

Tecnologias na Educação (Matemática) Especial e Inclusiva: Um Mapeamento Sistemático de Literatura com base na produção científica nacional e internacional

Technologies in Special and Inclusive (Mathematics) Education: a systematic mapping of literature based on national and international scientific production

Edvanilson Santos de Oliveira
Patrícia Sândalo Pereira
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)
Campo Grande, Brasil

Resumo

O presente artigo corresponde a um recorte de uma pesquisa de doutoramento, em andamento, em que, em um primeiro momento, buscou-se, a partir do Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL) das pesquisas em nível de mestrado e doutorado, compreender como se dá o uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, em âmbito nacional e internacional. Para análise dos dados, realizou-se a técnica de mineração de texto com auxílio do software IRaMuTeQ, permitindo o surgimento de 4 (quatro) Eixos Temáticos (ET) de análise, a saber: Formação e Prática docente, Tecnologias assistivas, Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e Materiais manipuláveis. O resultado desta pesquisa produz fundamentação teórica no domínio das novas tecnologias, revelando um novo campo que se delineia no cenário nacional.

Palavras-chave: Tecnologias; Mapeamento Sistemático; Educação Especial.

Abstract

This article corresponds to a part of an ongoing doctoral research project in which, based on Systematic Literature Mapping (SLM) of master's and doctoral research work, we initially aimed to understand how the use and/or creation of technologies related to Mathematics teaching processes happen in a context of special education from an inclusive perspective, both in national and international scopes. To analyze the data, we performed a text mining technique with the help of IRaMuTeQ software, which allowed the emergence of 4 (four) Interconnected Themes for analysis: Teaching Practice and Training, Assistive Technologies, Information and Communications Technologies (ICT) and Manipulative Materials. The result of this research produces theoretical fundamentation in the scope of new technologies, revealing a new field that is emerging in Brazil.

Keywords: Technologies; Systematic Mapping; Special Education.

Introdução

A crise instaurada pela pandemia provocada pela COVID – 19, vivenciada no contexto mundial, conduziu aos professores, em diferentes modalidades e níveis de ensino, ampliar os seus repertórios profissionais, no sentido de apropriar-se de saberes relacionados ao uso e/ou criação de tecnologias digitais.

A partir da pesquisa de doutoramento realizada pelo primeiro autor, sob orientação do segundo autor, buscou-se, a partir do Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL) das pesquisas em nível de mestrado e doutorado, compreender como se dá o uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, com vistas a propiciar o conhecimento das tecnologias digitais aos participantes do estudo.

Nesse movimento, discussões relacionadas à Educação Especial, assim como temas inerentes à Educação Inclusiva, no contexto da Educação Matemática, têm se estabelecido recentemente no território brasileiro de maneira mais sistemática. Um dos grandes marcos que ampliaram as discussões científicas nessa direção foi a criação, em 2013, do Grupo de Trabalho 13 – Diferença, Inclusão e Educação Matemática na Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), realizando a sua primeira reunião em 2015, no VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), o qual ocorreu na cidade de Pirenópolis, Goiás (NOGUEIRA et al., 2019).

Ao considerar o movimento de pesquisas que ressignificam o olhar para a Educação Matemática e a Educação Especial, Viana e Manrique (2018) percebem o amadurecimento nas discussões e reflexões em comparação às pesquisas desenvolvidas na primeira década de 2000, ao identificar uma nova concepção de Educação Matemática na perspectiva inclusiva. Os autores definem a perspectiva inclusiva como uma importante lente para compreender todos os estudantes, nas singularidades que são observadas a partir da diversidade humana. Sendo assim, na segunda década dos anos 2000, a Educação (Matemática) Especial tem gerado transformações na forma de fazer, entender e pensar sobre as questões da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva (MANRIQUE; VIANA, 2021).

A partir desse contexto, o presente artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de doutorado¹, em andamento, que tem como um de seus objetivos, *propiciar o conhecimento de tecnologias digitais aos professores que ensinam Matemática no contexto da Educação*

Especial em uma perspectiva Inclusiva. Para tanto, procurou-se, em um primeiro momento, refletir sobre os estudos e pesquisas de mestrado e doutorado que aproximam-se da presente temática no Brasil e no Exterior, por meio da realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), tendo em vista que se constitui em uma técnica de pesquisa fundamentada em estudos anteriores, com essência qualitativa dos dados obtidos nas leituras, e que pode contribuir para o aprofundamento de um determinado campo científico, auxiliando na realização de investigações futuras (RUMRILL; FITZGERALD, 2001).

Para alcançar o objetivo proposto neste artigo, que é investigar a partir das pesquisas em nível de mestrado e doutorado, como se dá o uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva Inclusiva, em âmbito nacional e internacional, descreve-se a metodologia do estudo. Em seguida, abordam-se os resultados obtidos, bem como a análise e discussão. Finalmente, são apresentadas as considerações finais.

Procedimento Metodológico

O MSL procurou investigar a partir das pesquisas em nível de mestrado e doutorado, como se dá o uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, em âmbito nacional e internacional, refletindo sobre os aspectos metodológicos, didáticos e curriculares nas práticas educativas pautadas na aplicação de artefatos tecnológicos.

