

# UMA POSSIBILIDADE DE INOVAÇÃO NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA POR MEIO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

*A POSSIBILITY OF INNOVATION IN LEARNING MATHEMATICS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES*

*POSIBILIDAD DE INNOVACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS POR MEDIO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES*

Cristina Vasto Madureira<sup>1</sup>  
Flávia Sucheck Mateus da Rocha<sup>2</sup>

## Resumo

As tecnologias digitais transformaram o comportamento das pessoas em todo o mundo, e os jogos digitais revelam grande potencial para estimular o aprendizado de estudantes, como ferramentas educacionais para reduzir as dificuldades e a resistência a respeito dos conteúdos das disciplinas. Portanto, este artigo apresenta pesquisa bibliográfica qualitativa sobre as possibilidades de inovação a partir do uso de tecnologias digitais. Os trabalhos analisados demonstram que tais recursos incentivam o protagonismo estudantil por favorecerem o envolvimento na aprendizagem. Verificou-se, sobretudo, as vantagens da inserção de jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** ensino de matemática; tecnologias digitais; jogos digitais.

## Abstract

Digital technologies have transformed peoples behavior around the world, and digital games reveal great potential to stimulate student learning, as educational tools to reduce difficulties and resistance regarding subject content. Therefore, this paper presents an qualitative bibliographic research about innovation possibilities from digital technologies' usage. The analyzed works demonstrate that such resources encourage student protagonism by favoring involvement in learning. Above all, digital games' insertion advantages in the teaching-learning process were verified.

**Keywords:** mathematics teaching; digital technologies; digital games.

## Resumen

Las tecnologías digitales han cambiado el comportamiento de las personas en todo el mundo y los juegos digitales han demostrado gran potencial para estimular el aprendizaje, como herramientas educativas para reducir las dificultades y la resistencia respecto a los contenidos de las disciplinas. Por ello, este artículo presenta investigación bibliográfica cualitativa sobre las posibilidades de innovación a partir del uso de tecnologías digitales. Los trabajos analizados demuestran que tales recursos estimulan la participación protagónica de los estudiantes porque permiten comprometerse con el aprendizaje. Se consideraron, sobre todo, las ventajas de la introducción de juegos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras-clave:** enseñanza de matemáticas; tecnologías digitales; juegos digitales.

## 1 Introdução

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática no Centro Universitário Internacional UNINTER. E-mail: cristinavasto@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestre em Educação e ciência matemática pela UFPR. Docente no Centro Universitário UNINTER. E-mail: flavia.r@uninter.com.

Na última década, as tecnologias digitais (TD), especialmente os telefones celulares e smartphones, transformaram o comportamento das pessoas em todo o mundo, a maneira de se comunicarem e acessarem informações. Visto que o uso das TD se estabeleceu no cotidiano, inclusive de alunos, deve interessar aos professores aproveitar tal interesse e inovar o processo de ensino, tornando-o mais atrativo para esse público. As TD trouxeram ganhos revolucionários a diversas áreas, porém, o aprendizado atual nas escolas ainda segue um modelo muito parecido com o de 20 anos atrás.

O ensino tradicional da matemática pode torná-la disciplina desinteressante para muitos alunos da educação básica. Uma estratégia para despertar o interesse e melhorar o aprendizado desse público é a utilização dos jogos digitais (JD), cujo potencial para estimular o aprendizado rapidamente os torna ferramentas educacionais promissoras (VASQUEZ *et al.*, 2015). Há algum tempo as TD fazem parte da vida da criança e do adolescente, como afirma Peixoto (2018). Para Vasquez *et al.* (2015) e Peixoto (2018), a educação tradicional, que não dá voz ao estudante, está fadada ao fracasso. Os alunos se distanciam cada vez mais da escola, bem como é evidente a dificuldade no aprendizado da matemática. Portanto, é preciso incluir a tecnologia no aprendizado escolar, de acordo com os estudos de Edel-Navarro (2017) e Batista e Paulina de Assis (2019).

