NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA EM UMA EXPERIÊNCIA COM ROBÓTICA EDUCACIONAL

Luiz Claudio A. Ling[1], Daniel Oliveira[2]

[1]Unigranrio, Rio de Janeiro,Brasil (profluling@gmail.com)
[2]Unigranrio, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo: As novas tecnologias sofrem avanços importantes e consideráveis, sobretudo diante de acontecimentos no mundo atual. Com isso, a educação vem sendo fomentada por uma onda tecnológica com avanços consideráveis, novas metas e objetivos de ensino, principalmente na matemática, onde há uma grande variedade de aplicativos, programas, jogos e muitas ferramentas disponíveis nos dispositivos, que proporcionam a construção do conhecimento. O artigo observa a necessidade e a importância que as Novas Tecnologias podem oferecer às práticas no ensino da matemática. A robótica educacional tem a proposição em estudar a educação mediada pelas novas tecnologias de ensino para a Matemática em uma experiência com kits de Robótica educacional. A pesquisa apresenta uma sequência de atividades com a introdução a programação, lógica de programação, lógica matemática, introdução ao Arduíno, conceitos básicos de eletrônica, montagem de kits básicos e intermediários de Robótica a fim de demonstrar o elo entre a matemática e as novas tecnologias, apresentando a importância da tecnologia no ensino. Tais atividades tem por princípio estimular nos estudantes o desenvolvimento do Pensamento Computacional para estudarem e aprenderem os conteúdos matemáticos envolvidos nas atividades. Em período pós pandêmico a inserção da Tecnologia 5G em nossas vidas e sobretudo a realidade do Metaverso, a tecnologia no ensino se faz presente no ambiente escolar, portanto usar e incentivar seu uso torna-se fundamental para a evolução educacional.
Como procedimentos metodológicos de produção dos dados no cenário de investigação, utilizamos gravações em áudios e vídeos dos trabalhos dos estudantes nas aulas observadas, caderno de campo de anotações do pesquisador e a realização de entrevistas com os estudantes e com professor pela disciplina observada.
As análises dos dados nessa investigação mostram que o desenvolvimento do Pensamento Computacional do trabalho com kits de robótica, contribui fortemente nos conceitos matemáticos dos estudantes envolvidos, sendo que ao programar e interpretar a programação criada junto com o protótipo que foi criado, mobilizaram conceitos anteriormente adquiridos de modo que a depuração e o processo reflexivo permitissem a sistematização e formação de novos conceitos
A pesquisa tem busca em literaturas relacionadas a proposta. O referencial teórico é baseado em autores que estudam e aplicam esta abordagem. Tem a ênfase em textos e autores que defendem um ensino mais lúdico através das Novas Tecnologias. É encontrado ambientes educacionais diversos, diferentes e proporcionando ao aluno ser o agente construtor do seu conhecimento por meio de um raciocínio lógico-dedutivo. O resultado aponta para uma contribuição significativa da tecnologia no ensino, sobretudo para o ensino da matemática, voltados para resolução de problemas e a construção do conhecimento.

Palavras-chave: Educação Matemática; Tecnologias Educacionais; Robótica na educação.

INTRODUÇÃO

A constante evolução da tecnologia e a crescente utilização de dispositivos pela população em geral, influenciam a sociedade como um todo. Esses novos aparelhos intensificam comportamentos, como a subjetividade, a criatividade e o poder das ideias, alterando aspectos da sociedade desde processos educacionais até socioeconômicos.

> A tecnologia, especialmente os dispositivos móveis e a internet, está influenciando diversos aspectos da vida em sociedade, em outras palavras, práticas sociais de diferentes naturezas (GIDDENS, 2012; GABRIEL, 2014).

