



VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

Comunicação Científica

MATEMÁTICA ALIADA AO USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALUNOS AUTISTAS

Cristiane da Silva Stamberg¹

Andréa Pereira²

Anderson Stochero³

Samuel Müller Forrati⁴

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento de um projeto de pesquisa baseado na proposta de criação de jogos e materiais didáticos em matemática, através da utilização de softwares e ferramentas tecnológicas, que contribuem no processo de ensino e aprendizagem de jovens com transtorno do espectro autista (TEA). Nesse sentido, a necessidade de implementar o uso de ferramentas tecnológicas na educação requer repensar a prática pedagógica, com um redimensionamento da escola que consiste não somente na aceitação, mas também na valorização das diferenças. Esta valorização se efetua pelo resgate dos valores culturais, os que fortalecem identidade individual e coletiva, bem como pelo respeito ao ato de aprender e de construir. No atual contexto social a inclusão tornou-se imprescindível, e necessária de ser estudada e trabalhada dentro e fora das instituições de ensino. Assim, o estudo iniciou com referenciais teóricos e entrevistas com pessoas especializadas, que já atuam em uma perspectiva de inclusão, profissionais da educação e gestores, articulados com o uso da tecnologia no ensino e aprendizagem de matemática, com intuito de conhecer a realidade e as necessidades no processo de ensinar e aprender do sujeito com TEA. Em relação ao aprendizado da matemática e das ferramentas tecnológicas mais adequadas, foram realizados estudos, verificando quais jogos e quais materiais concretos seriam possíveis de aprendizagem e que permitissem a aquisição do conhecimento, inclusão e a integração de crianças autistas no ambiente educacional. Defende-se que o aluno com autismo pode ser escolarizado se lhe são proporcionados oportunidades e métodos educacionais adequados para ensiná-los.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Tecnologias. Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Introdução

O direito ao acesso de alunos com necessidades educativas especiais e de todos os cidadãos à educação é um direito constitucional. A garantia de uma educação de qualidade para todos implica, dentre outros fatores, um

1 Doutora em Educação nas Ciências. Mestre em Ensino de Matemática e Ciências. Licenciada em Matemática Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Ângelo. e-mail: cristiane.stamberg@iffarroupilha.edu.br

2 Mestre em Ciência da Computação. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Ângelo. e-mail: andrea.pereira@iffarroupilha.edu.br

3 Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet no Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Ângelo. e-mail: anderson_stochero@yahoo.com.br

4 Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet no Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Ângelo. E-mail: samuel.forrati@gmail.com

redimensionamento da escola no que consiste não somente na aceitação, mas também na valorização das diferenças através de um ensino e aprendizagem efetiva. De acordo com Jacomeli (2017) esta valorização se efetua pelo resgate dos valores culturais, os que fortalecem identidade individual e coletiva, bem como pelo respeito ao ato de aprender e de construir o aprender.

No atual contexto social trabalhar com a inclusão, uma das alternativas é inserir os recursos digitais na escola, como mais uma ferramenta para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem da matemática. Sendo assim, este estudo tem como objetivo apresentar as ações em desenvolvimento a partir de um projeto de pesquisa que possui como proposta a utilização de ferramentas tecnológicas, em que estas se constituem numa importante ferramenta na matemática, além de contribuir muito para a formação intelectual e emocional.

Quanto ao aprendizado da matemática aliada às ferramentas tecnológicas mais adequadas, estão sendo realizados estudos, para a criação de jogos e materiais didáticos que permitam o aprendizado com significado, permitindo a inclusão e também a integração de crianças autistas no ambiente educacional. O conjunto desses dados, associados à fundamentação teórica permite reflexões e análises das percepções, e ações a serem assumidas, apropriando-se das dificuldades, barreiras, trabalhos bem-sucedidos, e desenvolvidos pelas escolas que possuem alunos com alguma necessidade específica.

Contextualização

Utilizar as tecnologias para ensinar matemática, promove mudanças na sala de aula, nesse sentido, professor e aluno colaboram um com o outro construindo novos conhecimentos. Assim, a educação matemática com o uso das tecnologias aparece como uma ferramenta marcante para o ensino e aprendizagem, permitindo ao aluno uma proposta pedagógica, que através das tecnologias, oportunize ao aluno experimentar, visualizar, simular, comunicar eletronicamente e resolver problemas.