Em vista desse cenário de necessidade de inovações nos processos de ensino e aprendizagem de matemática, o objetivo deste estudo é pesquisar sobre o aproveitamento do potencial da tecnologia para melhorar a qualidade e a produtividade dos processos de aprendizagem de alunos no ensino da matemática (FIORENTINI; LORENZATO, 2007). Para tanto, indaga-se como a tecnologia participa do dia a dia de crianças e adolescente fora da sala de aula, bem como a respeito da crescente oferta de aplicativos e serviços de empresas de conteúdo, que geram maior necessidade de se incluir tecnologia na escola (BONA, 2010).

Os trabalhos sobre a temática abordados nesta pesquisa demonstraram significativa evolução do aluno através das tecnologias digitais no ambiente escolar, desde que estratégias específicas sejam observadas e utilizadas de forma pedagógica. Segundo esses trabalhos, quando os alunos percebem sua evolução, passam a ser mais participativos e produtivos durante a aula, por entenderem melhor o que acontece nesse contexto. Desta forma, o processo de aprendizagem é favorecido. Este artigo apresenta algumas possibilidades de estratégias didáticas com tecnologias digitais, especialmente os jogos digitais utilizados por pesquisadores da Educação Matemática.

## 2 Fundamentação teórica

### 2.1 Aprendizagem da Matemática

Conforme o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) no Brasil, observou-se que o desempenho dos alunos do ensino básico nas habilidades de matemática estão bem abaixo da meta em todos os anos escolares. Assim, o ensino da matemática passa por desafios para prender a atenção dos alunos e alcançar melhores resultados. A escassa participação dos alunos nas aulas de matemática, por não gostarem das atividades, acarretam baixo desempenho de notas e evasão escolar. Tornar as aulas de matemática mais atrativas é um desafio da maioria das escolas (BONA, 2011). O aprendizado não deve se limitar a decorar fatos e responder algumas questões a seu respeito. Além disso, precisa atribuir significado ao que foi aprendido e compreender relações.

São muitas as dificuldades que os alunos podem encontrar na disciplina de matemática, sobretudo em casos de deficiência intelectual ou transtorno de aprendizagem, por conta das limitações relativas aos elementos fundamentais para o aprendizado da matemática, como nas habilidades que exigem atenção, memorização, compreensão de conceitos, generalização e abstração (MALAQUIAS, 2012). Porém, se estimulado de forma correta, com recursos diferenciados e as adaptações necessárias, é possível que esse estudante consiga alcançar resultados muito satisfatórios em sua vida acadêmica. De acordo com Malaquias (2012), as dificuldades mais apresentadas por alunos com deficiência intelectual são:

- De percepção das relações espaciais, distâncias e sequenciamentos;
- Dificuldade com abstrações, por serem muito concretos, de modo que a explicação deve ocorrer passo a passo, explícita e simplificada, tornando difícil desenvolver habilidades de alto nível;
- Com a associação dos conceitos à linguagem de sinais da matemática, uma barreira que deve ser explicitamente explicada;
- De generalização, ou seja, um conceito que consigam aplicar a determinada situação pode não conseguir aplicar a outro contexto;
- Baixos níveis de concentração e importantes problemas de atenção, seleção, focagem e fixação de dados;
- A maior parte precisa de um mediador individual ao seu lado para incentivá-lo constantemente a fazer as atividades propostas pelo professor, pois, possuem

poucas motivações espontâneas, restritas aos seus objetos e temas de interesses preferidos.