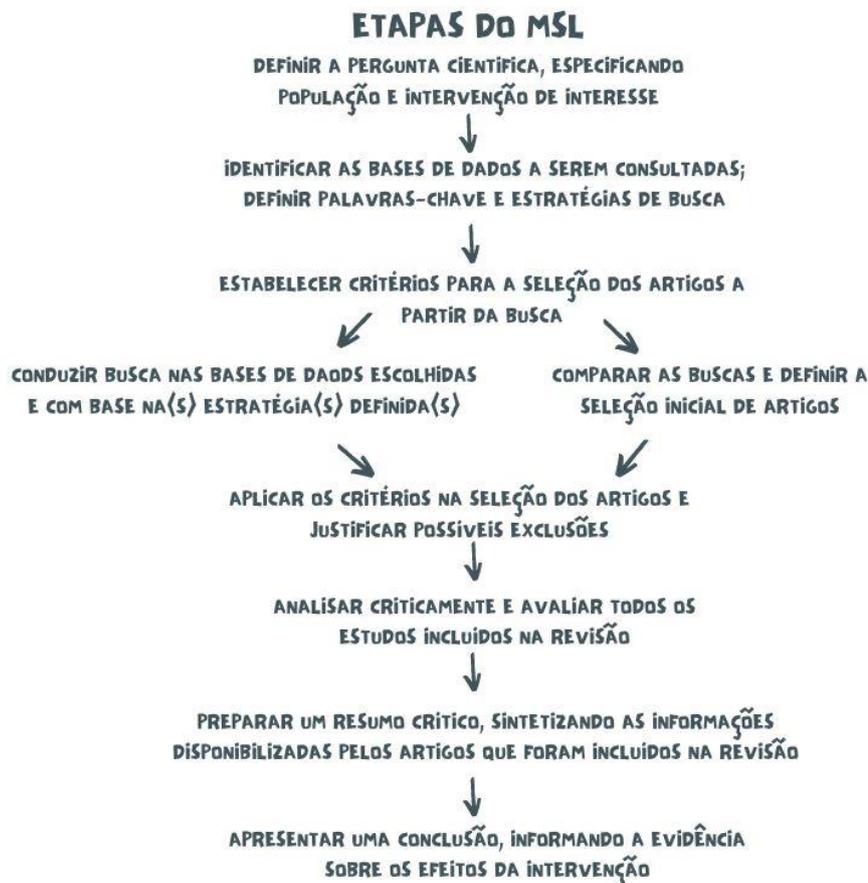
De forma mais específica, buscou-se: 1) Realizar o MSL das pesquisas em nível de mestrado e doutorado, desenvolvidas por pesquisadores nacionais e internacionais; 2) Discutir as características relevantes inerentes ao uso e/ou criação de tecnologias para o ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva; 3) Refletir sobre os aspectos metodológicos, didáticos e curriculares presentes nas práticas educativas analisadas. Para tanto, utilizou-se as etapas do MSL de acordo com Magee (1998).

O estudo pretende responder ao seguinte questionamento: De que maneira se dá o uso e/ou criação de tecnologias no ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva em âmbito nacional e internacional?

Com vistas a responder nossa questão de pesquisa, realizou-se o MSL, no qual as etapas encontram-se descritas na Figura 1:

Figura 1: Descrição das etapas do processo de Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL)

Tecnologias na Educação (Matemática) Especial e Inclusiva: Um Mapeamento Sistemático de Literatura com base na produção científica nacional e internacional



Neste contexto, *a priori*, foi definida uma *string* de busca, que corresponde à combinação dos conceitos-chave e, para realização de busca dos dados iniciais da pesquisa, utilizou-se termos em língua portuguesa, espanhola e inglesa nas consultas aos bancos de dados: educação especial (*educación especial, special education*), tecnologia (*tecnologia, technology*), matemática (*matemáticas, mathematics*).

Visando obter, de forma mais efetiva, a aquisição e retorno dos dados, foi usado o operador lógico “AND”, representando uma conjunção. Quanto aos locais de busca, no âmbito nacional, utilizou-se a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) (<http://bdtd.ibict.br/vufind/>), por ser uma base de dados aberta, com as pesquisas de mestrado e doutorado, tendo o português como língua oficial.

No contexto internacional, foi selecionado, em um primeiro momento, o *Education Resources information Center* (ERIC) (<https://eric.ed.gov>), por ser uma base de dados com foco em pesquisas e informações educacionais e que incluem dissertações e teses de âmbito

internacional, tendo o inglês como língua oficial. Em um segundo momento, o *Networked Digital Library of Theses and Dissertations* (NDLTD) (<http://search.ndltd.org/>), uma organização internacional patrocinada pela Unesco que se dedica a promover a adoção, criação, uso, disseminação e preservação de dissertações e teses em meio eletrônico, sendo possível selecionar diferentes idiomas, em nosso caso, foram escolhidas a língua portuguesa, espanhola e inglesa. Por fim, a LA Referência (<https://www.lareferencia.info/pt/>), por constituir-se uma rede de repositórios de acesso aberto à ciência na América Latina e, neste caso, selecionou-se a língua portuguesa e o espanhol.

O marco temporal inicia-se em 2015, devido à publicação de importantes marcos legais, no âmbito nacional e internacional. No contexto brasileiro, foi promulgada a Lei Brasileira da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) (Lei nº 13.146), que visa assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. No cenário internacional, ocorreu o Fórum Mundial de Educação (FME), culminando na implementação da Declaração de Incheon (aprovada em maio de 2017 por mais de 100 países), em defesa de uma educação para todos, como principal fio condutor para o desenvolvimento mundial, com vistas a assegurar a educação inclusiva e equitativa.

Como marco final, definiu-se o ano de 2021, no qual foi realizada a produção de dados da tese. Utilizou-se, como critério de inclusão para leitura e análise, as pesquisas que apresentem foco o uso e/ou criação de tecnologias para o ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva Inclusiva. No Quadro 1, apresentam-se as bases de dados e *strings* de busca utilizadas:

Quadro 1: Base de dados e protocolos de pesquisa

Base de Dados	Protocolos de Pesquisa
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	(Todos os campos: “educação especial” E Todos os campos: matemática E Todos os campos: tecnologia)
<i>Education Resources information Center</i> (ERIC)	(“technology”) AND (“special education”) AND (“mathematics”)
<i>Networked Digital Library of Theses and Dissertations</i> (NDLTD)	“educação especial” AND tecnologia AND Matemática
	“educación especial” AND tecnologías AND matemáticas

Tecnologias na Educação (Matemática) Especial e Inclusiva: Um Mapeamento Sistemático de Literatura com base na produção científica nacional e internacional

	“special education” AND technologies AND mathematics
LA Referência	(Todos los Campos:”educación especial” Y Todos los Campos:tecnología Y Todos los Campos:matemáticas)
	(Todos los Campos:”educação especial” Y Todos los Campos:tecnología Y Todos los Campos:matemática)

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Os trabalhos duplicados encontrados em outras fontes, estudos secundários, documentos que não apresentaram versões completas para leitura e estudos que não abordavam a questão de pesquisa, foram excluídos das análises futuras. A seguir, descreve-se de forma detalhada, o percurso histórico das pesquisas sobre uso e/ou criação de tecnologias nos trabalhos, além dos Eixos Temáticos (ET) de análise que emergem do *corpus*.

