

A Utilização da Tecnologia no Ensino de Matemática para Pessoas com Deficiência Visual

The Use of Technology for Teaching Mathematics for Visually Impaired People

El Uso de la Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas a Personas con Discapacidad Visual

Recebido: 22/02/2021 | Revisado: 24/02/2021 | Aceito: 03/03/2021 | Publicado: 03/03/2021

Valdecil de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2986-0480>

Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Brasil

E-mail: valdecil.souza@ceunsp.edu.br

Alex Paubel Junger

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5072-1012>

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

E-mail: alex.junger@cruzeirosul.edu.br

Luiz Henrique Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8606-4026>

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

E-mail: luiz.amaral@cruzeirosul.edu.br

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar abordagens para ensino de estudantes com deficiência visual no campo da matemática, sua ocorrência, tipos e frequência de utilização. Através de uma análise bibliométrica auferida nos XII e XIII encontros Nacionais de Ensino de Matemática. O trabalho relaciona as práticas no ensino da matemática para estudantes PCDs Visuais que necessitam ser conhecidas e divulgadas e, talvez assim, aproximar os engajados nessa difícil tarefa e dar-lhes ferramentas para seu sucesso. Além disso, serão mostradas as principais tecnologias e métodos de ensino para o público citado apresentados nas edições XII (2016) e XIII (2019) do ENEM, que é promovido pela Sociedade Brasileira de Ensino de Matemática – SBEM. Estão relacionadas ainda as principais instituições educacionais que desenvolvem tais trabalho, bem como os principais pesquisadores engajados no tema. Em seu

desenvolvimento pode-se notar também a ligação do ensino de PCDs e os processos compensatórios discutidos por Vygotski. Traz por fim um resgate das políticas públicas que definem como prioritária a formação docente é relacionada. Como resultado, a pesquisa demonstra a polarização de pesquisas em algumas instituições de ensino superior, onde as de origem pública são maioria. A mesma situação de polarização ocorre quanto às possibilidades tecnológicas, notando-se que Técnicas de Ensino e Aprendizagem e Formação de Professores dominam os temas em discussão. Tudo isso é corroborado pela ligação da tríade: Professor, Técnica e Aluno. Onde, o último citado é o determinante para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma efetiva e o conhecimento específico que o docente apresenta de tal aluno também determina tal sucesso.

Palavras-Chave: Deficiência Visual; Cego; Ensino; Tecnologias de Comunicação com Deficientes.

Abstract

This article aims to present approaches for teaching visually impaired students in the field of mathematics, its occurrence, types and frequency of use. Through a bibliometric analysis obtained in the XII (2016) and XIII (2019) National meetings of Teaching of Mathematics. The work relates the practices in the teaching of mathematics to students with visual impairment that need to be known and disseminated and, perhaps so, to approach those engaged in this difficult task and give them tools for their success. In addition, the main teaching technologies and methods will be shown to the public cited in editions XII and XIII of ENEM, which is promoted by the Brazilian Society for the Teaching of Mathematics - SBEM. Also listed are the main educational institutions that carry out such work, as well as the main researchers engaged in the topic. In its development, one can also notice the connection between the teaching of PCDs and the compensatory processes discussed by Vygotski. Finally, it brings a rescue of public policies that define teacher training as a priority. As a result, the research demonstrates the polarization of research in some institutions of higher education, where those of public origin are the majority. The same situation of polarization occurs with regard to technological possibilities, noting that Techniques of Teaching and Learning and Teacher Training dominate the topics under discussion. All of this is corroborated by the connection of the triad: Teacher, Technician and Student. Where, the last mentioned

is the determinant for the teaching and learning process to take place effectively and the specific knowledge that the teacher presents of such a student also determines such success.

Keywords: Visual Impairment; Blind; Teaching; Communication Technologies with Disabilities.