Do ponto de vista da Análise do Comportamento, no processo de ensino-aprendizagem o professor é responsável por identificar o conteúdo que pode vir a ser absorvido pelo aluno em determinado momento para identificar diversas formas de apresentá-lo, até que o aprendizado ocorra (ZANOTTO, 2004). Segundo Rodrigues (2012), o professor deve estar ciente das preferências do aluno, saber quais são suas habilidades e dificuldades, reconhecer em quais níveis de aprendizado elas estão, bem como definir metas a curto, médio e longo prazos, segundo a capacidade do aluno com DI em relação às áreas trabalhadas: social, acadêmica, vida prática, entre outras. Ao proceder assim, deve selecionar os conteúdos para cada uma das metas e propor procedimentos para alcançá-las. A tecnologia digital se mostra uma ferramenta interessante para contribuir com o processo de aprendizagem da matemática.

## 2.2 Jogos Digitais

Estudos demonstram que o interesse pela tela eletrônica é frequente em crianças, por seu grande poder de atratividade sobre esse público (AYRES; LANGONE, 2007; MACPHERSON; CHARLOP; MILTENBERGER, 2014; MAZUREK *et al.*, 2012). É provável que interajam melhor com esse tipo de intervenção. Programas computadorizados e/ou aplicativos para telefone celular são estudados e trazem grandes resultados para o aprendizado de alunos. As telas eletrônicas, além de serem portáteis e relativamente baratas, oferecem muitas vantagens (RASCHE; QIAN, 2012).

É possível contextualizar alguns conceitos sobre matemática (BONA, 2010) por meio das TD, disponibilizar de forma dinâmica conteúdos relevantes e extremamente atraentes aos olhos do estudante, o que possibilita maior interação entre eles, como ocorre nos ambientes virtuais de aprendizagem, ferramentas de ensino e aprendizagem cada vez mais utilizada atualmente, compostas por diversos softwares pedagógicos. A internet permite a criação de ambientes virtuais ricos, motivadores, interativos e colaborativos de baixo custo, com a vantagem do acesso a qualquer hora e em qualquer lugar, além de melhorarem o acompanhamento do professor (KNIHS; ARAÚJO JÚNIOR, 2007).

Uma ferramenta bastante interessante é o aprendizado colaborativo, por ser um elemento atrativo e mobilizador dos estudantes (PIAGET, 1973). O espaço de aprendizagem mais utilizado nas escolas costuma ser o da sala de aula, porém, todos possuem limitações físicas e precisam de elementos planejados para serem parte da aula ministrada. Um ambiente

virtual não difere quanto ao planejamento, mas têm a vantagem das possibilidades ilimitadas. Pode-se desenvolver qualquer interação, conforme a necessidade e o objetivo da aula, que pode ser customizada de acordo com as especificidades dos alunos. Esses espaços de aprendizagem digitais da matemática têm ainda a possibilidade da telepresença, da qual o professor virtual e os estudantes podem participar com seus avatares (PETERS, 2009). O ambiente virtual de aprendizagem pode contemplar mídia, hipertexto, comunicação virtual e outras multimídias (BONA, 2011), e reflete a diversidade da sala de aula atual, heterogênea, que contempla diversas culturas e classes sociais.

A aprendizagem colaborativa assistida por computador é uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem seus conhecimentos através de discussão, reflexão e decisões conjuntas. Os recursos tecnológicos atuam como mediadores do processo de ensino e de aprendizagem, são mais uma ferramenta para a aprendizagem colaborativa que oferece suporte na comunicação entre indivíduos e grupos, possibilitando organização das atividades e dos processos desempenhados na aprendizagem (KNIHS; ARAÚJO JÚNIOR, 2007).

O conhecimento humano é essencialmente coletivo, de modo que a vida social é muito importante para a formação dos conhecimentos pré-científicos e científicos. Segundo Piaget, a cooperação é o conjunto das interações entre os indivíduos que desejam alcançar o mesmo objetivo. Para os estudantes, aprender de forma cooperativa em um ambiente on-line e fora da sala de aula é mais interessante (BONA, 2011). Assim sendo, usa-se cada vez mais a cooperação e a colaboração para construção do conhecimento nos ambientes educacionais virtuais.

