

Matemática: Ciência e Aplicações 3

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Matemática: Ciência e Aplicações

3

Atena Editora
Ponta Grossa - 2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M376 Matemática: ciência e aplicações 3 [recurso eletrônico] /
Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-123-7

DOI 10.22533/at.ed.237191402

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática
– Prática de ensino. I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Matemática: ciências e aplicações” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora publicado em três volumes. O Volume III em seus 27 capítulos apresenta resultados de pesquisas que trataram dos diferentes recursos que podem ser utilizados para o ensino e a aprendizagem da matemática, assim como na formação de professores.

Os trabalhos evidenciam inferências sobre as experiências de uso de recursos manipuláveis, didáticos, paradidáticos e tecnológicos incluindo softwares, na Educação Básica e no Ensino Superior. Veremos entre os recursos didáticos: mapas conceituais e o uso de livros didáticos; os paradidáticos: o uso de Edições Especiais de Paradidáticos de Matemática, Anuais e Manuais promovidas por diferentes entidades, inclusive religiosas; o tecnológico: criptografias, softwares educativos de geometria, programação computacional, aplicativos e redes sociais; e, os manipuláveis: uso de diferentes jogos e dobraduras na aprendizagem da matemática.

A Matemática como Ciência é pensada nos trabalhos que enfocam os objetos matemáticos no contexto de aprendizagem, e como aplicações do conhecimento matemático ligados ao uso de diversos recursos, principalmente no que diz respeito aos recursos tecnológicos.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, enfatizando o uso de recursos para o ensino e a aprendizagem, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este volume é direcionado para todos os educadores que acreditam que a matemática poder ser ensinada a partir de diversos recursos, contribuindo para uma aprendizagem bem mais prazerosa.

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AS OPERAÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NAS EDIÇÕES DA SEGUNDA ARITMÉTICA DA SÉRIE CONCÓRDIA	
<i>Malcus Cassiano Kuhn</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914021	
CAPÍTULO 2	19
UMA ANÁLISE SOBRE A HISTÓRIA DO CONCEITO DE FUNÇÃO A PARTIR DAS PERSPECTIVAS DE YOUSCHKEVITCH E EULER	
<i>Luciana Vieira Andrade</i>	
<i>Giselle Costa de Sousa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914022	
CAPÍTULO 3	31
UMA ANÁLISE DA HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA E DOS NÚMEROS COMPLEXOS ABORDADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO	
<i>Francisco Aureliano Vidal</i>	
<i>Geraldo Herbetet de Lacerda</i>	
<i>Baldoino Sonildo da Nóbrega</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914023	
CAPÍTULO 4	41
O DIABO DOS NÚMEROS: UMA ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE ENSINAR MATEMÁTICA POR MEIO DE UM PARADIDÁTICO	
<i>Antomar Araújo Ferreira</i>	
<i>Reines Rosa Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914024	
CAPÍTULO 5	51
UM RESGATE AOS CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DOS PARADIDÁTICOS E MAPAS CONCEITUAIS	
<i>Francisco do Nascimento Lima</i>	
<i>Cristiane Carvalho Bezerra de Lima</i>	
<i>Juan Carlo da Cruz Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914025	
CAPÍTULO 6	63
A UTILIZAÇÃO DE GAMES DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA	
<i>Jociléa de Souza Tatagiba</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914027	
CAPÍTULO 7	71
CRIOGRAFIA E SUAS POTENCIALIDADES NA EXPLORAÇÃO DAS IDEIAS ASSOCIADAS À FUNÇÃO AFIM	
<i>Beatriz Fernanda Litoldo</i>	
<i>Arlete de Jesus Brito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914028	

CAPÍTULO 8 89

PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES: LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO NO CURRÍCULO CONTEMPORÂNEO

Olenêva Sanches Sousa
Pedro Sousa Lacerda

DOI 10.22533/at.ed.2371914029

CAPÍTULO 9 101

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM A APP MILAGE APRENDER+ NOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo
José Inácio de Jesus Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140210

CAPÍTULO 10 112

APRENDIZAGEM MÓVEL: UMA POSSIBILIDADE NO ENSINO DOS NÚMEROS COMPLEXOS

Rafael dos Reis Paulo
André Luis Andrejew Ferreira
Marleide Coan Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.23719140211

