação; “Batalha Matemática”, jogo com uma interessante batalha de cálculos e expressões matemáticas para combater invasores inimigos.

A organização e análise dos dados se deu a partir da transcrição das sessões filmadas e interpretação dos dados registrados por meios técnicos, ou seja, por meio das anotações de detalhes importantes e demais observações realizadas no decorrer do desenvolvimento das atividades (FLICK, 2009). Nessa etapa, dois passos sugeridos por Marconi e Lakatos (2010) foram seguidos: seleção e codificação. A seleção feita pelo exame minucioso das imagens para os recortes das cenas, e a codificação dos dados mediante organização de categorias pertinentes ao tema da pesquisa.

Para a análise dos dados, utilizamos a categorização que se efetivou pela busca de esclarecimentos e respostas ao problema gerador na bibliografia pesquisada e no referencial teórico construído, posto que “a importância dos dados não está neles mesmos, mas no fato de proporcionarem respostas às investigações” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 21).

Ao criar oportunidades de saberes à pesquisadora, aos pesquisados e aos leitores, a pesquisa se configurou numa relação entre aprendizes, fator essencial em uma pesquisa, pois, conforme assevera Scheffer (2017, p. 78), é imprescindível considerarmos “interesse, respeito, compreensão e simpatia pelos pesquisados, flexibilidade e criatividade por parte do pesquisador e sensibilidade para discernir o momento de interferir, do momento de apenas observar”.

Resultados da pesquisa

A realização da pesquisa possibilitou tecer reflexões sobre a aprendizagem matemática de estudantes das séries finais do Ensino Fundamental em interação com jogos digitais online. Por meio da revisão de literatura da Neurociência Cognitiva, constatamos, como já enfatizamos, que os estudantes demonstram aspectos cognitivos de atenção e memória nos referidos jogos.

Aspectos característicos de atenção

Ao observarmos as gravações, identificamos diferentes manifestações de atenção dos estudantes participantes, ao fixarem o olhar em direção à tela do computador, ao permanecerem em silêncio, ao observarem detalhes do design do jogo e ao realizarem ordenadamente a atividade. E, mesmo concorrendo com estímulos externos, mantiveram o foco atencional na resolução de algoritmos

Essas cenas nos permitiram observar características tanto corporais quanto faciais dos estudantes, demonstrando, assim, o foco de atenção durante as atividades com os jogos digitais. Ao considerarmos que o ato de fixar o olhar é uma característica de alguém que direciona o seu foco atencional para um único estímulo sensorial, deixando de lado outros, concordamos com Cosenza e Guerra (2011, p. 42) ao afirmarem que a atenção pode ser comparada a “uma lanterna na janela de nossa percepção, focalizando um dos nossos sentidos ou o nosso pensamento”.

A atenção voluntária que ocorre por interesse do sujeito em determinado assunto também foi observada durante a realização das oficinas, haja vista a atração pelos jogos manifestada pelos estudantes. Já a atenção reflexa foi reconhecida no momento em que os estudantes realizavam a atividade e produziam movimentos de olhos ou de corpo em reação ao barulho ou às próprias situações inesperadas do jogo.

Aspectos característicos de memória

Em relação às manifestações de memória, podemos dizer que estas foram devidamente percebidas enquanto os estudantes jogavam em conformidade com as regras informadas, bem como ao resolveram cálculos e expressões matemáticas, ao compararem pontuação, ao conversarem com a pesquisadora após o jogo e ao avaliarem a atividade, além da própria leitura e do uso das ferramentas digitais.

Observamos que, embora com características próprias de cada uma, as memórias de trabalho e a permanente agem interconectadas para o desenvolvimento das atividades de cálculo, presentes nos jogos digitais da pesquisa.

Aspectos de memória de trabalho

De acordo com Izquierdo (2011, p. 27), a memória de trabalho é um “acesso rápido às memórias preexistentes do indivíduo, o sistema gerenciador central responsável por manter a informação viva pelo tempo suficiente para que seja processada”. À vista disso, verificamos a memória de trabalho em ação quase

que ininterruptamente, pois os estudantes faziam cálculos e associações numéricas rapidamente, objetivando a resolução das expressões.