O aprendizado colaborativo que utiliza a TD pode ser definido como atividade formada por metodologias pedagógicas que visam uma experiência satisfatória através das interações colaborativas entre os estudantes e mediadores envolvidos no processo. Preocupado com os problemas de aprendizado em sala de aula, e a respeito das poucas oportunidades que os professores têm de acompanhar individualmente os alunos, Skinner (1995) se empenhou em usar a tecnologia para disponibilizar uma máquina de ensino<sup>3</sup> que pudesse parabenizar o aluno assim que a tarefa fosse concluída com sucesso, aumentando, dessa forma, o empenho discente em sala de aula. As máquinas de ensino não prosperaram devido a vários fatores, como a incapacidade de tornar alunos criativos, pela associação a uma educação *asocial*, solitária, bem como pela dificuldade de produção de materiais e falta de padronização (SKINNER, 1995; VALENTE, 1993).

---

<sup>3</sup>A máquina de ensinar de Skinner foi uma proposta de Burrhus Frederic Skinner para a resolução do problema do déficit no processo de aprendizagem humana (Fonte: Wikipédia).

Um estudo investigou se o uso do jogo digital “Xadrez Master” poderia trazer contribuições para o aprendizado de dois alunos do oitavo ano do ensino fundamental. Neves (2017) realizou cem oficinas, e os resultados mostraram que houve interesse por parte dos alunos e o aprendizado foi significativo, porquanto melhorou — conforme questionário respondido pelos próprios estudantes antes, durante e após as oficinas: a atenção, a concentração, o julgamento, a memória, a paciência, a vontade de vencer, a coragem, a lógica matemática e a inteligência. Outras quatro habilidades foram percebidas pelos estudantes apenas no momento das partidas: planejamento, previsão, autocontrole e espírito de decisão. Os alunos aprenderam a jogar xadrez de forma básica no nível principiante. Percebeu-se que houve aumento da autoestima, das relações interpessoais e sociais, bem como na capacidade de se tomar decisões.

Alves, Signoretti e Paradedda (2017) recorreu ao jogo educacional *Brincando com Julio's* para complementar o ensino de matemática para doze alunos com deficiência intelectual em dois grupos. O primeiro grupo utilizou o jogo digital desenvolvido para esse fim, e o segundo grupo fez a mesma atividade do jogo digital, porém, com papel e lápis. Tanto no jogo digital quanto nas atividades em papel foram abordadas as formas geométricas, a contagem e a aritmética básica. No estudo não é mencionada a idade dos participantes. A conclusão da pesquisa mostrou que o grupo que utilizou o jogo digital teve pontuação maior do que a do grupo que utilizou papel e lápis. O grupo que usou o jogo digital teve também maior desenvolvimento de recursos e habilidades relacionadas à compreensão, à leitura e ao pensamento crítico.

Considerando as inúmeras dificuldades de aprendizado de alunos com deficiência intelectual e a escassa opção de ferramentas didáticas para lidar com seus problemas de aprendizado de conceitos matemáticos de forma tradicional, Malaquias *et al.* (2012) pesquisou se o jogo de realidade virtual<sup>4</sup> não imersiva, *VirtualMat*, elaborado especialmente para esse público, poderia auxiliar sua aprendizagem, como ferramenta de apoio ao professor em sala de aula no ensino de conceitos lógicos. Validado por profissionais da área de educação especial, o programa foi testado por alunos de uma escola inclusiva entre o 1º e o 5º anos com o objetivo de ensinar habilidades de classificar, discriminar, sequenciar e ordenar, por meio da simulação de uma experiência de compras em um supermercado virtual, após a qual foram incentivados a ordenar e explorar os objetos comprados. Os resultados mostraram que, após a utilização do *VirtualMat*, as habilidades avaliadas tiveram maior nota do que antes de sua utilização.