Com a inserção dos meios de comunicação digital em nossa sociedade, transformações começaram a acontecer em diferentes pontos de nosso mundo globalizado: nos conhecimentos diversos, nos meios de comunicação, na economia de nosso país, em nossos conhecimentos científicos e, até mesmo a sociedade começou a se transformar de uma forma surpreendente e veloz. Diante desse cenário revolucionário e motivador

que o presente estudo se fez necessário em busca de mostrar aos professores de matemática a necessidade e a importância das Novas Tecnologias na educação matemática. Segundo Daroda (2012):

> As tecnologias, enquanto fontes de interação, informação, sociabilidade e estímulo, proporcionam novas formas de convívio, novas possibilidades de performances e estímulos visuais, criando espaços e novas formas de vivenciá-los, alterando seus usos e significados.

Considerando a importância das tecnologias ao processo educativo, o artigo busca mostrar a relevância de movimentos educacionais tecnológicos, sobretudo a robótica educacional, como um incentivo a educação matemática, buscando na literatura, um levantamento de autores que evidenciam a tecnologia em apoio educação, como uma ferramenta fundamental em nosso tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

O artigo busca por trabalhos relacionados a tecnologia da educação na literatura e tem a intenção de verificar a perspectiva do aluno na relação tecnologia-matemática. Com isso, buscou-se nas bases da Google e Scielo por trabalhos, artigos e experimentos tecnológicos relacionados à robótica educacional, utilizando como ideia base os seguintes pilares: a importância das novas tecnologias em nosso tempo; robótica educacional propriamente dita e a Cultura Maker.

O foco está baseado na utilização de tecnologias; nesse caso, a robótica educacional como ponto de partida. Para complementar, será utilizada a interdisciplinaridade com a inserção da robótica associada ao ensino de Matemática e Lógica de Programação.

Esta pesquisa realiza atividades para avaliar a utilização da robótica educacional nos processos de ensino e de aprendizagem nos conteúdos de Matemática. A partir das atividades desenvolvidas, Maffi (2018) propõe a avaliação de três categorias nas práticas com a robótica educacional, a aprendizagem, a interdisciplinaridade e a problematização. As atividades são desenvolvidas com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, com a participação do professor.

As atividades práticas exploraram a aplicação e experimentação de conceitos das diversas áreas do conhecimento, e da Matemática, em específico. As práticas pedagógicas com a Robótica educacional desta pesquisa são desenvolvidas com a proposta de trabalho com as metodologias ativas, em que os alunos participam ativamente da construção do conhecimento. As atividades são desenvolvidas com uma atenção especial a contextualização das atividades baseadas na resolução de problemas. "Por mais que o professor tenha em mãos as orientações que o auxiliam no desenvolvimento da aula, isso não é garantia de que os estudantes percebam e atribuam significados aos conceitos desenvolvidos no robô construído. Torna-se necessário ir além de montar, programar e testar, pois os estudantes espontaneamente não conseguem perceber as relações existentes" (MAFFI, 2018, p. 67)

Em relação a geometria esta pesquisa utiliza a Robótica educacional para desenvolver atividades para o ensino de Matemática. As práticas pedagógicas desenvolvidas exploram habilidades como a visualização e aplicação das propriedades de figuras geométricas, além da exploração do raciocínio dedutivo na resolução de problemas.

O desenvolvimento das tarefas é organizado por módulos, com a proposta das atividades e avaliação ao final de cada módulo. A exploração dos conceitos matemáticos trabalhados é observada em relação deslocamento que o robô realiza no circuito temático da atividade proposta. As práticas pedagógicas com a utilização da Robótica educacional desta pesquisa são desenvolvidas com os alunos na busca pela realização de experimentos contextualizados. A contextualização pautada por atividades com desafio para resolver problemas e a experimentação, que parece estar relacionada à necessidade de despertar o interesse e motivação dos alunos para desenvolver atividades que sejam divertidas e que possuam algum significado para eles.

Com relação às pesquisas no pilar de questões das novas tecnologias em nosso tempo, verificou-se através de autores e a relevância da robótica educacional sendo desenvolvida com conceitos da Cultura Maker e que serão comentadas a seguir.