Resultados e discussão

O processo de busca retornou um total de 128 (cento e vinte e oito) trabalhos, extraindo-se, neste caso, os dados gerais por portal de busca: título, autores, abordagem de pesquisa, local de pesquisa, ano de publicação, país de origem dos pesquisadores. O processo de recolha dos dados consistiu na filtragem dos trabalhos potencialmente relevantes. Após essa etapa, realizou-se a análise dos estudos incluídos, considerados relevantes do ponto de vista da contribuição da pesquisa com a questão norteadora do presente estudo, compreendendo um total de 19 (dezenove) dissertações e teses. Em seguida, prosseguiu-se com a leitura completa do conteúdo dos trabalhos, procurando as informações relevantes.

A Tabela 1 apresenta, de forma sucinta, o processo de evolução da recolha dos dados. Na coluna à esquerda, encontram-se dispostos os portais de busca utilizados. A coluna seguinte apresenta a quantidade de artigos retornados na primeira etapa da MSL, por meio das *strings* de busca. Nas demais seções, estão os resultados da primeira seleção, com os trabalhos potencialmente relevantes, e da segunda seleção, com o quantitativo de trabalhos excluídos, compreendidos nos trabalhos duplicados, irrelevantes e indisponíveis, em adição aos trabalhos primários, considerados por apresentar contribuições significativas para área.

Tabela 1: Seleção de trabalhos primários

Seleção de trabalhos primários						
Portais	Trabalhos retomados	1ª Seleção	2ª Seleção			
		Potencialmente relevantes	Excluídos			Incluídos
			Duplicados	Irrelevantes	Indisponíveis	Trabalhos primários
BDTD	19	7	2	8	1	7
ERIC	8	3	0	5	0	3
NDLTD	45	4	16	22	3	4
LA Referência	56	5	5	45	1	5
Total	128	19	23	80	5	19

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Verificou-se que, dos trabalhos retornados, o portal La Referência foi o que apresentou número mais expressivo, compreendido em 56 (cinquenta e seis) teses e dissertações, seguido do portal NDLTD com 45 (quarenta e cinco) trabalhos, o portal BDTD com 19 (dezenove) trabalhos e, com menor quantidade, o ERIC, apresentando 8 (oito) pesquisas. Nossa primeira etapa de seleção, buscou os trabalhos relevantes, por meio de leitura e análise dos títulos e resumos das pesquisas retornadas (MAGEE, 1998). Essa etapa constituiu-se em identificar como se dá o uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, em âmbito nacional e internacional.

Em uma segunda etapa, foram identificados os trabalhos excluídos e incluídos, realizando-se, para tanto, a análise do resumo, da introdução e da conclusão dos trabalhos obtidos na etapa anterior. A partir dessa segunda etapa, verificou-se 23 (vinte e três) trabalhos duplicados, 80 (oitenta) irrelevantes e 5 (cinco) trabalhos indisponíveis.

Os trabalhos para análise, considerados como trabalhos primários, foram 7 (sete) na BDTD, 3 (três) no portal ERIC, 4 (quatro) no portal NDLTD e 5 (cinco) no portal La Referência.

Embora os trabalhos retornados compreendam diferentes períodos, as publicações consideradas como trabalhos primários abrangem os anos de 2015 a 2021, havendo uma zona de silêncio em 2020. Contudo, é possível identificar um número expressivo de publicações entre os anos de 2017 e 2018, com a quantidade de produções internacionais em destaque para o ano de 2018. Dentre os centros de pesquisa, destaca-se a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, com um maior número de pesquisas no contexto nacional.

No que concerne às regiões e/ou países nos quais foram desenvolvidas as pesquisas consideradas como trabalhos primários, verificou-se que o Brasil tem liderado as produções de pesquisas sobre a referida temática, com um total de 12 (doze) trabalhos, representando 63,2%, seguido dos Estados Unidos com 5 (cinco) trabalhos, compreendendo 26,3%, Colômbia e Equador com 1 (um) trabalho cada, representando 10,5%, das pesquisas desenvolvidas sobre o uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva Inclusiva.

Sobre a análise dos dados

Com o objetivo de realizar uma análise detalhada das teses e dissertações, inicialmente, fragmentou-se os resumos, utilizando a *técnica de mineração de texto*, ou *descoberta de conhecimento em textos* (Knowledge Discovery from Text –KDT), cujo método é amplamente utilizado para extração, análise qualitativa e quantitativa de um grande volume de dados e que é definido como “um processo que auxilia na descoberta de conhecimento inovador e criativo, a partir de documentos textuais, que pode ser utilizado em diversas áreas de conhecimento” (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007, p. 6).

Em relação à técnica de mineração de texto, o *corpus* foi organizado em um único arquivo de texto, contendo o resumo dos trabalhos primários, sendo, cuidadosamente, organizado quanto ao uso de caracteres específicos e formatação. Além disso, os trabalhos em língua inglesa e espanhola foram traduzidos pelo autor, antes da execução do processo de mineração. O método de organização dos dados pode ser observado no fragmento a seguir:

**** *resumo_1

No ambiente escolar, em referência à normas e legislações que regulamentam as necessidades educativas especiais, crianças com deficiências sensoriais são submetidas ao uso de tecnologias atuais, que não atendem ou não aprimoram requisitos-base de comunicação tanto pela interação, quanto pela implementação. Assim, a corrente [...] (LUGLI, 2018, *corpus*).