---

<sup>4</sup> A tecnologia de Realidade Virtual (RV) permite maior interação do jogador no ambiente, pois, permitem a interação em tempo real, em cenários tridimensionais (MALAQUIAS *et al.*, 2012).

Outro estudo — de uma professora especializada da sala de recursos multifuncionais de uma escola regular — demonstrou significativa melhora no desenvolvimento cognitivo de alunos ao utilizar jogos digitais. A docente relata ser difícil atrair a atenção e manter a motivação para o aprendizado dos alunos, e que só os via motivados através dos jogos digitais. Dessa forma, o estudo de Bigui e Colombo (2017) selecionou a plataforma [www.atividadeseducativas.com.br](http://www.atividadeseducativas.com.br) para acessar *Jogo das Vogais*, *Ordene as Bolinhas* e *Contando até 10*. Percebeu-se que, ao utilizar sempre o mesmo jogo, após um tempo os alunos perdiam o interesse, que retornava quando se escolhia outro jogo. Pela alternância dos jogos, verificou-se que os alunos ficaram mais satisfeitos em fazer as atividades propostas, e se fixaram por mais tempo nelas, conseguindo abstrair o que foi ensinado com maior facilidade, pois, desenvolveram gosto por aprender através de jogos.

A falta do aprendizado de pré-requisitos pode impactar grandemente o estudo de determinado conteúdo. Para essa análise, Do Nascimento *et al.* (2020) aplicaram testes em alunos do ensino fundamental do 6.º ao 9.º anos com dificuldades em matemática, nos quais identificaram conteúdos e mapearam os pré-requisitos necessários para aprendê-los. Os autores relatam que os pré-requisitos necessários foram trabalhados simultaneamente com o conteúdo em dificuldade, de maneira que o aluno percebesse que a falta de aprendizado em um acarretaria dificuldade em relação ao outro. Diversos alunos participaram do trabalho e obtiveram bons resultados. Os autores acreditam ser importante que cada professor tenha uma lista do conteúdo que seus alunos deveriam saber, para reduzir a chance de que um pré-requisito não aprendido anteriormente atrapalhe o ensino do conteúdo pretendido.

Um estudo de caso com dois estudantes de oito e nove anos da rede regular do ensino fundamental nos anos iniciais descreve o uso de tecnologias digitais para auxiliar o aprendizado do conceito de soma. Ambos os alunos, com dificuldades de aprendizado e a respeito do conceito de adição, não realizavam somas com um dígito, mesmo auxiliados por materiais concretos, como tampinhas e material dourado<sup>5</sup>, e a dificuldade persistia, apesar da assistência da professora. Souza e Silva (2019) promoveu 24 encontros semanais individuais com cada um dos estudantes, e utilizou jogos de computador, de *tablet* e *Kinect Xbox*. Durante as sessões, a autora percebeu que ambos os estudantes se encontravam no primeiro nível de compreensão de adição, o que só foi possível notar através dos jogos digitais. Souza e Silva (2019) acredita que o ambiente digital possibilita maior controle sobre a atividade, não influenciada por situações

---

<sup>5</sup> Material concreto de madeira desenvolvido pela educadora italiana Maria Montessori para o ensino da matemática. Cada item do material representa uma regra do nosso sistema de numeração. O cubinho, barra, placa e cubão representam, respectivamente, a unidade, dezena, centena e milhar. Disponível em: <http://praticaspedagogicas.com.br/blog/?p=1194>. Acesso em: 29 jul. 2021.

externas. Além disso, aprendizado pela via visual é uma forma efetiva (BELLINI; AKULLIAN, 2007; MASON *et al.*, 2012; MOKASHI; YAROSH; ABOWD, 2013; SHUKLA-MEHTA; MILLER; CALLAHAN, 2010).