Aspectos de memória permanente

A memória envolve abstrações, e o cérebro converte a realidade em códigos que são traduzidos pelos neurônios. Da mesma forma, na evocação, ao reverterem a informação para o meio, os neurônios enviam os sinais para que nossos sentidos e nossa consciência possam interpretá-los como pertencendo a um mundo real. À vista disso, em cada tradução, podem ocorrer perdas ou mudanças (IZQUIERDO, 2011).

Nas atividades desenvolvidas, percebemos que a tabuada é uma das informações evocadas da memória permanente, bem como suas falhas. Outra observação importante e que merece destaque é que todas as duplas de estudantes usavam a fala em conjunto com a ação do jogo, por exemplo, na contagem dos números em fileira: “quatro, cinco, seis, sete, oito, nove...”. Algumas vezes, associando com os dedos das mãos ou dando batidinhas correspondentes na mesa, mas, na maioria, em função do jogo, as ações eram muito rápidas e sem representação.

Pesquisas com técnicas de neuroimagem cerebral constatarem como o cérebro processa a Matemática e quais regiões são envolvidas nesta função. O modelo do triplo código é a interpretação mais adotada por descrever que

[...] os números são processados em três circuitos diferentes, que se relacionam com: 1) a percepção da **magnitude** (fileira numérica); 2) a representação visual dos **símbolos numéricos** (algarismos arábicos); e 3) a **representação verbal** dos números (quatro, sete, vinte e um, etc.). Portanto áreas cerebrais diferentes são ativadas para a decodificação dos numerais arábicos ou dos números apresentados sob a forma verbal (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 112, grifo dos autores).

Cosenza e Guerra (2011) se referem à aprendizagem matemática como uma atividade coordenada do cérebro à medida que integra circuitos responsáveis pelo processamento espacial, quantitativo numérico e de linguagem. Relevante enfatizarmos que os procedimentos utilizados pelos estudantes na resolução de cálculos, durante as atividades com os jogos digitais, deixaram transparecer tais características.

O produto educacional resultante da pesquisa

A elaboração do produto educacional no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE) da UFFS tem como objetivo principal:

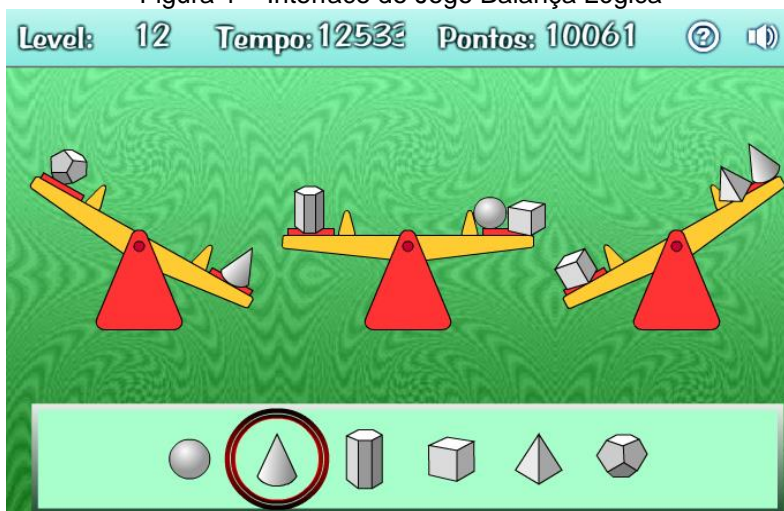
Contribuir com a formação de docentes-pesquisadores que possam fortalecer a Educação Básica na criação de práticas curriculares e produtos de aplicação imediata no desenvolvimento educacional, considerando a reflexão sobre a vivência pedagógica, ampliando o horizonte dos saberes docentes embasados na experiência e na experimentação da docência e da gestão escolar (UFFS).

Diante dessa premissa, é imprescindível que a formação de professores-pesquisadores em cursos de mestrado profissional esteja vinculada à instituição formadora e aos contextos de trabalho em espaços educativos.

Visando contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, além dos quatro jogos utilizados na pesquisa (Cobrador de Ônibus, Space Race, Sjoelbak e Batalha Matemática), indicamos, no produto da mesma, outras sugestões de jogos digitais online que podem ser trabalhados para introduzir ou fixar conceitos específicos que abrangem diferentes conteúdos da disciplina. Dentre as sugestões, apresentamos, na sequência deste artigo, dois destes jogos.