Nesse sentido, D'Ambrósio afirma:

Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de

tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D' AMBRÓSIO, 2012, p. 74).

Mediante o exposto, e diante dos problemas e dificuldades enfrentados ao longo do processo de ensino e aprendizagem os educadores sentem, cada vez mais, a necessidade de recorrer a ferramentas capazes de auxiliar neste processo. Nesse sentido, torna-se urgente buscar aporte das tecnologias da informação, as quais oferecem subsídios capazes de suprir tais carências. Conforme destaca Jucá (2006), por muitos anos o quadro e o giz foram utilizados como as principais ferramentas de ensino na mediação pedagógica, porém, nas últimas décadas a difusão da tecnologia vem se propagando e tomando conta das instâncias educacionais, possibilitando novas experiências de aprendizado através da utilização de softwares específicos trabalhados no contexto de ensino e aprendizagem, os quais são denominados softwares educacionais.

Neste contexto Morellato et al. (2006) defendem que a utilização da informática na educação se apresenta como uma importante ferramenta no processo de aprendizagem assumindo diversos significados, porém depende da visão educacional e condição pedagógica em que os computadores são utilizados. Desta forma, não basta inserir hardwares e softwares para ensinar matemática, é de suma importância que o professor reflita acerca de sua utilização e na promoção significativa de aprendizagem de modo que o aluno seja capaz de desenvolver e executar algo de forma que a construção do conhecimento ocorra através da resolução de problemas e da comunicação.

Na verdade, o educador desempenha um papel fundamental neste processo de forma que se faz necessário adicionar novas exigências em seu perfil, a fim de atender tais mudanças, como: saber lidar com os ritmos individuais dos alunos, se apropriar de novas técnicas para a produção de materiais didáticos através dos meios eletrônicos, diferente daqueles do ensino tradicional, manejando de forma criativa as novas tecnologias, como é referenciado por Jucá (2016), oferecendo múltiplas relações com os conteúdos na sua interação com o processo lúdico, permitindo ao educador trabalhar os mais variados conteúdos de diferentes maneiras ajudando o aluno a compreender a lógica matemática.

Carvalho (2010, p. 72), diz que “é possível desenvolver práticas pedagógicas que reconheçam as diferenças”. Corroborando com esta afirmação Moran (2009, p.

15) afirma: “Nosso desafio maior é caminhar para o ensino e uma educação de qualidade, que integre todas as dimensões do ser humano”. Diante do exposto, o professor é reconhecido como grande influenciador na formação do indivíduo, sendo responsável também pela promoção da integração dos grupos, fomentando a conscientização e aceitação das diferenças entre jovens no ambiente escolar, assim valorizando cada um, a fim de promover a inclusão não dando espaço para o preconceito e discriminação entre os indivíduos, mas sim garantido a interação e a autoestima de alunos com necessidades educativas especiais. Desta forma, se faz notória a necessidade de mudanças na postura no processo de ensino e aprendizagem de acordo com a necessidade de cada indivíduo, com isso buscando novas abordagens na prática pedagógica, entre elas a utilização de recursos da informática, possibilitando a maior participação dos alunos em geral.

Zulian e Freitas (2016) afirmam também que o ambiente de aprendizagem baseado nas tecnologias da informação e comunicação proporcionam atividades com propósitos educacionais favorecendo a construção do conhecimento e proporcionando ao aluno novas experiências.

Nesta perspectiva, legitima-se o desenvolvimento desse projeto de pesquisa, pois há uma intencionalidade em proporcionar ao aluno novas experiências de ensino e aprendizagem e também promover a inclusão no ambiente educacional, diante do reconhecimento da importância na utilização da tecnologia nesse processo, trabalhando com o desenvolvimento de jogos e materiais didáticos voltados para indivíduos com transtorno do espectro autista.

De acordo com Bosa (2016) o autismo pode ser classificado como um transtorno invasivo do desenvolvimento e abarca algumas dificuldades ao longo da vida do portador afetando as habilidades sociais e comunicativas além de comportamento e interesses limitados e repetitivo. De forma geral, a maioria dos alunos autistas apresentam dificuldades de compreensão de linguagem abstrata ou dificuldade de lidar com sequências complexas de instruções que necessitam ser decompostas em unidades menores. Sendo assim, para auxiliar no processo de inclusão e aprendizagem dos indivíduos autistas, é comum a utilização de softwares e hardwares para facilitar a assimilação do conhecimento, apesar de não haver grande quantidade softwares apropriados para o grupo em questão, de forma que

atenda às necessidades baseando nas características do espectro autista.