No primeiro passo, como discutido anteriormente, realizou-se a mineração do texto, por meio do software IRaMuTeQ, o que possibilitou a visualização prévia do *corpus* textual, através da nuvem de palavras e análise de similitude.

A mineração do *corpus* possibilitou, em um primeiro momento, as palavras aluno e ensino com maior frequência e, como ponto central na nuvem, seguida das palavras deficiência, matemática e professor, apontando que, de um modo geral, as pesquisas versam sobre o ensino de matemática de alunos com algum tipo de deficiência, o que mobilizou para realização de uma análise mais aprofundada e rigorosa. Na busca de construção dos Eixos Temáticos (ET), foi realizada a análise de similitude do *corpus*, permitindo identificar a estrutura, o núcleo central e os sistemas periféricos abordados nas pesquisas.

Os resultados da análise de similitude apresentaram, como núcleo central, a palavra *aluno*, conectadas entre outros dois núcleos centrais, *deficiência* e *ensino*. As conexões apresentam as interligações entre os principais temas discutidos em cada núcleo, apontando a palavra *como* no topo da estrutura, fazendo refletir que as pesquisas emergem de um problema e inquietação dos pesquisadores sobre determinado fenômeno.

É importante ressaltar que a mineração de textos não recupera o conhecimento em si, mas contribui para desestabilizar a ordem estabelecida, até mesmo desorganizando o conhecimento existente por meio da ordenação dos textos, “tornando caótico o que era ordenado” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 43), possibilitando, nesse espaço, a construção de uma nova ordem e, nesse contexto, gerou-se, com auxílio do software IRaMuTeQ, o dendrograma na Classificação Hierárquica Descendente (CHD).

O dendrograma apresentou as partições que foram feitas no *corpus*, retornando 4 (quatro) classes finais, por meio da identificação do conteúdo lexical, demonstrando a porcentagem (ocorrência de palavras no *corpus*) a partir da associação dos tipos de palavras (classe gramatical em que a palavra foi identificada no dicionário interno de formas) e identificação automática do nível de significância da associação da palavra com sua respectiva classe, sendo que, nesse contexto, após essa etapa, realizou-se uma leitura cuidadosa, aprofundada e envolvente do *corpus* como um todo, propiciando o surgimento de 4 (quatro) Eixos Temáticos (ET) de análise, a saber: Formação e Prática docente, Tecnologias assistivas, Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e Materiais manipuláveis.

Tecnologias na Educação (Matemática) Especial e Inclusiva: Um Mapeamento Sistemático de Literatura com base na produção científica nacional e internacional

No ET *formação e prática docente*, observou-se, nas pesquisas, um olhar especial aos processos de prática e formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, para uso de tecnologias.

Higa (2017) desenvolveu uma pesquisa de doutorado, vinculada ao Departamento de Estudos clínicos e Educacionais da Universidade de Nevada, em Las Vegas – EUA, cujo objetivo maior foi examinar o uso tecnologia na prática do ensino de Matemática em salas de aula do ensino médio com alunos com deficiência, partindo da premissa que intervenções baseadas em tecnologia têm o potencial de melhorar os resultados acadêmicos. O estudo também examinou as barreiras percebidas pelos professores e os apoios desejados relacionados à integração da tecnologia na prática pedagógica. Os resultados indicaram que os participantes usaram, com maior frequência o "ALEKS", "Kahoot", "ST Math" ou nenhum software instrucional no ensino de Matemática para alunos com deficiência, cuja seleção dos *softwares* utilizados baseia-se em aspectos como disponibilidade, recursos que o software apresenta ou nenhum método de seleção em específico.

No mesmo ano, no Brasil, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, da Universidade Estadual do Centro – Oeste (UNICENTRO – PR), Silva (2017) realizou uma dissertação, refletindo sobre a seguinte questão norteadora: De que maneira os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro) podem contribuir com o ensino e a aprendizagem dos estudantes com AH/SD em Matemática na Sala de Recursos Multifuncional para Altas Habilidades/Superdotação (SRM-AH/SD)? Os resultados da pesquisa evidenciaram que os acadêmicos proporcionaram aos alunos com AH/SD em Matemática um ambiente de enriquecimento curricular, possibilitando o desenvolvimento da criatividade, estimulando o comprometimento com a tarefa, por meio de atividades desafiadoras e interessantes, observando, nesse processo, indícios de aprendizagem significativa, tendo em vista que os alunos utilizaram os conhecimentos pré-existentes em sua estrutura cognitiva para dar significado à nova aprendizagem realizada. Além disso, percebeu-se a importância da Sala de Recursos Multifuncionais como berço para utilização de materiais pedagógicos que reduzam as diferentes barreiras que possam surgir nos processos de ensino-aprendizagem.

No ano seguinte, na Universidade de Nova York, Kaplon-Schilis (2018) apresentou os resultados de uma tese, no formato *Multipaper*, constituída de três estudos, os quais

investigaram o desenvolvimento e a transferência do *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) para professores que atuavam no contexto da Educação Especial no Ensino Fundamental. De forma geral, os estudos analisaram o desenvolvimento do TPACK junto a professores de Educação Especial matriculados em um curso de Pedagogia de nível de pós-graduação, intitulado "Integrando Tecnologia no Ensino de Ciências e Matemática na Educação Especial e Salas de Aula Inclusivas", realizado em uma universidade pública da cidade de Nova York, identificando as relações entre o conhecimento tecnológico (*Technological Knowledge – TK*), o conhecimento pedagógico (*Pedagogical Knowledge – PK*) e o conhecimento do conteúdo (*Content Knowledge – CK*) no processo de formação. Verificou-se se o TK, PK e CK são construtos independentes na estrutura do TPACK. O estudo identificou a influência de fatores internos (atitude do professor em relação ao uso da tecnologia e preparação e conforto do professor com o uso da tecnologia) e externos (acesso à tecnologia e apoio escolar), os quais interferem no desenvolvimento da TPACK no exercício da prática profissional.