Um estudo de 2019 aponta que a utilização de uma imagem da quantidade relacionada colocada próxima ao número pode ter contribuído para a compreensão da adição, facilitando a memorização dos símbolos, e assim concluiu que os JDs possibilitaram a construção de conceitos matemáticos, o que não foi possível em sala de aula sem o uso desse recurso (SOUZA; SILVA, 2019).

Alunos com dificuldade de aprendizagem devem ser explicitamente ensinados a resolver problemas matemáticos através, por exemplo, de vídeos com o passo a passo da tarefa (ROOT *et al.*, 2017). Algumas estratégias podem ser favorecidas, como o modelo de resolução de problemas de Mayer, que combina alguns passos, como a análise da tarefa a ser realizada, sugestões sistemáticas e *feedback* (ROOT *et al.*, 2017).

Outro estudo de caso analisou o aprendizado de simetria em um aluno com transtorno do espectro do autismo e comprometimento motor, através do aplicativo *Scratch*<sup>6</sup>. Não é mencionada a idade nem a série do aluno. A professora trabalhava o conceito de simetria utilizando figuras, números e letras para exemplificação. O autor comenta que o aluno tinha dificuldade em desempenhar atividades manuais, como recortar uma folha de papel dobrada com tesoura, com o objetivo de verificar a simetria no recorte. O aluno tinha dificuldade para acompanhar o ritmo da turma, e o uso do programa *Scratch*, associado a uma prática pedagógica significativa, despertou-lhe a curiosidade e o incentivou ao pensamento computacional, favorecendo sua inclusão em sala de aula (EGIDO; ANDREETTI; SANTOS, 2018).

Um aluno de oito anos com transtorno do espectro do autismo, que possui comunicação restrita a palavras isoladas, dificuldade em compreender instruções complexas, conceitos abstratos e para acompanhar seus pares nas aulas de matemática, foi o sujeito de um pesquisa de Candido (2012), a qual utilizou o software *A fazenda* para trabalhar noções de soma e situações-problema. O software possibilita ao professor interagir com o aluno e disponibiliza um *feedback* das atuações do usuário. Durante uma semana, duas vezes ao dia, foram mostradas ao aluno, por 15 minutos, de manhã, as mesmas atividades do programa transcritas em um papel para verificar seu interesse, e, à tarde, novamente durante 15 minutos, utilizando o software *A fazenda*. O estudo mostra que o uso do programa ajudou o aluno a entender gradativamente os

---

<sup>6</sup> Software desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* para o ensino de programação básica para crianças.

pré-requisitos da adição, de modo que se tornasse mais concentrado e melhorasse seu desempenho em sala de aula.

### 3 Metodologia

Primeiro, localizaram-se artigos que tivessem testado o foco desta pesquisa. Para tanto, buscou-se, de forma sistematizada, no *Google Scholar*, pelos termos “ensino básico”, “ensino de matemática”, “tecnologia digital” e “jogos digitais”, entre vírgulas.

O período de publicação não foi especificado durante as buscas, mas priorizaram-se artigos mais recentes. Após leitura dos trabalhos obtidos, pesquisaram-se alguns artigos presentes nas referências citadas. Além disso, buscaram-se artigos mais atuais e relevantes analisando os que mencionavam aqueles obtidos na busca inicial. A procura ocorreu entre agosto e dezembro de 2020. No entanto, incluírem-se outros trabalhos posteriormente, durante a redação deste artigo

### 4 Considerações finais

Os educadores de matemática podem melhorar o aprendizado por meio das TDs, para instigar a curiosidade de seus alunos. Os JDs se mostram especialmente efetivos em muitos relatos, pois, além do grande interesse entre crianças e adolescentes, o que favorece a concentração, a percepção e a memória, os jogos digitais podem levar o estudante a perceber melhor a construção dos conceitos de matemática presentes no dia a dia. O uso de jogos digitais na sala de aula pode ser ainda mais relevante de forma cooperativa, na qual o professor terá papel essencial de mediador do processo de aprendizado. Sugere-se que outras pesquisas sobre TD sejam desenvolvidas, para que todas as possibilidades de inovação a partir do uso dessas tecnologias no contexto escolar sejam exploradas e comunicadas à sociedade.