Jogo Balança Lógica

Figura 1 – Interface do Jogo Balança Lógica



Fonte: <<https://rachacuca.com.br/jogos/balanca-logica>>

a) Objetivo do jogo

Determinar, a partir das posições das balanças, qual é o objeto com maior massa (mais pesado).

b) Objetivo de Matemática

Introduzir ou revisar o estudo de equações ou inequações simples.

c) Como jogar

- Clique em “começar”. Leia as instruções e clique em “começar” novamente.
- Clique no sólido “mais pesado”, de acordo com a análise das balanças, no menor tempo possível. Para cada acerto, sua pontuação soma 1000 pontos, e para cada erro, subtrai 1000 pontos.
- Ao final da atividade, você pode ver o feedback do jogo, que apresenta a pontuação e o tempo gasto para vencer os vinte níveis.

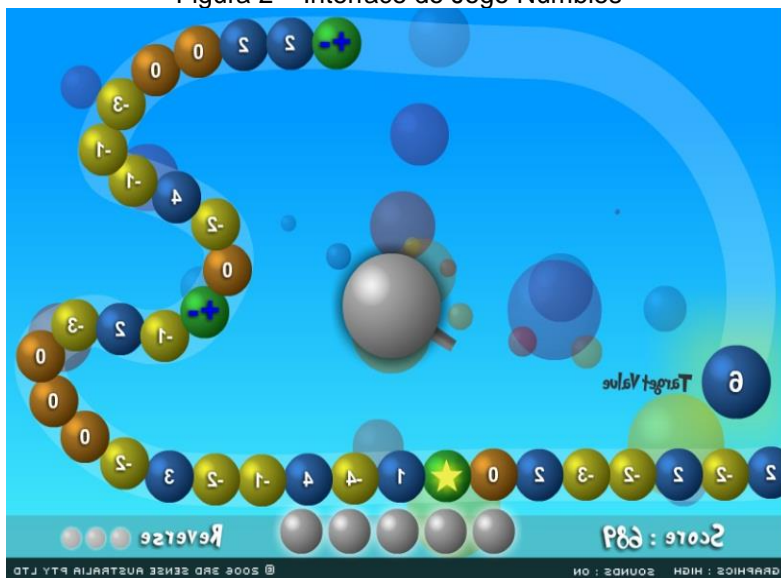
d) Observações

Este jogo ilustra, por intermédio da “balança”, as ideias básicas de: equação - o equilíbrio da balança significa igualdade (=) de massa dos sólidos; inequação -

o desequilíbrio da balança significa menor que (<) ou maior que (>) na comparação da massa dos sólidos.

Jogo Numbles

Figura 2 – Interface do Jogo Numbles



Fonte: <<http://pt.sgames.org/61332>>

a) Objetivo do jogo

Escolher um grupo de bolas numeradas que se movem ao redor da trilha de modo que a soma que resulte no “target value”, o valor alvo.

b) Objetivo de Matemática

Efetuar mentalmente operação de soma com números inteiros.

c) Como jogar

- Clique em “play game” para iniciar.
- Alcance o valor do alvo, indicado na bola localizada no lado direito da tela do jogo, disparando as bolas numeradas que se movimentam no entorno da trilha.
- Use o mouse para apontar a torre na direção da bola escolhida e clique no botão esquerdo do mouse para atirar.
- As bolas que você dispara serão adicionadas. Se você puder igualar o valor alvo dentre cinco bolas, elas desaparecerão e a linha de bolas ficará mais curta.
- Se você alcançar o alvo três vezes, usando cinco bolas, ganhará um bônus reverso que permite que você use o oposto do número. Essa bola aparece com os sinais de + e - piscando.
- A bola com a figura de estrela é coringa e pode ser usada para qualquer alvo.

- No avanço do jogo, aparece a bola com o sinal de $\times 2$. Você deve, então, multiplicar por dois.
- Quando a trilha de bolas se completa é o fim do jogo, e sua pontuação aparece na tela.

d) Observações

Este jogo é um excelente recurso para treinar habilidade de cálculo mental com números inteiros.