Com base na premissa que a sociedade contemporânea confia na Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM*), no sentido de desenvolver pesquisas e aplicações para resolver problemas e ultrapassar fronteiras para inovações que buscam a melhoria da humanidade, Rossi (2018) analisou, em sua tese, os cursos de formação de professores de Educação Especial articulando-se os conceitos da STEM e desenvolvimento profissional, com vistas a identificar sua preparação para educar alunos com deficiência. O estudo revelou que as salas de aulas inclusivas baseadas na STEM necessitam de professores capazes de gerenciar o ensino, o comportamento e criar soluções com base em evidências científicas, do contrário, o ensino poderá resultar em frustração ao professor, fazendo-o recuar da busca de uma prática inclusiva.

Na Walden University – WU, em Minnesota – EUA, Ncube (2019) realizou uma tese, baseada em estudo de caso único, com abordagem qualitativa, com o objetivo de investigar e descrever as experiências de usuários de aplicativos de Matemática para iPad, utilizados em turmas de 8ª série, para o ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva, adotando com fundamentos teóricos os conceitos de *Design Universal*, aprendizagem experiencial e TPACK.

Tecnologias na Educação (Matemática) Especial e Inclusiva: Um Mapeamento Sistemático de Literatura com base na produção científica nacional e internacional

Os resultados indicaram que os *iPads* aumentaram o envolvimento dos alunos e o acesso do aluno ao currículo de Matemática. Professores e alunos enfrentaram alguns desafios no uso do *iPad*, incluindo a falta de conhecimento tecnológico, especificamente no que tange à conversão de texto em fala, além do conhecimento de novos aplicativos relevantes para o ensino de Matemática. Os professores, ao longo da pesquisa, puderam descobrir como a integração da tecnologia no ensino pode fornecer acesso igualitário, baseado em padrões curriculares internacionais, para alunos com dificuldade de aprendizagem Matemática e/ou com deficiência, podendo vir a reduzir barreiras de aprendizagem para todos os alunos.

A pesquisa de mestrado desenvolvida por Santos (2019), realizada no Programa de Pós – Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, perpassa o ET *formação e prática docente* e o ET *Tecnologia Assistiva*ⁱⁱ, ao buscar identificar e analisar o uso de recursos de Tecnologia Assistiva (TA) para o Ensino de Ciências e Matemática na Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. Entre os resultados encontrados, identifica-se que os professores utilizam mais recursos de TA de baixa complexidade e baixo custo. Não foram encontrados recursos de TA específicos para o Ensino de Ciências, enquanto os recursos de TA para o Ensino de Matemática foram identificados em maior quantidade. Destacaram-se, como dificuldades para o uso dos recursos de TA, a falta de materiais para confeccioná-los, a falta de recursos e mobiliários próprios da SRM, a inexistência de um trabalho integrado nas instituições escolares, necessidade de melhorias no acompanhamento familiar e a sobrecarga de atividades para o professor do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Ainda no ET *Tecnologia Assistiva*, Otoni (2016) desenvolveu uma pesquisa vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, com uma abordagem qualitativa, apresentando, como objeto de estudo, o ensino de Geometria e a inclusão de alunos com Múltiplas Deficiências em classes de ensino regular. A pesquisadora buscou evidenciar as contribuições que as TA trazem para o ensino e aprendizagem do conteúdo matemático de Geometria para o referido público, de forma a favorecer sua autonomia na realização de atividades comuns nas turmas de ensino regular. Para o desenvolvimento das atividades, a pesquisadora criou o material didático “Transferidor Adaptado”, para auxiliar alunos com Múltiplas Deficiências

e/ou com alunos com Deficiência Física Neuromotora. Após a aplicação das atividades, foi possível observar a contribuição do uso da TA para o ensino de Geometria, aos alunos com Múltiplas Deficiências, permitindo-lhes a compreensão e aprendizagem de conceitos matemáticos.

No Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Salvino (2017) realizou uma pesquisa de mestrado, cujo objetivo principal foi o de investigar o uso de recursos de TA no ensino de Matemática para um aluno com cegueira adquirida, matriculado no Ensino Fundamental, em uma escola pública situada no sertão da Paraíba. Os resultados da pesquisa apontaram que a formação do professor, a disponibilidade de materiais didáticos acessíveis, assim como o interesse, a intenção, o desejo de fazer diferente do professor são imprescindíveis para o processo de inclusão escolar.

Em 2018, no Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto, Lugli (2018) dissertou sobre a parametrização e validação de características assistivas em dispositivos tecnológicos que viabilizem interações comunicativas na alfabetização Matemática entre crianças com deficiências sensoriais distintas (auditiva e visual) na Educação Infantil, entre 3 (três) e 5 (cinco) anos. Sob a perspectiva construtivista-crítica, defendeu-se, nessa pesquisa, que a criação de recursos em TA viabilizam interações sociais em vários ambientes de ensino e aprendizagem de crianças com deficiências sensoriais distintas (e línguas/linguagens distintas), desde a Educação Infantil, com base na inserção, interação e integração mútuas em respeito à diversidade e heterogeneidade iniciadas e desenvolvidas em contextos escolares e extraescolares.

No ET *materiais manipuláveis*, identificou-se a produção de quatro pesquisas. A primeira a ser discutida, neste estudo, foi desenvolvida por Souza (2015), no Programa de Pós-Graduação Matemática em Rede Nacional – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, que dissertou sobre os recursos pedagógicos aplicados ao ensino de pessoas com deficiência visual em uma perspectiva inclusiva. O instrumento Multiplano construído pelo autor representou uma possibilidade para a superação de dificuldades do referido público-alvo no que tange ao

ensino da Matemática, propiciando uma oportunidade concreta de visualização, ainda que tátil, fator importante para as abstrações matemáticas.