### Referências

ALVES, Alisson Oliveira; SIGNORETTI, Alberto; PARADED A Raul. Brincando com Julio's: Jogo Educativo para Pessoas com Deficiência Intelectual. *In: XVI SBGAMES*, 16., 2017, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2-4 nov. 2017.

AYRES, K. M.; LANGONE, J. A Comparison of Video Modeling Perspectives for Students with Autism. **Journal of Special Education Technology**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 15-30, 2007.

BATISTA, F. I.; PAULINA DE ASSIS, M. Práticas inovadoras em educação potencializadas pelas tecnologias digitais. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, mai./ago. 2019. DOI <https://doi.org/10.26849/bts.v45i2.771>

BELLINI, S.; AKULLIAN, J. A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders. **Exceptional Children**, [s.l.], v. 73, n. 3, p. 264-287, 2007. DOI <https://doi.org/10.1177/001440290707300301>

BIGUI, Cristiane Zucoloto; COLOMBO, Cristiano da Silveira. A melhoria Cognitiva de Alunos Deficientes intelectuais com o uso de Jogos Digitais. *In: XIV ENCONTRO VIRTUAL DE DOCUMENTAÇÃO EM SOFTWARE LIVRE; XI CONGRESSO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM E TECNOLOGIA ONLINE*, 14., 11., 2017, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Evidosol; Ciltec, v. 6, n. 1, jun. 2017. Disponível em: <http://textolivre.org/wiki/index.php?title=XIVevidosol/Bigui>. Acesso em: 29 jul. 2021.

BONA, A. S. de. **Espaço de aprendizagem digital da matemática: o aprender a aprender por cooperação**. 2011. 248 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BONA, A. S. de. **Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem**. 2010. 402 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CANDIDO, V. M. A. **A Fazenda e a lógica matemática: a tecnologia no processo de aprendizagem de crianças autistas**. 2012. 82 f. Monografia (Especialização em Novas Tecnologias na Educação) — Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

DO NASCIMENTO, Ana Gabriela Cardoso *et al.* Educação Matemática para estudantes autistas: conteúdos e recursos mais explorados na literatura de pesquisa. **Boletim Gepem**, Rio de Janeiro, n. 76, p. 63-78, 2020. Disponível em: <http://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/605>. Acesso em: 29 jul. 2021.

EDEL-NAVARRO, Rubén. Educação mediada por tecnologia: aprendizagem, inovação e perspectivas. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. esp. 2, p. 1152-1155, 2017. DOI <https://doi.org/10.21723/riaee.v12.n.esp.2.10284>

EGIDO, S. V.; ANDREETTI, T. C.; SANTOS, L. M. Tecnologia Educacional na sala de aula de matemática em uma turma com aluno com TEA. *In: IV COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO*, 4., 2018, Braga e Paredes de Coura. **Anais...** Braga e Paredes de Coura: UDESC; UMINHO; UFPA, 2018. p. 1-12.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Ministério da Educação. **Resumo Técnico — resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. Brasília: Inep/MEC, 2020. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/portal\\_ideb/planilhas\\_para\\_download/2019/resumo\\_tecnico\\_ideb\\_2019\\_versao\\_preliminar.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/planilhas_para_download/2019/resumo_tecnico_ideb_2019_versao_preliminar.pdf). Acesso em: 29 jul. 2021.

KNIHS, Everton; ARAÚJO JÚNIOR, C. F. de. Cooperação e colaboração em ambientes virtuais e aprendizagem matemática. *In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL*, 16., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 10-13 jul. 2007.