CAPÍTULO 11 123

INTERAÇÕES VIA FACEBOOK: POTENCIALIZANDO O ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS

Carla Denize Ott Felcher
Ana Cristina Medina Pinto
André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140212

CAPÍTULO 12 135

REDE DE CONVERSAÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: UM MODO DE PENSAR, AGIR E COMPREENDER O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Daniel da Silva Silveira
Tanise Paula Novello
Débora Pereira Laurino

DOI 10.22533/at.ed.23719140213

CAPÍTULO 13 145

FORMAÇÃO DE PROFESSOR: IMPLICAÇÕES DO SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia
Itamar Miranda Silva
Salete Maria Chalub Bandeira

DOI 10.22533/at.ed.23719140214

CAPÍTULO 14 157

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE PESQUISAS COM JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ENTRE OS ANOS DE 2006 A 2016

Marcelo dos Santos Gomes

DOI 10.22533/at.ed.23719140215

CAPÍTULO 15 166

O JOGO E SUAS POTENCIALIDADES LÚDICA E PEDAGÓGICA: ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Américo Junior Nunes da Silva

Sivonete da Silva Souza

Ilvanete dos Santos de Souza

DOI 10.22533/at.ed.23719140216

CAPÍTULO 16 186

OS JOGOS DIGITAIS ONLINE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Síndia Liliâne Demartini da Silva

Nilce Fátima Scheffer

DOI 10.22533/at.ed.23719140217

CAPÍTULO 17 195

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO A PARTIR DE JOGOS NO 3º ANO DOS ANOS INICIAIS

Luciana Michele Martins Alves

DOI 10.22533/at.ed.23719140218

CAPÍTULO 18 204

REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM POR MEIO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Michelle Francisco de Azevedo Bonfim de Freitas

Renata Cristina Geromel Meneghetti

DOI 10.22533/at.ed.23719140219

CAPÍTULO 19 218

SOFTWARE EDUCATIVO COMO AUXÍLIO NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS COM ALUNOS SURDOS

Cléa Furtado da Silveira

Denise Nascimento Silveira

DOI 10.22533/at.ed.23719140220

CAPÍTULO 20 228

MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Ana Paula Poffo Koepsel

DOI 10.22533/at.ed.23719140221

CAPÍTULO 21 240

A GEOMETRIA COM ORIGAMI – DOS AXIOMAS AOS POLIEDROS PLATÔNICOS

Anita Lima Pimenta

Eliane Scheid Gazire

DOI 10.22533/at.ed.23719140222

CAPÍTULO 22 247

O ESTUDO DE GRANDEZAS E UNIDADES DE MEDIDAS NO LIVRO DIDÁTICO ARITHMETICA ELEMENTAR ILLUSTRADA (1879-1960)

Relicler Pardim Gouveia

DOI 10.22533/at.ed.23719140223

CAPÍTULO 23 258

O USO DO APLICATIVO QR CODE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR

Ana Cristina Medina Pinto

Carla Denize Ott Felcher

André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140224

CAPÍTULO 24 268

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DISCENTES EM UM CURSO DE TECNOLOGIA

Andréa Pavan Perin

Maria Lúcia Lorenzetti Widewotzki

DOI 10.22533/at.ed.23719140225

CAPÍTULO 25 286

MANUAIS ESCOLARES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: O CASO DO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Iza Helena Travassos Ferraz de Araújo

José Maria Soares Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140226

CAPÍTULO 26 296

A INTERPRETAÇÃO NARRATIVA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Maurílio Antonio Valentim

DOI 10.22533/at.ed.23719140227

SOBRE A ORGANIZADORA..... 305

OS JOGOS DIGITAIS ONLINE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Sindia Liliane Demartini da Silva