Em segundo, Bartmeyer (2015) realizou um estudo vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, com vistas a apresentar contribuições acerca do ensino de habilidades monetárias para Deficientes Intelectuais (DI) no Ensino Fundamental. A questão norteadora da pesquisa foi: Qual a influência da estratégia de ensino “Conhecer e Utilizar Dinheiro” para a aquisição de raciocínio matemático que possibilite ao educando com DI da EJA reconhecer notas de papel moeda e moedas de metal do Sistema Monetário Brasileiro? Como produção final, os educandos foram às compras em um supermercado. O estudo indicou que a estratégia “Conhecer e Utilizar o Dinheiro” mostrou-se eficaz no ensino e aprendizagem de educandos com DI da EJA considerando-se as limitações cognitivas deles. Como frutos do estudo, a autora sugere que a estratégia utilizada na pesquisa pode ser aplicada para o ensino de habilidades monetárias de outras turmas da Educação Especial e em classes regulares do Ensino Fundamental, fazendo-se as devidas adaptações e adequações necessárias.

A terceira pesquisa do presente ET foi realizada por Viginheski (2017), no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. A tese discute a utilização do soroban - ábaco japonês - como instrumento para a realização de cálculos matemáticos por pessoas com DI. Os resultados indicaram que os estudantes com DI que participaram do estudo apresentavam conhecimento limitado no que se refere ao uso dos números e das operações em situações escolares e no uso social desse conteúdo e que, após a intervenção pedagógica, apresentaram avanços nesse conhecimento, apropriando-se do conceito de número e das operações por meio do soroban.

A quarta pesquisa selecionada para esse ET também foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Realizada por Alvaristo (2019), a dissertação buscou desenvolver um material didático manipulável para a elaboração de gráficos em setores ou em pizza para estudantes com deficiência visual. O material didático manipulável “Gráfico em Pizza Adaptado” foi desenvolvido e aprimorado na medida em que eram necessárias readequações, sendo a versão final validada pelas estudantes com deficiência visual e a professora responsável pelo ensino de Matemática. Os resultados revelaram que o material

didático manipulável “Gráfico em Pizza Adaptado” apresentou-se eficiente e com as condições necessárias para ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados ao conteúdo ‘tratamento da informação’ para estudantes com deficiência visual.

No ET *Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC)*, Moura (2015) apresentou uma dissertação de mestrado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro, explorando o processo de criação de cenários investigativos no processo de ensino de Matemática de estudantes surdos. De forma geral, a dissertação teve, como objetivo, estabelecer uma compreensão sobre o engajamento de crianças surdas em uma proposta de cenários para investigação. Os resultados da pesquisa mostraram que os cenários para investigação constituíram um ambiente propício e como nova possibilidade metodológica para o ensino e aprendizagem de Matemática para pessoas surdas, suscitando naturalmente novas questões para pesquisas futuras.

Nesse mesmo ET, Oliveira (2016) apresentou uma tese ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Filosofia e Ciências, na Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília, cujo objetivo maior foi conhecer melhor o nível de conhecimento dos recursos das TIC na área pedagógica, utilizando, para tanto, um questionário para autoavaliação de alunos formandos nos cursos de Matemática, História, Psicologia, Educação Física, Ciências Biológicas e Pedagogia, bem como em dois cursos de tecnologia, sendo eles Ciência da Computação e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, que serviram como referência no conhecimento tecnológico. Os resultados demonstraram que, para os recursos básicos digitais, utilizados no dia a dia, os formandos têm domínio dessas ferramentas, o mesmo não acontecendo para as categorias que envolvem ferramentas digitais pedagógicas para a Educação e a Educação Especial, independente da faixa etária. Essa pesquisa propiciou uma reflexão na atual situação que as instituições de ensino lidam com as ferramentas digitais e suas estruturas pedagógicas, favorecendo a discussão de novas práticas nos cursos de licenciatura para a Educação e a Educação Especial.

No Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Ramos da Silva (2017) utilizou, como ferramenta de apoio para o ensino da Matemática, uma das mais avançadas tecnologias na educação: o robô humanoide NAO, o qual pode ser programado e direcionado ao ensino de crianças, jovens e adultos, o

qual constituiu uma inovação para inclusão dos alunos público-alvo da Educação Especial, da escola Professora Regina Vitória Pires Muniz, sendo observado que a presença do robô possibilitou aos alunos maior assiduidade e participação nas aulas.

Nessa mesma direção, Rojas Rodas (2018) apresentou à Universidade Autónoma de Bucaramanga, na Colômbia, uma investigação com abordagem qualitativa, obedecendo à descrição holística a partir de uma visão socioantropológica dos alunos com deficiência auditiva, avaliando suas potencialidades e analisando os dados que cercaram realidade social e do processo educacional dos participantes, a fim de responder como desenvolver as habilidades necessárias para a resolução de problemas matemáticos em cinco alunos surdos da sexta série. A pesquisa buscou envolver as crianças em atividades significativas para aumentar seus níveis de competência na resolução de problemas quando confrontadas com situações de realidade simulada, por meio da incorporação das TIC como ferramenta pedagógica que atende às habilidades básicas, além do uso de tecnologias essenciais para as gerações atuais. Esse recurso pode apresentar, em suas configurações, estilos que propiciem aprendizagem visual, que as pessoas com deficiência auditiva apresentam por excelência, em seus ritmos próprios de aprendizagem.

Na St. John's University – SJU, em Nova York, Towers (2018) refletiu, em sua pesquisa, sobre o uso da calculadora gráfica na sala de aula, no contexto da Educação Especial. De acordo com a autora, o uso da calculadora gráfica para um subgrupo específico de alunos com autismo, de forma geral, possibilitou o aumento das médias dos alunos com e sem deficiência no ensino médio, apontando para a importância do uso do respectivo artefato tecnológico no contexto da Educação Matemática.