As mudanças no cotidiano em momento pandêmico (Covid-19), os avanços da tecnologia, sobretudo a necessidade de apropriação tecnológica de alunos e professores para manter um ambiente educacional consistente apoiado em tecnologia, há uma grande busca por novos conhecimentos em um mundo conectado e competitivo, perfaz uma busca seres humanos mais preparados para enfrentar novas situações e desafios. Existe uma grande motivação em estudar, entender e fomentar a tecnologia no ambiente educacional. Conforme Oliveira (2000), alunos e professores precisam ser incentivados a utilizar as novas tecnologias educacionais que

contemplem as reais necessidades educacionais, relacionando seu uso à pesquisa com o objetivo de concretizar a conquista da autonomia dos alunos.

A realidade do ensino remoto para população brasileira apresenta dados preocupantes sobretudo nas classes mais desfavorecidas em que a exclusão digital fica mais evidenciada, de forma geral equipamentos e ferramentas que podem servir de apoio a educação que não estão presentes na casa do alunado brasileiro. Políticas públicas que começaram há mais de uma década estacionaram em período de turbulências políticas e econômicas e sua continuidade de forma eficiente e satisfatória seria um grande passo para educação. Sorj (2005) argumenta que a exclusão digital representa uma dimensão da desigualdade social, pois, "ela mede a distância relativa do acesso a produtos, serviços e benefícios das novas tecnologias da informação e da comunicação entre diferentes segmentos da população".

Em 2020 e 2021 formatos envolvendo diversos meios de comunicação foram testados como os relacionados a seguir:

- Postagens de conteúdos educacionais em redes sociais como Facebook, a familiaridade dos alunos em redes sociais como aliado e motivador aos alunos;
- Utilização de dispositivos de comunicação on-line, como Whatsapp e Telegran. Seu uso popular, vantagens oferecidas pelas operadoras e principalmente a oportunidade de comunicação on-line;
- Utilização de plataformas educacionais como Google Classrrom, Microsoft Teams, BlackBoard e outros;
- Utilização de plataformas como YouTube.

A diminuição de programas de inclusão digital sobretudo em escolas públicas, como o Proinfo, que oportunizou computadores e internet em escolas públicas promoveu uma geração não envolvida com tecnologias educacionais, ou seja, a geração não foi oportunizada visualizar a tecnologia como ferramenta aliada a educação. Alguns formatos educacionais durante a pandemia não obtiveram o êxito almejado, não só pela falta de recursos, mas também pela cultura educacional promovida sem a tecnologia.

> Devemos considerar que o curso virtual não pode ser igual àquele apresentado em sala de aula usual. Parece coerente pensar sobre transformações na forma de produção de conhecimento – e não em melhora ou piora – como em uma reta numerada; se haverá mudanças em tópicos, ou na própria noção do conteúdo a ser ensinado; e em questões relativas ao papel dos professores em tal modalidade de Educação. (BORBA, 2012)

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam que as TICs:

> Como recursos tecnológicos que permitem o trânsito de informações, que podem ser os diferentes meios de comunicação (jornalismo impresso, rádio e televisão), os livros, os computadores etc. Apenas uma parte diz respeito a meios eletrônicos, que surgiram no final do século XIX e que se tornaram publicamente reconhecidos no início do século XX, com as primeiras transmissões radiofônicas e de televisão, na década de 20. Os meios eletrônicos incluem as tecnologias mais tradicionais, como rádio, televisão, gravação de áudio e vídeo, além de sistemas multimídias, redes telemáticas, robótica e outros (BRASIL, 1998).

Algo novo é se auto desafiar. Produzir objetos, como robôs feitos com diversos materiais, ou até mesmo um trabalho com uma impressora 3D. Professores podem utilizar para melhorar o processo de ensino aprendizagem. Inovar como professor de matemática, é intrigante e desafiador.

A Educação Matemática tem a missão de transformar o ensino em um saber lógico por meio do exercício do raciocínio. Contudo, deve proporcionar uma aprendizagem centrada nas evoluções tecnológicas para educação e na interdisciplinaridade, formando seres humanos preparados para viver e agir nesse mundo cada vez mais tecnológico.