MACPHERSON, K.; CHARLOP, M. H.; MILTENBERGER, C. A. Using Portable Video Modeling Technology to Increase the Compliment Behaviors of Children with Autism During Athletic Group Play. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, [s.l.], v. 45, n. 12, p. 3836-3845, 2014. DOI 10.1007/s10803-014-2072-3

MALAQUIAS, Fernanda Francielle Oliveira *et al.* VirtualMat: um ambiente virtual de apoio ao ensino de matemática para alunos com Deficiência Intelectual. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 17-30, ago. 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2012.20.2.17>

MASON, R. A. *et al.* Moderating factors of video-modeling with other as model: A meta-analysis of single-case studies. **Research in Developmental Disabilities**, [s.l.], v. 33, n. 4, p. 1076-1086, 2012. DOI 10.1016/j.ridd.2012.01.016

MAZUREK, M. O. *et al.* Prevalence and correlates of screen-based media use among youths with autism spectrum disorders. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, [s.l.], v. 42, n. 8, p. 1757-1767, 2012. DOI 10.1007/s10803-011-1413-8

MOKASHI, S.; YAROSH, S.; ABOWD, G. D. Exploration of videochat for children with autism. **ACM International Conference Proceeding Series**, p. 320-323, 2013.

NEVES, E. **A prática do xadrez no contexto escolar e a aprendizagem de alunos com deficiência intelectual**. 2017. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

PEIXOTO, A. F. *et al.* Tecnologias móveis e consumo por adolescentes: um olhar sobre a percepção dos pais e filhos. *In: VIII ENCONTRO DE MARKETING DA ANPAD*, 8., 2018, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UNISINOS, 26-28 mai. 2018.

PETERS, O. **A educação a distância em transição**. São Leopoldo: Unisinos, 2009.

PIAGET, J. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

RASCHE, N.; QIAN, C. Z. Work in progress: application design on Touch Screen Mobile Computers (TSMC) to improve autism instruction. *In: FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, FIE*, 2012, Seattle. **Proceedings...** Seattle, 3-6 out. 2012. p. 1-2.

RODRIGUES, M. E. Behaviorismo Radical, Análise do Comportamento e Educação: o que precisa ser conhecido? *In: CARMO, J. S.; RIBEIRO, M. J. F. X. (orgs.). Contribuições da Análise do Comportamento à prática educacional*. Santo André: ESETec, 2012. p. 37-71.

ROOT, J. R. *et al.* Schemabased instruction with concrete and virtual manipulatives to teach problem solving to students with autism. **Remedial and Special Education**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 42-52, 2017. DOI <https://doi.org/10.1177/0741932516643592>

SHUKLA-MEHTA, S.; MILLER, T.; CALLAHAN, K. J. Evaluating the effectiveness of video instruction on social and communication skills training for children with autism spectrum disorders: a review of the literature. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, [s.l.], v. 25, n. 1, p. 23-36, 2010. DOI <https://doi.org/10.1177/1088357609352901>

SKINNER, B. F. **Questões recentes na Análise do Comportamento**. Campinas: Papirus, 1995.

SOUZA, A. C.; SILVA, G. H. G. Incluir não é apenas socializar: como contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com transtorno do espectro autista. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, n. 65, p. 1305-1330, dez. 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a16>

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. *In*: VALENTE, J. A. (org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993. p. 1-23.

VASQUEZ, E. *et al.* Virtual Learning Environments for Students with Disabilities: A Review and Analysis of the Empirical Literature and Two Case Studies. **Rural Special Education Quarterly**, [s.l.], v. 34, n. 3, p. 26–32, 2015. DOI <https://doi.org/10.1177/875687051503400306>

ZANOTTO, M. D. L. B. Subsídios da Análise do Comportamento para a formação de professores. *In*: HÜBNER, M.; MARINOTTI, M. (orgs.). **Análise do Comportamento para a educação: contribuições recentes**. Santo André: ESETec., 2004. p. 33-47.