Por fim, Souza et. al. (2016) destacam a importância de considerar em um software para que ele se torne relevante é necessário avaliar a comunicabilidade entre o designer, o usuário a fim de verificar quais os elementos que contribuem para manter a atenção e o engajamento nas atividades propostas. Nessa lógica é preciso analisar as interfaces adaptáveis o suficiente para englobar grande parte das especificações do espectro autista.

Também, Schlünzen (2005) defende que:

O uso do computador no ensino vêm confirmar que a tecnologia pode favorecer o processo educacional. Além disso, para as pessoas com necessidades educativas especiais ela é um recurso que favorece sua vida, pois é utilizada como um meio de comunicação, de produção, de construção do conhecimento, de diagnóstico, entre outros. (2005, p. 195).

Além do uso pedagógico do computador para o ensino e aprendizagem da matemática, ele pode ser usado também como recurso para atingir outros objetivos com os alunos com necessidades educativas especiais, como a comunicação e inserção social com seus pares.

Metodologia

Este estudo, sobre o autismo aliado a matemática com o auxílio de ferramentas tecnológicas, buscou meios que pudessem favorecer a aprendizagem desses alunos e que os auxiliassem na aquisição de novas habilidades, defendendo e acreditando que a inserção do computador possa contribuir como mais um instrumento para o possível progresso dos mesmos.

O desenvolvimento do projeto foi baseado inicialmente em referenciais bibliográficos, e após, submetido ao comitê de ética, para que se tornasse possível a continuidade da pesquisa.

Após foram realizadas entrevistas com profissionais especializados e que atuam diretamente com os alunos autistas. Para as entrevistas, foi estabelecida a metodologia de entrevista semiestruturada, a qual compreende um roteiro com perguntas fechadas e abertas, permitindo maior flexibilidade nas conversas e entendimento nas questões trazidas pelo interlocutor. Minayo (2010) apresenta que esse modelo favorece a comunicação entre entrevistador e entrevistado

possibilitando aprofundar as reflexões em torno de determinado tema. Os participantes das entrevistas, já atuam em uma perspectiva de inclusão, pois são profissionais da educação e gestores, articulados com o uso da tecnologia no ensino e aprendizagem de matemática, com intuito de conhecer a realidade e as necessidades no processo de ensinar e aprender do sujeito com autismo. As instituições visitadas e entrevistadas no primeiro momento foram: Associação de pais e amigos do autista e centro de atenção psicossocial infância e adolescência (CAPS II).

Nesse mesmo espaço de tempo, foi realizado um levantamento de softwares matemáticos livres disponíveis que auxiliassem o ensino e aprendizagem em matemática. Após o levantamento desses softwares e a realização das entrevistas, aconteceu mais uma etapa do estudo, que foi a aplicação dos softwares matemáticos pesquisados, com participação de quatro alunos com TEA. Os jogos foram previamente instalados em todas as máquinas para a realização do encontro, deixando-os pronto para jogar.

Esse procedimento realizado com os alunos com TEA foi de explicar as regras, objetivos e opções do jogo, sugerindo a realização das fases e observando o comportamento dos mesmos frente ao jogo. Posteriormente, foi realizado com os alunos um diálogo sobre as facilidades, dificuldades, explicitando também quais eram suas preferências.

Após esse momento, o estudo buscou, a partir das observações feitas, explorar os softwares, inserindo também o material concreto para compreensão das operações matemáticas, como material dourado e palitos, com o objetivo de mostrar que as operações precisam estar sempre contextualizadas e para que os algoritmos não se tornem vazios de significado. Assim, neste momento, o estudo encontra-se em fase de criação de software que atenda as necessidades dos alunos com TEA, mas também incluindo interfaces que mostrem domínio pleno dos algoritmos, permitindo que a ferramenta tecnológica possa permitir a compreensão e o porquê de cada procedimento.

Resultados e Discussão

Busca-se através deste estudo criar ferramentas aliadas a tecnologia, aos alunos com TEA, que possam possibilitar meios para compreender as operações matemáticas com eficiência. De acordo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

[...] para desempenhá-lo, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (BRASIL, 1997, p.40).