O computador abre o espaço para a construção de novas e necessárias mudanças no ensino, mas ele não é o único responsável e mentor para a resolução de todos os problemas educacionais de nosso país como afirma Cotta (2002):

> [...] a introdução do computador na sala de aula, por si só, não constitui nenhuma mudança significativa para o ensino. O salto qualitativo no ensino da Matemática poderá ser dado através do aproveitamento da oportunidade da introdução do computador na escola, o que certamente favorecerá mudanças na pedagogia e poderá resultar em melhora significativa da educação. Para tanto, talvez seja mais realista

> pensar no aproveitamento de técnicas tradicionais para ir, aos poucos, introduzindo inovações pedagógicas e didáticas.

Sob a luz do pilar da robótica educacional propriamente dita, percebe-se que a robótica utilizada na escola se mostra como um meio intensificador do conhecimento, pois proporciona que situações específicas de aprendizagem possam ser criadas a partir do uso de dispositivos robóticos.

> Está claro que, enquanto a robótica tem demonstrado potencial positivo no contexto educacional, ela não é só um remédio para os problemas da educação. Na literatura existem estudos destacando que o uso da robótica não teve impacto na aprendizagem dos alunos em alguns casos (BENITTI, 2011).

O impacto da robótica em enriquecer a aprendizagem e desenvolver habilidades deve ser validado através de evidências em pesquisas. Sem essa validação, as atividades de robótica educacional podem apresentar um modismo, e uma ferramenta para antigas práticas pedagógicas. Uma sequência de atividades para realização de oficina de robótica educacional por estudantes da rede básica, e na aplicação de um questionário, para verificação do interesse e da importância da robótica pedagógica para os alunos.

Diferentes estudantes são atraídos por diferentes tipos de atividades de robótica. Estudantes interessados em carros despertam sua motivação para criar carros motorizados, enquanto estudantes com interesse em arte ou música são mais propensos a fazer criações robóticas artísticas. (BENITTI, 2011).

Os desafios de ensinar matemática (desinteresse dos alunos às aulas), revelam uma dinâmica na busca de mecanismos e metodologias para tornar as aulas mais atrativas. Os profissionais da educação, trabalham para criar ou aprimorar práticas pedagógicas que objetivam atingir o potencial do alunado e que, de certa forma, transversalmente, agregue conhecimentos e atribua qualidade ao ensino, em particular, ao da matemática.

Somada à robótica, tem-se o pilar da Cultura Maker, que fazem os jovens aprenderem de forma mais lúdica e divertida. Consertando enquanto brincam, criando enquanto modelam, modificando enquanto sociabilizam e produzindo um futuro melhor enquanto aprendem.

A cultura maker faz a ligação ao construtivismo de Piaget, em que a aprendizagem é mais eficiente quando o aprendiz está envolvido no processo. Desta forma é possível compreender que existem várias formas de utilizar a cultura maker no ambiente educacional para o ensino da matemática. Para Piaget (1972, p. 7) "conhecer é modificar, transformar o objeto, compreender o processo dessa transformação e, consequentemente, compreender o modo como o objeto é construído.

O desenvolvimento de jogos está ligado a cultura maker. Quando o indivíduo constrói, desenvolve, modifica ou transforma um determinado objeto, visualiza as aplicações aprendidas foi aprendido teoricamente e, desenvolve diversas habilidades e competências proposta pela Base Nacional Comum Curricular específicas da área da matemática que são desenvolvidas por meio dessas atividades maker. Competências desenvolvidas dentro da cultura maker: Dar um alicerce as descobertas e construções, desenvolver o espírito de investigativo, promover segurança na construção, construir conhecimentos matemáticos, autoestima e a busca de soluções, investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, incluindo-se situações imaginadas, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e Interagir com seus pares de forma cooperativa. (STELLA et al., 2018, p. 5).

Com a robótica educacional em auxílio ao ensino de Matemática é possível explorar conceitos importantes como: perseverança, curiosidade, criatividade, habilidade resiliência. A estratégia está relacionada a organização de pensamento e tomadas de decisões que estão relacionadas a vivência e o raciocínio lógico desenvolvido. Vivenciar um espaço colaborativo é fundamental, estar em ambiente participativo. A construção ou a montagem de protótipos revela mudanças na maneira do conhecimento ou as formas de aprender.