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Erechim – Rio Grande do Sul

Nilce Fátima Scheffer

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Erechim – Rio Grande do Sul

RESUMO: Este artigo pretende apresentar dados de pesquisa realizada em nível de mestrado, cujo objetivo foi investigar contribuições dos jogos digitais nos processos de ensinar e aprender matemática sob a ótica da Neurociência, no que diz respeito às relações cérebro & cognição. Trata-se de um estudo qualitativo que teve por amostra alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na faixa etária de 10 a 11 anos, de ambos os sexos, convidados a participar voluntariamente de oficinas desenvolvidas em turno inverso ao da aula. A organização dos dados utiliza-se de categorias e a análise considera as sessões filmadas, os registros dos alunos e do pesquisador em caderno de campo, bem como, o referencial construído. Os resultados aqui apresentados, foram obtidos no experimento piloto, apontam que os jogos digitais são determinantes em aspectos inerentes à aprendizagem matemática, com destaque, às funções cognitivas de memória e atenção.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem

Matemática; Jogos Digitais; Neurociência

ABSTRACT: This article intends to present research data carried out at a Masters level, whose objective was to investigate the contributions of digital games in the processes of teaching and learning mathematics from the point of view of Neuroscience, with respect to brain & cognition relations. This is a qualitative study with students from the 6th grade of elementary school, aged 10 to 11 years, of both sexes, invited to participate voluntarily in workshops developed in reverse shift to that of the class. The organization of the data uses categories and the analysis considers the sessions filmed, the student and researcher records in the field notebook, as well as the built reference. The results presented here, were obtained in the pilot experiment, indicate that the digital games are determinant in aspects inherent to the mathematical learning, with emphasis, the cognitive functions of memory and attention.

KEYWORDS: Mathematical Learning; Digital Games; Neuroscience

1 | INTRODUÇÃO

A pesquisa decorre de uma aproximação entre investigações da Neurociência e

processos educativos escolares, com o objetivo de verificar a manifestação de habilidades cognitivas dos estudantes na interação com jogos digitais *online*, nas aulas de Matemática. Tem por meta fundamental o trabalho de sala de aula, local que a aprendizagem acontece.

Neste contexto, a Neurociência torna-se uma aliada da ação pedagógica à medida que permite ao educador reconhecer que “há mais de uma forma de aprendizagem e há mais de uma forma de memória” (FIORI, 2008, p.109). Da perspectiva de que diferentes estímulos nos processos de aquisição de novas informações podem ampliar o sucesso da aprendizagem é que enfatizamos o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e, em especial na proposta deste estudo, os jogos digitais *online*.

Pais (2005, p.22), destaca que as informações podem ser obtidas a partir de fontes vivenciadas pelo sujeito: por experiências empíricas, pela leitura e escrita, pela oralidade, pela reflexão individual, pelo debate coletivo, dentre outros recursos, como, o uso do computador e da rede mundial de informações.

As informações chegam e estão por toda a parte, mas, a forma como isso se torna aprendizagem é desafiador. Os educadores que buscam aproveitar em sala de aula o que as TDIC podem oferecer em recursos didáticos e o que a Neurociência tem a ensinar sobre fatores que facilitam o aprendizado encontram contribuições válidas, no sentido de, analisar e propor atividades com jogos digitais que promovam a vivência de habilidades necessárias para a discussão de conceitos matemáticos.

Este artigo apresenta em sua estrutura inicial, uma reflexão a respeito de Neurociências e Educação, e sobre Jogos Digitais na perspectiva didática, contempla também uma reflexão a respeito das funções cognitivas de memória e atenção, apresenta o estudo e suas etapas e por fim, considerações importantes relativas à pesquisa.

2 | NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO

A Neurociência, como o próprio nome indica, se relaciona com a ciência dos neurônios, do sistema nervoso. Fiori (2008, p.11-12) explica ainda, alguns termos definidos em grandes etapas das pesquisas sobre o cérebro: o estágio mais elementar do funcionamento do cérebro é o das moléculas que permitem aos neurônios comunicar-se entre si: neurobiologia molecular ou neurociências moleculares. O estágio seguinte é o da célula, o próprio neurônio e também as células gliais: neurobiologia ou neurociências celulares. Em outro estágio a organização dos neurônios em redes complexas formam sistemas integrados como, por exemplo, o sistema visual – neurociências integradas ou neurociências integrativas. E, recentemente, surgiu o termo neurociência cognitiva, responsável pelo estudo de mecanismos dos sistemas neurais mais complexos, associados às funções mentais superiores: linguagem,

memória, atenção; mas também, consciência e representações mentais.