Assim, torna-se necessário levar em conta as experiências e atividades diárias dos alunos, buscando a contextualização do conteúdo a ser ensinado. Dessa maneira, para o desenvolvimento do estudo, o contato inicial se estabeleceu com um profissional fisioterapeuta que possui estudos sobre o autismo. A entrevista possibilitou expandir os conhecimentos sobre as principais características dos jovens autistas, possibilitando uma reflexão mais aprofundada e norteando os passos a serem traçados para o desenvolvimento do projeto.

Outro encontro que merece destaque ocorreu na instituição CAPS II, de forma que no primeiro contato houve a possibilidade de participar de uma reunião com a coordenadora e mais cinco psicólogas que atendem crianças com autismo, objetivando expor o projeto em desenvolvimento e conhecer mais das características do público alvo deste estudo. As psicólogas relataram os trabalhos e as atividades que realizam com as crianças e orientaram quanto ao nível de jogo a ser implementado, destacando que o mais adequado para se trabalhar matemática é com as etapas iniciais como, por exemplo: as quatro operações básicas. Foi agendado, também, um encontro no laboratório de informática da instituição, com crianças previamente selecionadas pelas psicólogas para mostrar alguns softwares existentes voltados ao ensino da matemática com a finalidade de analisar o comportamento e a aceitação das crianças quanto a aplicabilidade de softwares de jogos. Nesse encontro foi possível identificar quais as características mais relevantes no processo de aprendizado das crianças autistas, norteando a criação dos jogos com o auxílio de ferramentas tecnológicas, visando identificar as necessidades de cada um, seus gostos e peculiaridades. Essa fase nos permitiu avançar para as próximas etapas, que foram a seleção e construção de jogos e materiais didáticos

com o auxílio de softwares e ferramentas tecnológicas, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, componente curricular obrigatório na educação básica brasileira.

Quanto aos recursos a serem utilizados, busca-se através dos mesmos benefícios ao processo de ensino e aprendizagem desses alunos, em que a criação do software atenda às necessidades dos alunos com TEA, incluindo interfaces que levem estes a compreensão e o porquê de cada procedimento, em que o desenvolvimento permita ao mesmo desenvolver a capacidade de construir, de forma autônoma, o conhecimento sobre um determinado assunto (BONA, 2009).

Tal fato foi observado no uso dos softwares livres aplicados com os quatro alunos, onde se percebeu o comportamento de empolgação dos alunos e poucas dificuldades em trabalhar com software após as instruções dadas. É válido dizer, que foi dada a possibilidade aos alunos de escolha dos níveis do jogo de acordo com o que mais interessava a cada um e os mesmos escolhiam os níveis de acordo com o grau de facilidade para resolver o algoritmo. Dessa forma o jogo proporcionou aos alunos a possibilidade de acompanhar os diferentes níveis de aprendizagem. Ressalta-se que mesmo surgindo dúvidas, os alunos não paravam a realização da atividade, ficando concentrados até o final.

Outro fato observado foi o comportamento dos alunos durante as atividades, em que foi verificada atitudes de entusiasmo resolvendo problemas matemáticos através de um recurso mais atraente e ao mesmo tempo divertido, tornando a matemática mais interessante e dinâmica, inclusive usando para a criação do software o que os alunos mais gostam, como: resolver operações matemáticas usando animais, veículos, alfabeto, frutas, conforme as interfaces abaixo já criadas.

A seguir, são apresentados alguns exemplos iniciais das telas que irão compor o jogo. Para a criação das imagens foram utilizados elementos gráficos do portal livre Freepik (2017) e adaptadas para o contexto do jogo proposto utilizando ferramentas de edição gráfica como Inkscape (2017) e LibreOffice Impress (2017).

O Freepik é um site onde é possível encontrar mais de um milhão de arquivos gráficos de gratuitos para download, desde vetores, ilustrações, ícones, fundos, temas HTML e fotos gratuitas, com licença Creative Commons, seguindo as últimas

tendências em design para serem utilizadas em sites, blogs, banners, apresentações e muitas outras aplicações. Já o Inkspace é um software profissional de edição e criação de imagens vetoriais e é uma alternativa livre e gratuita ao Adobe Illustrator (2017) e ao CorelDraw (2017). E, o LibreOffice Impress, é uma ferramenta gratuita poderosa para a criação de apresentações multimídias, que vem acompanhada da suíte de aplicativos para escritório LibreOffice, suas ferramentas podem ser comparadas a outros softwares pagos na área, como o Microsoft Office PowerPoint (2017), por exemplo.