Existe a fundamentação em autores que implementam a educação para construção do conhecimento. Principalmente a partir de acontecimentos no mundo, como a pandemia de Covid-19, uma perspectiva de uma sociedade diferente com a necessidade de se apropriar rapidamente de recursos tecnológicos provocou mudanças na educação. Em tese, há o desejo de explorar e formar alunos que possam aprender novas informações e caminhos tecnológicos em apoio a educação, utilizando o aprendizado em sala de aula como uma ferramenta para intervir na sociedade.

Desse modo, relata os Parâmetros Curriculares Nacionais:

> [...] os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio (BRASIL, 1997).

A abordagem deste estudo se fundamenta em estudos como o de Valente (2015), o qual acrescenta que a instituição de ensino não deve ser baseada apenas na instrução que o professor transmite ao aluno, antes, porém na construção do conhecimento pelo aluno. Piaget também traz fundamentos para essa abordagem: "A inteligência surge de um processo evolutivo no qual muitos fatores devem ter tempo para encontrar seu equilíbrio" (PIAGET, 1972). Esse equilíbrio é construído gradativamente e cada indivíduo tem uma forma de adquirir conhecimento. Por isso, o objetivo de buscar competências para explorar o estudo de robótica educacional.

Segundo Roseira (2010), a Educação Matemática tem buscado a compreensão do processo de ensino-aprendizagem da Matemática e aprimorado a aprendizagem por parte dos alunos. De acordo com Piaget (1995) aprender ou gostar de Matemática não é inato e sim o resultado da maneira de ensinar e da abordagem metodológica de ensino utilizada pelo professor.

Sobre os temas: Scratch e Aprendizagem Matemática foram encontradas as dissertações de Rodrigues (2017) e Rocha (2017) e a tese de Silva (2016). Rodrigues (2017) realizou uma investigação com o uso do software Scratch para desenvolver um jogo educacional digital de Matemática, com o objetivo de investigar se o uso desse recurso tecnológico contribui para a aprendizagem de duas estudantes com deficiência intelectual sobre frações. O autor concluiu que esse recurso contribui para o desenvolvimento dos conceitos científicos de estudantes com deficiência intelectual de houver uma mudança nos procedimentos de ensino unido com uma ação mediadora do professor, trabalho coletivo e crença no potencial dos estudantes. Rocha (2017) investigou como os estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental expressam o pensamento matemático em atividade de programação envolvendo o conceito de ângulo. Os estudantes desenvolveram atividades no Scratch, propostas, e produziram um jogo. O autor concluiu que os programas, registros escritos, registros orais, movimentos corporais dos estudantes e aplicações em outras situações indicaram compreensões do conceito de ângulo e da programação. Silva (2016) investigou como o uso da lógica de programação, mediada pela linguagem de programação Scratch, potencializa o ensino de Matemática aos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, quanto à resolução de problemas. A investigação foi concluída ressaltando que as aulas foram dinâmicas e motivadoras à aprendizagem, com os estudantes satisfeitos em aprender Matemática via Scratch.