Bartoszeck (2006, p.03), nos diz que, a neurociência cognitiva investiga relações entre cérebro & cognição em áreas relevantes para a educação, o que favorece a identificação de estilos de aprendizagem, diagnóstico de transtornos e fornece importantes informações sobre estratégias que são mais eficientes que outras.

A Neurociência hoje vai ao encontro do cotidiano do espaço escolar, o que demanda dos profissionais, constante avaliação e reestruturação da ação pedagógica com o objetivo de alcançar resultados positivos com todos os educandos, no entanto, precisam atender as individualidades, potencialidades ou dificuldades que acompanham o processo de aprendizagem, são desafiados a estimular ao máximo a aquisição, a consolidação e a recuperação de memória do aprendiz.

Nesse sentido, Relvas (2010, p.15) descreve que o cérebro humano é formado por bilhões de neurônios e milhões de conexões neurais que garantem a evolução de nossas inteligências e que ensinar a uma pessoa uma habilidade nova implica maximizar o potencial de funcionamento desse órgão. Assim, aprender exige atividades que estimulem diferentes áreas cerebrais a trabalhar com máxima capacidade de eficiência.

As Neurociências segundo Bartoszeck (2006, p.04), oferecem grande potencial para nortear a pesquisa educacional e a neurociência cognitiva se coloca como a ponte entre a ciência e a prática.

Então, desvendar os mistérios que envolvem os processos pelos quais o cérebro recebe, processa, organiza, armazena ou descarta as informações, nestes últimos anos, tem sido campo de pesquisa dos cientistas, mas, a conexão com os enlaces pedagógicos através dos estudos da neurociência cognitiva pode orientar o trabalho eficiente do educador. Este estudo contempla a revisão e reflexão quanto ao tema, tendo em vista as contribuições que este ramo da ciência tem a apresentar ao ensino e à aprendizagem, principalmente nos dias atuais quando se realiza um trabalho com ambientes virtuais de aprendizagem na sala de aula, com a utilização de jogos digitais.

3 | JOGOS DIGITAIS NA PERSPECTIVA DIDÁTICA

Referindo-se ao papel que as TDIC assumem na sociedade e nos processos educativos dos dias atuais, os jogos digitais apresentam um potencial considerável no exercício de desenvolvimento das funções cognitivas.

Rosa (2004, p.48), destaca três pontos que manifestam a importância das TDIC na Educação, o primeiro deles volta-se para a preocupação com a construção de pontes entre o universo da escola e o cotidiano, promovendo as conjecturas que o aluno faz do conteúdo com a realidade. O segundo ponto considera que podem agilizar o processo de construção de conhecimento e, um último ponto, de fundamental importância é a interação, ou seja, as trocas de informações em um ambiente de

aprendizagem propriamente dito.

Desse modo, é possível dizer que as TDIC possibilitam vasta abrangência sobre aspectos do cotidiano do homem contemporâneo, portanto, apresentar uma proposta pedagógica que atenda a exigência da educação em tempos digitais é situar a escola em tempo e espaço real, como se refere, Tarouco *et al* (2004, p. 03):

A utilização de jogos computadorizados na educação proporciona ao aluno motivação, desenvolvendo também hábitos de persistência no desenvolvimento de desafios e tarefas. Os jogos, sob a ótica de crianças e adolescentes, se constituem a maneira mais divertida de aprender. Além disso, eles proporcionam a melhora da flexibilidade cognitiva, pois funcionam como uma ginástica mental, aumentando a rede de conexões neurais e alterando o fluxo sanguíneo no cérebro quando em estado de concentração (TAROUCO, L. *et al*, 2004, p.03).

Dentre esses jogos computadorizados, destacamos para nosso estudo os jogos digitais *online* por acreditar na influência positiva em habilidades cognitivas referentes à Matemática, pois os desafios exigem capacidades inerentes à disciplina, como: memória, raciocínio lógico, cálculo mental, resolução de problemas, agilidade, atenção, entre outras.

A utilização desses recursos modifica a dinâmica do processo de ensino e as estratégias que o professor pode utilizar para motivar e facilitar a aprendizagem.