Por fim, o último trabalho identificado no ET trata-se da dissertação desenvolvida por Árevalo Barros e Vélez Lucero (2021), na Universidad Politécnica Salesiana – UPS, no Equador. O estudo abordou o problema da falta de recursos tecnológicos de apoio ao professor para o ensino e aprendizagem de competências lógico-matemáticas, aplicadas a alunos com Paralisia Cerebral (PC), a partir do uso e criação de um *software*, baseado em *serious games*, como ferramenta didática para aprendizagem de habilidades lógico-matemáticas. A pesquisa foi realizada com base no trabalho em equipe, sob o viés colaborativo, entre: profissionais da área de Engenharia Educacional e de Sistemas da Universidade Politécnica Salesiana, alunos do nono ciclo da Escola de Educação Especial da Universidade de Azuay (UDA) e profissionais

do Instituto de Paralisia Cerebral de Azuay (IPCA). A pesquisa apontou que o uso de TIC como recurso pedagógico de apoio pode contribuir na aprendizagem das relações lógico-Matemáticas em crianças com paralisia cerebral.

Com base em nossos achados, é possível perceber por meio dos trabalhos de Higa (2017), Silva (2017) e Kaplon-Schilis (2018) a importância da articulação entre pesquisa científica, formação inicial ou em serviço e realidade e desafios que emergem da prática docente, em especial no contexto da Educação Especial, a qual requer da comunidade escolar, além de um olhar acolhedor e sensível as questões inclusivas, a necessidade de criar possibilidades e estratégias com base em evidências científicas, que propiciem o desenvolvimento dos alunos de forma plena.

Os estudos desenvolvidos por Rossi (2018) e Ncube (2019) apontam para que seja possível a integração da tecnologia na prática docente, em uma perspectiva inclusiva, a imbricação dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e do conteúdo. De fato, ao observarmos as multiplicidades didáticas advindas das novas tecnologias, seja no uso de Robôs Humanóides (RAMOS DA SILVA, 2017) ou das Tecnologias Assistivas (OTONI, 2016; SALVINO, 2017; LUGLI, 2018; SANTOS, 2019), o professor também necessita ampliar seu repertório, de modo a utilizar os instrumentos tecnológicos de forma reflexiva-crítica, assumindo uma postura investigadora no processo de mediação.

Após traçarmos o percurso histórico das pesquisas de mestrado e doutorado sobre uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva Inclusiva, em âmbito nacional e internacional e, apresentarmos aproximações teóricas e práticas dos trabalhos analisados, seguiremos para as nossas considerações finais.

Conclusão

O presente estudo, teve como objetivo investigar a partir das pesquisas em nível de mestrado e doutorado, como se dá o uso e/ou criação de tecnologias nos processos de ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva Inclusiva, em âmbito nacional e internacional.

Neste sentido, realizamos o MSL das pesquisas nacionais e internacionais, discutindo as características intrínsecas ao uso e/ou criação de tecnologias para o ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva e, a partir das práticas educativas analisadas destacamos os

aspectos metodológicos, didáticos e curriculares, conforme as etapas propostas por Magee (1998).

A realização do presente MSL não apenas revela os principais tipos de tecnologias desenvolvidas tanto nacional como internacionalmente, mas também propicia fundamentação teórica para estudos vinculados ao ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva.

Ao refletir-se de que maneira se dá o uso e/ou criação de tecnologias no ensino de Matemática no contexto da Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, observa-se a partir da articulação entre os ET de análise, nas pesquisas, três aspectos essenciais: o primeiro diz respeito à importância da formação inicial e continuada de professores em uma perspectiva colaborativa, para uso e/ou criação de TA, TIC e materiais manipuláveis, em conformidade com a especificidade do aluno e da realidade sociocultural na qual está inserido; em segundo, os estudos apontam a Sala de Recursos Multifuncionais como um ambiente rico para a criação de novos recursos, a partir do diálogo e interação entre professores do ensino regular e do AEE. Por fim, mas não menos importante que os demais, percebe-se a ausência de processos de pesquisas que explorassem tecnologias emergentes, tais como a criação de jogos digitais e utilização da Realidade Aumentada no ensino de Matemática de pessoas surdas, no contexto da Educação (Matemática) Especial em uma perspectiva Inclusiva, aspecto a ser explorado na Tese elaborada pelo primeiro autor, sob orientação da segunda autora.

Esses resultados evidenciam a importância da utilização de diferentes recursos para o ensino de Matemática para estudantes com essa deficiência, com vistas à aprendizagem e ao seu desenvolvimento. Assim, ao registrarmos as conclusões obtidas pelo presente MSL, sugerimos o desenvolvimento de novas pesquisas que versem sobre essa temática. Uma problemática a ser discutida trata da formação inicial e/ou continuada de professores para criação de Tecnologias Digitais, baseada no uso de microcontroladores, com vistas a refletir sobre os aspectos didáticos e metodológicos do seu uso no ambiente escolar inclusivo.

A questão das políticas e práticas curriculares também se constitui uma temática ainda pouco explorada e, com isso, requer investigações. No presente MSL, identificamos que não existe uma proposta de inserção curricular das tecnologias digitais para o ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva, então, será que sua real implantação existe no

cenário nacional e internacional? Ou o uso/criação de tecnologias encontra-se inserida em um modismo pedagógico?

Por fim, oriundos dessa temática, além das sugestões elencadas, outros estudos podem emergir, tendo em vista que o campo de pesquisa sobre o uso/criação de tecnologias para o ensino de Matemática é um paradigma recente e, nesse panorama, requer novas pesquisas e análise de aplicações desenvolvidas no cenário educacional, em diferentes contextos.

Referências

ALVARISTO, Eliziane de Fátima. **Uma ferramenta para elaboração de conceitos matemáticos para estudantes com deficiência visual: gráfico em pizza adaptado**. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

ARÉVALO BARROS, María Rosa; VÉLEZ LUCERO, María Fernanda. **Las TIC's como recurso de apoyo en el aprendizaje de las relaciones lógico-matemáticas en niños con parálisis cerebral**. 2021. 37f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Universidad Politécnica Salesiana, CUENCA, 2021.