Sobre os temas: Pensamento Computacional e Aprendizagem Matemática foi encontrada a dissertação de Bozolan (2016), que investigou como que as tecnologias emergentes, aliadas ao Pensamento Computacional podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Sobre os temas: Kit de robótica e Aprendizagem da Matemática, foi encontrada a dissertação de Medeiros Neto (2017) e Oliveira (2017), Medeiros Neto (2017), em sua dissertação vinculada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), apresenta um robô prototipado em uma impressora 3D que foi utilizado como ferramenta adicional ao ensino e aprendizagem da Matemática, junto com kit de robótica Arduino. Através da implementação de um algoritmo, atrelado a uma proposta de atividades, foi possível realizar cálculos algébricos que descreveram um circuito composto por segmentos de reta e arcos de circunferência. Oliveira (2017) analisou aspectos relacionados ao ensino de funções no primeiro ano do Ensino Médio com o kit de robótica Brink Mobil, desenvolvendo com os estudantes, atividades que englobaram a montagem e manipulação de uma empilhadeira, relacionando a programação com conceitos de funções. O autor concluiu que quando a experimentação é realizada de maneira planejada, o conhecimento passa a ter significados para o estudante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das pesquisas feitas para este artigo, pode-se analisar a importância da tecnologia aliada à educação principalmente como uma ferramenta capaz de incentivar e construir um ambiente educacional favorável a desafios das futuras gerações e, sobretudo, a robótica educacional utilizando cultura maker, em que os indivíduos constroem seu objeto de estudo. Conclui-se que ainda são poucos os estudos sobre matemática utilizando robótica educacional, no entanto os estudos relatam sua grande importância.

Desse modo o trabalho com o Pensamento Computacional em atividades de robótica contribui para a formação de conceitos matemáticos através do reconhecimento de padrões, decomposição, raciocínio algoritmo e abstração, se esse estiver presente em todo o planejamento pedagógico e nas ações docentes de modo a permitir que o estudante seja ativo no processo de aprendizagem.

É possível obter resultados positivos com o ensino de robótica para os alunos de escola pública, com os dispositivos elaborados concluídos, o alunado consegue fazer a ligação entre as lógicas (matemática e de programação). Ao final deste processo, compreende-se que em todo tempo se aprende e novos projetos serão cada vez mais de extrema significância para futuras inovações tecnológicas.

CONCLUSÃO

A utilização da robótica educacional faz com que os alunos relacionem a teoria com a prática, vivenciando o conhecimento de forma mais concreta, com uma maior efetividade no ensino-aprendizagem.
Nessa proposta, o estudante encontra na prática pedagógica com a robótica educacional somada à tecnologia, uma forma de entender conceitos que antes pareciam distantes e abstratos, e assimilar em uma forma prática. Os estudantes são os protagonistas do processo de aprendizagem. O ensino de robótica possibilita ao aluno interagir com diferentes formas, utilizando o concreto, com ações, explorando, experimentando, atribuindo significado, testando as hipóteses e tirando conclusões. A concepção está ligada à metodologia utilizada, pois os alunos são estimulados a construir e programar robôs, e assim, colocam em prática a teoria para a montagem de um dispositivo robótico. O objetivo não foi tão somente concluir os resultados obtidos ao fim do trabalho de investigação, mas indicar a construção destes sobre limitações de natureza diversa, tais como: de tempo, de metodologia, de conhecimento etc. Algumas situações foram percebidas e corrigidas, outras contribuíram para o aprendizado que o estudo proporcionou e outras, ainda, continuam a existir, mas, no entanto, permanecem em anonimato.

AGRADECIMENTOS

Existe um desejo de agradecimento a todos os envolvidos bem como: Alunado; Instituição; orientador ;professores ;gestores ; amigos e familiares , o interesse pela ciência e a vontade de contribuir para o progresso da humanidade, bem como o êxito da educação e uma menção especial, o agradecimento da importante contribuição para esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. Computers & Education, v. 58, n. 3, p. 978-988, 2012.

BORBA, M. C. (2012). Dimensões da Educação Matemática à distância. In: M. A. V. Bicudo, & M. C. Borba. (Org.). Educação Matemática: pesquisa em movimento (pp. 321-344). São Paulo: Cortez.

BORBA, M. C., & Penteado, M. G. (2015). Informática e Educação Matemática (5ª ed.). Belo Horizonte: Autêntica Editora

BOZOLAN, S. M. O pensamento computacional: ensino e aprendizagem através do software processing. 2016. 145f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

BRASIL, Ministério da Educação, (**1997**). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília, MEC/SEF.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Parecer CNE/CEB nº 7/2010. 2010ª

COTTA, Alceu Júnior. Novas Tecnologias Educacionais No Ensino de Matemática: estudo de caso - Logo e do Cabri-Géomètre. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, 2002.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Papirus Editora, 1996.