Porém, vale ressaltar que, ao utilizar tais recursos o professor deve dominar a tecnologia, fazer uma análise cuidadosa e criteriosa do material a ser utilizado, tendo em vista os objetivos que se quer alcançar, ou seja, princípios teórico-metodológicos claros e bem fundamentados. (TAROUCO, L. *et al*, 2004, p.02).

O jogo *online* estabelece uma relação direta com a aprendizagem na medida em que requer uma resposta pensada, para que haja a continuidade e o sucesso na atividade. Por exemplo, no jogo SJOELBAK (bilhar holandês), além de concentração e habilidade para deslizar os discos para as casas numeradas, o jogador precisa criar estratégias para colocar discos em todas as casas e em número comum para obter mais pontuação. O cálculo da pontuação é feito pelo próprio jogador, uma expressão envolvendo a multiplicação e a adição feita mentalmente.

Uma atividade como esta, incentiva a resolução de expressões numéricas, gera satisfação em relação à aprendizagem e enriquece os entrelaces pedagógicos entre professor, aluno e TDIC.

Desse modo, tanto no papel de educador, quanto de pesquisador, é tarefa nossa somar novos olhares para a educação, uma tecnologia será um recurso didático se as estratégias de uso forem bem planejadas.

4 | AS FUNÇÕES COGNITIVAS: MEMÓRIA E ATENÇÃO

Segundo Fontes e Fischer (2015), o sistema cognitivo compreende relações

entre as funções de memória, atenção, linguagem, percepção e funções executivas. Neste trabalho, destacamos as funções cognitivas de memória e atenção relacionadas ao contexto.

Memórias são todos os fatos, eventos, emoções e desempenhos que recordamos, sendo alguns por curtos períodos, outros para toda vida. A formação de novas memórias depende da plasticidade sináptica, ou seja, a capacidade de rearranjo das redes neurais perante cada nova experiência do indivíduo (CARVALHO, S.; HENNEMANN, A. L., 2012).

Assim, cada indivíduo possui memórias particulares, a nossa individualidade é fruto das nossas memórias,

não podemos fazer aquilo que não sabemos, nem comunicar nada que desconhecamos, isto é, nada que não esteja na nossa memória [...] O acervo de nossas memórias faz com que cada um de nós seja o que é: um indivíduo, um ser para o qual não existe outro idêntico (IZQUIERDO, 2010, p. 11).

Analogamente, temos nosso arquivo pessoal sempre em formação, vamos editando nosso conteúdo com aquilo que lembramos e com as experiências do meio em que vivemos.

Izquierdo (1989, p.94) explica que, para entender a formação de memórias a partir de experiências, é preciso considerar quatro aspectos fundamentais:

1º Recebemos informações constantemente, através de nossos sentidos: mas não memorizamos todas. Há um processo de *seleção* prévio a formação de memórias, que determina quais informações serão armazenadas e quais não.

2º As memórias não são gravadas na sua forma definitiva, existe um processo de *consolidação* depois da aquisição.

3º As memórias são também muito mais sensíveis à *incorporação de informação adicional* nos primeiros minutos ou horas após a aquisição.

4º As memórias consolidam-se na formação de *registros* (“*files*”) de caráter mais complexo, não como itens isolados.

Estes fatores determinam a formação ou não, de uma memória após uma experiência, bem como, sua resistência à extinção, à interferência e ao esquecimento.

Quando nos referimos à função cognitiva da atenção, buscamos apoio em Herculano-Houzel (2009), que a descreve como o filtro usado pelo cérebro no momento de decidir qual informação será processada de maneira especial.

Assim, o estado de atenção consiste na focalização da consciência, de modo a concentrar os processos mentais em uma única e principal tarefa. Para que isso ocorra, um conjunto de neurônios específicos de certas regiões cerebrais executa essa tarefa principal, deixando as demais em segundo plano. (LENT, 2010, p.631)

Conseqüentemente, a atenção conduz à priorização diante das informações, que é um dos mecanismos pelos quais, ocorre esta seleção.

É indiscutível que esse processo de seleção atencional depende não apenas da

história prévia do sistema selecionador, envolvendo suas memórias e, portanto, o significado pessoal e emocional dos estímulos, mas também de expectativas geradas sobre a pendência de eventos futuros com base (1) nas memórias sobre regularidades passadas e (2) nos seus planos de ação, que dependem também de memórias sobre os resultados de ações anteriores e seu significado afetivo (HELENE; XAVIER, 2003, p.12-13).