Figura 1: Protótipo da tela inicial do jogo – escolha dos personagens



Fonte: autores (2017)

Figura 2: Protótipo da segunda tela do jogo – escolha da tela após personagem “Lisa” ser escolhida



Fonte: autores (2017)

Figura 3: Protótipo da terceira tela do jogo – após selecionar o tema “frutas”



Fonte: autores (2017)

Figura 4: Protótipo do desafio “soma” proposto pelo jogo – tema “frutas”



Fonte: autores (2017)

Considerações finais

Através do desenvolvimento deste estudo, busca-se como resultado a efetiva melhoria no processo de ensino e aprendizagem em matemática, através de jogos e materiais didáticos desenvolvidos com o auxílio de ferramentas tecnológicas, tendo como foco alunos com TEA. Acredita-se que promover a inclusão com o apoio de softwares que contemplam jogos e materiais didáticos se apresenta como uma relevante contribuição para o campo da educação, principalmente porque o desenvolvimento do estudo procura potencializar a aprendizagem do aluno com autismo, bem como a sua inclusão digital e educacional, como uma proposta educacional, conforme afirma Bona (2009):

Os softwares educativos podem ser um notável auxiliar para o aluno adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas [...] auxiliando aos alunos para que deem novos significados às tarefas de ensino (2009, p.36).

Espera-se também revelar o potencial das tecnologias no cotidiano das instituições de ensino, como um recurso pedagógico fundamental, que possa possibilitar ao aluno meios para realizar atividades com eficiência, levando em conta as experiências e atividades diárias e a contextualização do conteúdo a ser ensinado, também respeitando as necessidades e valorizando as diferenças dos alunos com autismo, comprovando que é possível a utilização dos recursos tecnológicos como ferramenta no ensino e aprendizagem da Matemática.

Referências

ADOBE SYSTEMS INCORPORATED. **Adobe Illustrator**. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/illustrator.html>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

BONA, Berenice de Oliveira. **Análise de softwares educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Experiências em Ensino de Ciências, Carazinho, RS, v.4, p. 35-55, maio. 2009.

BOSA, C. A. **Autismo: Intervenções Psicoeducacionais**, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbp/v28s1/a07v28s1.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares**

Nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

COREL CORPORATION. **CorelDraw Graphics Suite**. Disponível em: <<http://www.coreldraw.com/br/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 23ª edição. Campinas – SP: Papyrus, 2012.

GRAPHIC RESOURCES S.L.. **Freepik**. Disponível em: <<http://br.freepik.com/>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

INKSCAPE PROJECT. **Inkscape**. Disponível em: <<https://inkscape.org/pt-br/>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

JACOMELI, R. B. **A Inclusão de Alunos com Necessidades Especiais no Ensino Regular**, 2017. Disponível em: <http://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/a-inclusao-alunos-com-necessidades-especiais-no-ensino-regular.htm>. Acesso em : 15 maio 2017.

JUCÁ, S. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional**. Revista Ciências e Cognição, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p. 22-28, 2006.

MICROSOFT CORPORATION. **Microsoft Office**. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/store/b/office?icid=CNavSoftwareOffice>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2000 (Coleção Papyrus Educação).

MORELLATO, C. et al. **Softwares Educacionais e a Educação Especial: Refletindo sobre aspectos pedagógicos**, 2016. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13887/7803>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SCHLÜNZEN, E. T. M. **A tecnologia para inclusão de Pessoas com Necessidades Especiais (PNE)**. In: PELLANDA, Nilze Maria C. SHLUNZEN, Elisa Tomoe M.; (orgs.) JUNIOR, Klaus S. **Inclusão Digital: tecendo redes afetivas/cognitivas**. Rio de Janeiro: DP&A; 2005.

SOUSA, F. R. M.et. al. WorldTour: **Software para Suporte no Ensino para Crianças Autista**, 2016. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1806/1567>. Acesso em: 02 fev. 2017.

THE DOCUMENT FOUNDATION. **LibreOffice Impress**. Disponível em: <<https://pt-br.libreoffice.org/descubra/impress/>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

ZULIAN, M. S. F, Soraria N. **Formação de Professores na Educação Inclusiva: Aprendendo a Viver, Criar, Pensar e Ensinar de Outro Modo**, 2016. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2001/02/r5.html>. Acesso em: 10 jan. 2017.