DARODA, R. F. As novas tecnologias e o espaço público da cidade contemporânea. 2012. 122f. Dissertação (Dissertação em Planejamento Urbano e Regional) – Faculdade de Arquitetura da UFRS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

GABRIEL, Martha. Educ@r: a (r)evolução digital na educação. São Paulo: Saraiva, 2013.

GIDDENS, A. Sociologia. 6. Ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

MAFFI, D. A importância da Metodologia do COSO. RGSN - Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 67, out. 2018.

MEDEIROS NETO, M. S. Protótipo robótico de baixo custo utilizado como ferramenta para o ensino de Matemática. 2017, 81f. Dissertação (Programa de PósGraduação Profissional em Matemática – PROFMAT) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

MESTRE, P. A. A.; ANDRADE, W. L.; GUERRERO, D. S.; SAMPAIO, L.; RODRIGUES, R. S.; COSTA, E. J. F. Pensamento Computacional: um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 4, 2015, Maceió. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Maceió: CBIE, p. 1281, 2015.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. In: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, p. 15-33, 2015.

MORAN, José Manuel et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, A. D. Robótica nas aulas de Matemática: uma perspectiva tecnológica associada ao ensino de funções. 2017. 69f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

OLIVEIRA, Gerson Pastre de. Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e a Construção do Conhecimento em cursos universitários: reflexões sobre acesso, conexões e virtualidade. OEI-Revista Iberoamericanca de Educación. 2000, p. 1-9.

PIAGET, J. A Evolução Intelectual da Adolescência à Vida Adulta. Trad. Fernando Becker; Tania B.I. Marques, Porto Alegre: Faculdade de Educação, 1993. Traduzido de: Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. Human development, v. 15, p. 1-12, 1972.

PIAGET, J. To understand is to invent. N.Y.: Basic Books, 1974.

RESNICK, M. Sowing the seeds for a more creative society. Learning & Leading with Technology, v. 35, n. 4, p. 18-22, 2007.

ROCHA, K. C. Programação em Scratch na sala de aula de matemática: investigações sobre a construção do conhecimento de ângulo. 2017. 106f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. 240

RODRIGUES, C. O potencial educativo dos jogos digitais. Educar Brasil, 2014.

RODRIGUES, S. P. A aprendizagem do conceito científico de fração por alunos com deficiências intelectual: os resultados de uma intervenção. 2017. 84f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal do Pampa, Campus Jaguarão, Jaguarão, 2017.

ROSEIRA, N. Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia. Brasília: Liberlivro, 2010.

SILVA, M. M.; MIORELLI, S. T.; KOLOGESKI, A. L. Estimulando o pensamento computacional com o projeto logicando. Revista Observatório, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 206-238, abr. 2018. Disponível em: . Acesso em: 21 mai. 2018. SILVA, M. N. A produção social da consciência. 1986. 34f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1986.

SILVA, S. P. O uso da lógica de programação para a Educação Matemática no Ensino Médio: experiências com o Scratch. 2016. 135f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016. SOUSA, R. M.; LENCASTRE, J. A. Scratch:uma opção válida para desenvolver o pensamento computacional e a competência de resolução de problemas. In: CARVALHO, A. A. A. et. al. (Org.). Atas do 2º encontro sobre jogos e mobile learning. Braga: CIEd, 2014. p. 256-267.

SORJ, Bernardo; GUEDES, Luís Eduardo. Exclusão digital: problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas. Novos Estudos CEBRAP, São Paulo, n.72, p. 101-117, jul. 2005.

STELLA, A. L. et. al. BNCC e a Cultura maker: Uma Aproximação na Área na Matemática para o Ensino. UNICAMP, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331097052_bncc_e_a_cultura_maker_uma_aproximacao_na_area_da_matematica_para_o_ensino_fundamental. Acesso em 05 fev. 2022.

STREY, M. N e KAPITANSKI, R. C. Educação & Internet. São Leopoldo, Sinodal, 2011.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L. e MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2015.