BARTMEYER, Claudilene Aparecida Pandorf. **Ensino de habilidades monetárias para educandos com deficiência intelectual (DI) da Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. 2015. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 de jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm . Acesso em: 30 Jan. 2022.

HIGA, Joice M. **Instructional Math Technology in Secondary Special Education: Teacher-Reported Practices and Perceptions**. 2017. 203f. Ph.D. Dissertation, University of Nevada, Las Vegas, 2017.

KAPLON-SCHILIS, Aleksandra. **Development and Transfer of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) of Special Education Teachers**. 2018. 157f. Ph.D. Dissertation, Doctor of Philosophy, The City University of New York, 2018.

LAW, Mary; PHILP, I. **Systematically reviewing the evidence**. In: Law Mary. *Evidence-based rehabilitation: a guide to practice*. Thorofare (NJ): SLACK Inc; 2002.

LUGLI, Luciano Cassio. **Prototipagem de soluções tecnológicas, alfabetização matemática na educação infantil e deficiência sensorial: Parametrização de características assistivas**. 2018. 130f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2018.

Tecnologias na Educação (Matemática) Especial e Inclusiva: Um Mapeamento Sistemático de Literatura com base na produção científica nacional e internacional

MAGEE, DJ. **Systematic reviews (meta-analysis) and functional outcome measures.** Developmental Editor: B. Aindow, 1998.

MANRIQUE, Ana Lúcia; VIANA, Elton de Andrade. **Educação Matemática e Educação Especial: Diálogos e Contribuições.** 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MORAIS, Edison Andrade Martins; AMBRÓSIO, Ana Paula L. **Mineração de Textos.** Instituto de Informática. Universidade Federal de Goiás. Relatório Técnico, 2007. Disponível em: https://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_005-07.pdf. Acesso em: 08 jan. 2022.

MOURA, Amanda Queiroz. **Educação matemática e crianças surdas: explorando possibilidades em um cenário para investigação.** 2015. 131 f. Dissertação - (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, 2015.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius *et al.* Um panorama das pesquisas brasileiras em educação matemática inclusiva: a constituição e atuação do GT13 da SBEM. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 64, p. 4-15, set./dez.2019.

NCUBE, Sitembiso Maduma. **Eighth-Grade Teachers' and Students' Experiences With iPads in Math Inclusion Classes.** These. College of Education, Walden University, 2019.

OLIVEIRA, José Luiz Vieira de. **Autoavaliação de ferramentas digitais para educação e educação especial por licenciandos.** 2016. 111 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2016.

OTONI, Cláudia Danielle de França. **Uso de tecnologias assistivas no ensino de geometria: uma experiência em aluno com múltiplas deficiências.** 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

ROJAS RODAS, C. M. **Propuesta pedagógica mediada por las TIC y situaciones significativas para la resolución de problemas matemáticos con estudiantes sordos de sexto de grado.** 2018. 213 f. Dissertação (Maestria em Educación), Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), Bucaramanga, 2018.

ROSSI, Louis Alfonso. **Special Education and STEM Education Teacher Credentials and Instructional Preparedness for Inclusive STEM Education.** Doctor of Philosophy In Curriculum and Instruction, Blacksburg, 2018.

RUMRILL, Phillip Jr; FITZGERALD, Shawn M. Using Narrative Literature Reviews to Build a Scientific Knowledge Base. **Work**, v. 16, n. 2, p. 165-170, 2001.

SALVINO, Ligiane Gomes Marinho. **Tecnologia assistiva no ensino de Matemática para um aluno cego do Ensino Fundamental: desafios e possibilidades**. 2017. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - PPGCEM, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

SANTOS, Lídia Morais dos. **O uso de recursos de Tecnologia Assistiva para o Ensino de Ciências e Matemática em salas de recursos multifuncionais**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2019.

SILVA, Edino Ramos da. **A incorporação do robô humanoide NAO, no processo de ensino e aprendizagem de matemática para crianças com necessidades especiais: um recurso tecnológico**. 2017. 41 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

SOUZA, Maria Aldete de. **Introdução ao estudo de função para alunos com deficiência visual com o auxílio do multiplano**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2015.

TOWERS, Dianna. **Effects of the Graphing Calculator on Students with and without Disabilities**. 2018. 104 f. Dissertation (Doctor of Education). St. John's University Sju-Nova York, 2018.

VIANA, E. A.; MANRIQUE, A. L. A educação matemática na perspectiva inclusiva: investigando as concepções constituídas no Brasil desde a década de 1990. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, p. 649-666, 2018.

VIGINHESKI, Lúcia Virginia Mamcasz. **O soroban na formação de conceitos matemáticos por pessoas com deficiência intelectual: implicações na aprendizagem e no desenvolvimento**. 2017. 275 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Notas

ⁱ A pesquisa de doutoramento foi apreciada e autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), obtendo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 47953021.1.0000.0021

ⁱⁱ A Tecnologia Assistiva (TA) é contemplada na LBI – Lei Brasileira de Inclusão – Estatuto da Pessoa com Deficiência – Lei Nº 13.146 de julho 2015, onde o Artigo 3º, considera a TA como sendo produtos, recursos, metodologias, práticas, serviços, equipamentos, dispositivos e estratégias que tenham como objetivo promover funcionalidade no indivíduo com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2015).

Sobre os autores

Edvanilson Santos de Oliveira

Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba, Mestre em Computação, Comunicação e Artes pela Universidade Federal da Paraíba, Especialista em Educação Inclusiva pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte, possui Graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, Licenciatura em Matemática e em Computação pela Universidade Federal da Paraíba. E-mail: edvanilsom@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7666-3885>

Patrícia Sandalo Pereira

Possui graduação em Ciências Habilitação Plena Em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia, mestrado em Educação Matemática e doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Rio Claro. Diretora do Instituto de Matemática - INMA (2013-2021). Docente do curso de Licenciatura em Matemática e dos Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: sandalo.patricia13@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7554-0058>

Recebido em: 06/11/2022

Aceito para publicação em: 09/11/2022