Jogos digitais online como os ilustrados neste estudo constituem-se em um recurso somatório às aulas de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental, como também uma sugestão valiosa para o desenvolvimento das habilidades cognitivas de atenção e memória dos estudantes.

Considerações finais

No contexto da pesquisa que originou o estudo, aqui exposto, avaliamos que a prática com jogos digitais, no cotidiano das aulas de Matemática, pode ser um importante aliado à aprendizagem, uma vez que acontece de maneira prazerosa e duradoura, fortalecendo, com isso, aspectos da atenção e da memória dos estudantes.

A formação e a evocação de memória, segundo Izquierdo (2011), são processos mediados por sinapses. Ao compreendermos que todas as funções envolvem sinapses, a melhor forma de aprimorá-las e conservá-las é pelo exercício ou pela prática. Sendo assim, algoritmos e resolução de problemas, por exemplo, devem fazer parte do cotidiano das aulas de Matemática. De modo especial, para estudantes do Ensino Fundamental, a capacidade de operar com números e fazer estimativa à resolução de problemas são requisitos importantes para a respectiva disciplina. Além disso, as atividades podem ser potencializadas por meio de jogos digitais, atendendo às expectativas de um público atraído pelas TDIC.

A partir de experiências inovadoras que associam tecnologia à aprendizagem, acontece, consoante Prensky (2011), a verdadeira revolução da aprendizagem do século XXI. Por conseguinte, ocorre a dispersão da barreira que separa a aprendizagem da diversão e o trabalho do jogo.

Diante das constatações deste estudo, depreendemos que os jogos digitais contribuem para o aperfeiçoamento das funções cognitivas de atenção e memória, bem como favorecem a aprendizagem matemática. Desse modo, pesquisas que aproximam os conhecimentos da Neurociência e da Educação podem contribuir com os processos pedagógicos relativos ao ensinar e ao aprender. Agregar, portanto, o potencial educativo das tecnologias digitais ao ensino da Matemática constitui uma proposta pedagógica contemporânea e, neste contexto, é importante destacarmos o mérito dos jogos digitais como recurso didático.

Com o advento das TDIC, em especial, dos avanços de hardware e software, que permitiram o surgimento de jogos digitais, houve uma rápida e eficiente

virtualização dos jogos tradicionais, inseridos no contexto escolar somente na década de 1990. Em virtude disso, os jogos tradicionais usados no ensino da Matemática foram sendo enriquecidos pelas mídias digitais. Ao mesmo tempo, pesquisas foram sendo desenvolvidas e socializadas, tendo em vista a comprovação de que o uso de tal recurso proporciona aos jogadores a aquisição de habilidades, fundamentais à aprendizagem matemática (SANTOS; SILVA JUNIOR, 2014).

Referências

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). Construindo Pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: _____. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

COSENZA, Ramon Moreira; GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

IZQUIERDO, Iván. **A arte de esquecer: cérebro e memória**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2011.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PALFREY, John; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Tradução Magda Lopes. Porto Alegre: Grupo A, 2011.

POWEL, Artur; SILVA, Wellerson Quintaneira da. O vídeo na pesquisa qualitativa em educação matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos. In: POWEL, Artur (Org.). **Métodos de pesquisa em educação matemática usando escrita, vídeo e internet**. Campinas, SP: Mercado da Letras, 2015.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2018.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução Eric Yamagute. São Paulo: Editora Senac, 2011.

SANTOS, Wilk Oliveira dos; SILVA JUNIOR, Clovis Gomes. **Uso de Jogos no ensino da Matemática: uma análise entre os jogos tradicionais e os jogos digitais, baseada em pesquisa e mapeamento dos materiais encontrados na**

Web. 2014. Disponível em: <<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario-jogos/2014/trabalhos-aprovados/>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SCHEFFER, Nilce Fátima. **Tecnologias digitais e representação matemática de movimentos corporais**. Curitiba: Appris, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação – PPGPE**. Mestrado. Disponível em: <www.uuffs.edu.br/campi/erechim/cursos/mestrado/mestrado-profissional-em-educacao/apresentacao>. Acesso em: 14 maio 2019.

Submetido em 30/08/2018.
Aceito em 20/05/2019.