Há que ser considerado então, que a atenção e os sistemas de memória, possuem interdependência nos processos cognitivos. Necessitamos da atenção para direcionar o foco ao que deve ser aprendido e utilizamos a memória para realizar tarefas a todo o momento, inclusive as que exijam raciocínio, como operações matemáticas, por exemplo.

Conseqüentemente, pode-se concluir que juntas, a atenção e a memória, alicerçam a aprendizagem, o que dá sentido a tudo o que somos e fazemos.

5 | O ESTUDO

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, realizada com uma amostra de alunos, que frequentam o 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Sananduva/RS, de ambos os sexos, na faixa etária de 10 e 11 anos.

Os participantes da amostra foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa, cuja ação principal foi a realização de oficinas no Laboratório de Informática da própria escola, envolvendo atividades de interatividade com jogos digitais *online* e discussão de conceitos matemáticos.

Para assegurar o registro mais abrangente de dados, optou-se pela filmagem que dará a possibilidade de retornar às atividades realizadas para obter mais detalhes, o que contribuirá posteriormente na organização dos dados em categorias, a fim de codificá-los para a análise e interpretação, o que, de acordo Gil (1999, p.175), apesar de conceitualmente distintos, aparecem profundamente relacionados; a análise do estudo possibilitará a busca de resposta ao problema de pesquisa na validação da investigação.

Os jogos selecionados para o estudo obedecem aos critérios de apresentar conteúdo matemático, de ter uma interface atraente, de ser desafiador e interativo. Apresenta-se como exemplo o jogo SJOELBAK (bilhar holandês) Figura 1.

Este jogo é disputado por dois jogadores, que são inicialmente identificados e tem ações personalizadas durante as jogadas. Cada jogador na sua vez desliza as peças com o mouse em direção às casas numeradas, sendo que a força do lançamento interfere na distância que ela vai percorrer. As peças que não entrarem na primeira tentativa, retornam ao ponto inicial para serem lançadas novamente, num total de três tentativas.



Figura 1 – Interface do jogo SJOELBAK (bilhar holandês)

Fonte: site da Revista Escola, 2015

Após a jogada, faz-se o cálculo dos pontos conforme as regras: cada peça vale o número da casa que entrou; porém, se houver um número comum de peças em todas as casas, estas terão o seu valor duplicado. Também no caso de erro no cálculo, o jogador é solicitado a refazê-lo. Com este jogo, habilidades como atenção, coordenação viso motora, orientação espacial, comunicação e concentração podem ser investigadas na sua execução.

No experimento piloto com o jogo SJOELBAK (bilhar holandês), observou-se que o mesmo foi muito apreciado pelos alunos, foram favoráveis, para esta categoria de análise, a identificação dos jogadores e a torcida personalizada que o jogo apresenta.

Também se destacam algumas habilidades inerentes à aprendizagem matemática, observadas em cada aspecto do jogo:

- Concentração: momento de lançar os discos e também no cálculo da pontuação;
- Estratégia: colocar discos em todas as casas e em número comum de peças para obter maior pontuação;
- Interação: comunicações e orientações entre os jogadores adversários e com a professora;
- Persistência: o jogo apresenta três tentativas para lançar os discos e também solicita que o jogador refaça o cálculo da pontuação, caso não estiver correto;
- Continuidade: o jogo dispõe de dois níveis de dificuldade, permitindo o avanço dos jogadores;
- Cálculo mental: somatório da pontuação.

As funções cognitivas de atenção foram evidentes durante esse experimento nas

situações em que o jogador precisava manter foco na atividade para o lançamento estratégico dos discos, evidenciando, segundo Lent (2010, p. 631) os dois aspectos principais da atenção: (1) o estado geral de sensibilização, conhecido como alerta e (2) a focalização dessa sensibilização sobre certos processos mentais e neurobiológicos, a própria atenção.

Já as funções cognitivas de memória se destacam quando o jogador executa as ações do jogo, quando faz o cálculo da pontuação e quando compara situações de jogadas.

Desse modo, pode-se dizer que existe uma inter-relação entre memória e atenção, porque também é possível focalizar a atenção em um processo mental, em um cálculo matemático, por exemplo (LENT, 2010, p. 631).

Os resultados do estudo aqui apresentados permitiram a observação, segundo os dados do teste piloto dos instrumentos de pesquisa e a partir da teoria em estudo, que a atenção serve como chave de acesso à memorização, faz com que possamos passar as informações mais precisas ao sistema nervoso, e neste aspecto, os jogos digitais *online* representam um recurso motivador da aprendizagem.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas em Neurociências, atualmente, vêm contribuindo para o conhecimento detalhado de como se desenvolve o cérebro e o seu funcionamento, que tem sido permeado por diversos campos da ciência, inclusive o da Educação.

A partir dos estudos desta pesquisa, corroboramos com Herculano-Houzel (2009), na afirmação de que as novidades e as variedades são fatores que promovem a aprendizagem, ou seja, que a oportunidade gera interesse e, esse, gera a prática, e assim, sucessivamente.

Tais possibilidades podem contribuir com o trabalho pedagógico, pois surgem por meio de diferentes recursos, os jogos digitais *online*, por exemplo, vêm contribuir no aperfeiçoamento das funções cognitivas de atenção e memória e favorecem a aprendizagem matemática.

Estas funções estão na base da construção da aprendizagem, sendo a primeira responsável pela aquisição de novos conhecimentos e a segunda, pela retenção dos conhecimentos aprendidos.

Os resultados desta pesquisa apontam para aspectos que esperamos possam servir de orientação para práticas inovadoras, que busquem constante aperfeiçoamento profissional do professor e também despertem interesse em outros pesquisadores que possam buscar novas compreensões-à melhoria da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BARTOSZECK, A. B. Neurociência na Educação. **Revista Eletrônica Faculdades Integradas Espírita**, 2006. 1:1-6
- CARVALHO, S.; HENNEMANN, A. L. Memória e aprendizagem. 2012. Disponível em <<http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2012/09/memoria-e-aprendizagem.html>> Acesso em 30 maio. 2016.
- FIORI, N. **As Neurociências cognitivas**. Tradução de Sonia Fuhrmann. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- FONTES, M. A.; FISCHER, C. P. **Neuropsicologia** e as funções cognitivas.[2015?]. Disponível em <<http://www.plenamente.com.br/artigo/66/neuropsicologia-as-funcoes-cognitivas.php#.V1DYgDUrLDc>> Acesso em 30 maio. 2016.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. Projetos de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- HELENE, A. F. ; XAVIER, G. F. A construção da atenção a partir da memória. **Revista brasileira de psiquiatria**. P. 12-20. São Paulo, 2003. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v25s2/a04v25s2.pdf>> acesso em: 30 maio. 2016.
- HERCULANO-HOUZEL, S. **Neurociências: contribuições para a aprendizagem**. Nitta's Digital Vídeo: São Bernardo do Campo, 2009. 1 DVD. (30 min)
- _____. **Neurociências do aprendizado**. Nitta's Digital Vídeo: São Bernardo do Campo, 2009. 1 DVD. (30 min)
- IZQUIERDO, Iván. Estudos avançados. **Memórias**. São Paulo, 1989. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v3n6/v3n6a06.pdf>> Acesso em: 16 set. 2015
- _____. **A arte de esquecer: cérebro e memória**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2010.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?: conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.
- NUNES, A.I.B.L.; SILVEIRA, R.N. **Psicologia da aprendizagem: processos, teorias e contextos**. 3.ed. Brasília: Liber Livro, 2001.
- PAIS, L. C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- RELVAS, M. P. **Neurociência e Educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010.
- ROSA, M. **Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática**. 2004. 184f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2004. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/dissertacoes/rosa_m_me_rcla.pdf> Acesso em: 10 set. 2015.
- SJOELBAK (bilhar holandês). Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/swf/jogos/exibi-jogo.shtml?0705bilhar.swf>> Acesso em: 05 fev. 2016.
- TAROUCO, L. M. R. et al. **Jogos educacionais**. CINTED/UFRGS, 2014. Disponível em <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/30-jogoseducacionais.pdf>> Acesso em: 10 set. 2015