Resumen

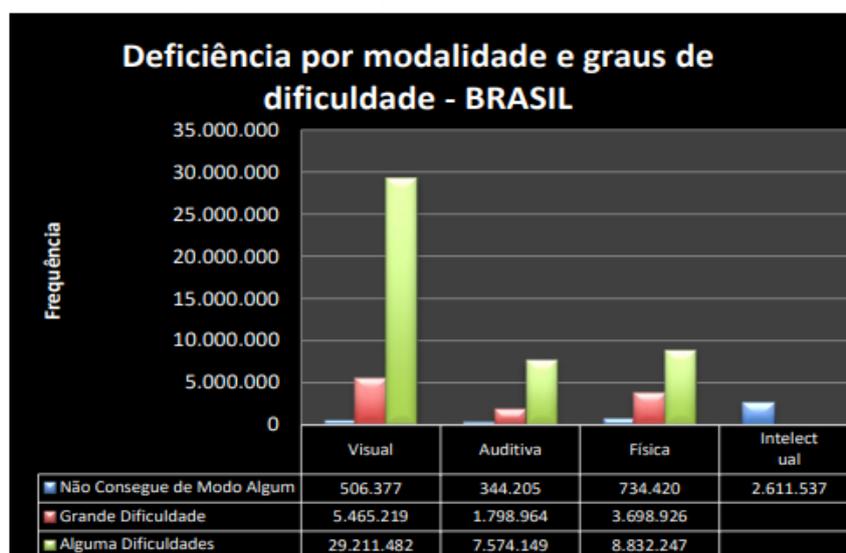
Este artículo tiene como objetivo presentar enfoques para la enseñanza de estudiantes con discapacidad visual en el campo de las matemáticas, su ocurrencia, tipos y frecuencia de uso. Mediante un análisis bibliométrico obtenido en los XII y XIII Encuentros Nacionales de Didáctica de las Matemáticas. El trabajo relaciona las prácticas en la enseñanza de la matemática a estudiantes con discapacidad visual que necesitan ser conocidas y difundidas y, tal vez, acercar a quienes se dedican a esta difícil tarea y brindarles herramientas para su éxito. Además, se mostrarán al público las principales tecnologías y métodos de enseñanza citados en las ediciones XII (2016) y XIII (2019) de ENEM, que es impulsada por la Sociedad Brasileña de Educación Matemática - SBEM. También se enumeran las principales instituciones educativas que realizan dicho trabajo, así como los principales investigadores involucrados en el tema. En su desarrollo, también se puede notar la conexión entre la enseñanza de los PCD y los procesos compensatorios discutidos por Vygotski. Finalmente, trae un rescate de políticas públicas que definen la formación docente como una prioridad. Como resultado, la investigación demuestra la polarización de la investigación en algunas instituciones de educación superior, donde las de origen público son mayoría. La misma situación de polarización ocurre con respecto a las posibilidades tecnológicas, notando que las Técnicas de Enseñanza y Aprendizaje y la Formación del Profesorado dominan los temas en discusión. Todo esto se corrobora con la conexión de la tríada: Docente, Técnico y Alumno. Donde, lo último mencionado es el determinante para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se lleve a cabo de manera efectiva y el conocimiento específico que presenta el docente de dicho alumno también determina dicho éxito.

Palabras clave: Discapacidad visual; Ciego; Enseñando; Tecnologías de la comunicación con discapacidad.

Introdução

Segundo o CENSO de 2010, declarado pelo IBGE (2020) , mais de cinco milhões de pessoas indicam ter “Grande Dificuldade – Visual”. Esse número, certamente tem que ser tratado, pois indica uma direção da percepção da população, uma vez que foi autodeclarado. Mas, mesmo que as estimativas atinjam somente um décimo de tal número, ainda assim consideraríamos mais de quinhentos mil pessoas acometidas de alguma deficiência visual.

Figura 01: Deficiências segundo CENSO de 2010.



Fonte: CENSO, IBGE (2010), adaptado.

A Figura 01 mostra claramente a necessidade de se pesquisar o tema objeto do presente trabalho, onde no censo de 2010, já com mais de 10 anos de edição, mostrava que no Brasil mais de quinhentas mil pessoas possuíam deficiência visual grave. Enquanto que mais de cinco milhões se declaram com grande dificuldade visual. Para avançar no entendimento desse cenário, segundo a reportagem apresentada por Tokarnia (2019), para a Agência Brasil – Brasília:

Nos últimos cinco anos, de 2014 a 2018, o número de matrículas de estudantes com necessidades especiais cresceu 33,2% em todo o país, segundo dados do Censo Escolar divulgados hoje (31) pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). No mesmo período, também aumentou de 87,1% para 92,1% o percentual daqueles que estão incluídos em classes comuns. (TOKARNIA, 2019)

Outro ponto a ressaltar é a baixa ocorrência de materiais oriundos de pesquisas sobre o tema. O tema deveria ser de suma importância, pois a educação matemática é a base para o desenvolvimento e a apropriação de diversos conceitos complexos da formação adulta, quer seja na vida profissional ou simplesmente na atuação do indivíduo como cidadão. Além disso, é importante elucidar os processos de ensino e aprendizagem durante o desenvolvimento da pessoa com deficiência visual em seus estudos iniciais. Para tanto Santos e Falkenbach (2008) esclarecem que:

[...] o desenvolvimento cognitivo da criança com deficiência visual, para a deficiência em si não afeta o que a criança é capaz de aprender cognitivamente, mas sim como a criança irá aprender. A criança com deficiência visual pode apresentar problemas em várias áreas do desenvolvimento cognitivo, incluindo a categorização, noção de objeto permanente e a aprendizagem. (SANTOS e FALKENBACH, 2008, p. 203)

No que tange a aprendizagem de PCDs Vygotski (1997) propôs conceito de processo compensatório, que consiste em:

Quando se diz superação a propósito de uma regularidade orgânica, não significa que deixou de existir, mas que está conservada em alguma parte, que se encontra em segundo plano. [...] os processos compensatórios valeu-se do princípio orgânico da imunidade para doenças transmissíveis, como fato reconhecido, uma vez que a criança é infectada por uma doença e recupera-se, a mesma estará imune, por muitos anos, contra essa doença, mais protegida inclusive que outras crianças saudáveis que ainda não a sofreram (VYGOTSKI, 1997, p.121).

Corroborando e aprofundando o conceito defendido por Vygotski, Costa (2006), adotando uma visão dialética declara:

O olhar segundo Vygotski nos propõe examinar as possíveis limitações dessas crianças não é o de complacência ou desânimo, mas, sim, o de uma visão dialética do real, que leve a constatação que, se existem problemas, existem também possibilidades. E os problemas podem ser uma fonte de crescimento. (COSTA, 2006, p. 233)

Para melhor compreensão do presente artigo vale esclarecer o conceito do termo Tecnologias adotado no presente artigo. Adotou-se assim o conceito sugerido por Bastos et al (2008) onde tecnologia é definido como:

O conjunto de técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos de um ou mais domínios das atividades humanas. É uma aplicação prática do conhecimento científico em diversas áreas e setores da sociedade. (BASTOS et al, 2008, p. 35)

Percebe-se assim a importância do tema, sua abrangência e o porquê da necessidade de sua ampliação. Na sequência será apresentada a metodologia de pesquisa.

Metodologia

O presente trabalho tem como base a pesquisa Bibliográfica sendo o principal procedimento metodológico utilizado como ferramenta a técnica denominada de bibliometria. Sua definição e importância são destacados por Soares et al (2016):

A bibliometria é um método de análise quantitativa para a pesquisa científica. Os dados elaborados por meio dos estudos bibliométricos mensuram a contribuição do conhecimento científico derivado das publicações em determinadas áreas. Os indicadores de produção são úteis para o planejamento e a execução de políticas públicas, e para o conhecimento da comunidade científica sobre o sistema em que está inserida. (SOARES et al, 2016, p. 175)

Os estudos bibliométricos se desenvolvem através da quantificação de elementos similares, discrepantes e correlações. Os elementos analisados por similaridade ou discrepância agrupam-se para quantificação e tabulação de ocorrências, geralmente ligados a um horizonte temporal. Já as correlações são análises de maior profundidade que buscam justificar uma variável ou mais em função de outra. Podemos identificar nesses estudos correlações positivas, negativas ou inexistentes.

GUEDES e BORSCHIVER (2005) definem ainda a bibliometria “como uma técnica estatística e quantitativa com o objetivo de apresentar índices de produção e de disseminação do conhecimento científico”.

Para utilização na pesquisa bibliométrica no banco de dados dos XII e XIII ENEMs foram definidas as seguintes palavras-chave e justificativas:

-C
ego: Para obter os artigos destinados ou relacionados a este público;
-D
eficiente Visual: Para obter os artigos destinados ou relacionados a este público;
-T
ecnologia: Para obter os artigos relacionados a este tópico ou abordagem.

A base da pesquisa foi o ENEM que é um evento que está em sua XIII edição e é promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. O primeiro

ENEM ocorreu no ano de 1987 e desde lá vem despontando como norteador dos estudos sobre educação matemática no Brasil.

Ao longo das edições o evento foi sendo ajustado para os principais tópicos em questão na educação matemática nas suas atualidades. O evento XIII teve 3 grandes áreas temáticas, a saber: Eixo 1: Práticas escolares; Eixo 2: Pesquisa em educação matemática e; Eixo 3: Formação de professores. Seguindo os tópicos emanados pelas seções das políticas públicas em ensino. Como exemplo a figura 02, mostra resumidamente os eixos principais já qualificados e os subeixos respectivos. Para uma ideia da segmentação o evento atual conta com 25 subeixos.

Figura 02: Síntese de Eixos e Subeixos do ENEM edição XIII.

EIXOS	SUBEIXOS
EIXO 1 PRÁTICAS ESCOLARES	Avaliação em Educação Matemática
	Desenvolvimento curricular em Educação Matemática
	Recursos Didáticos para Educação Matemática na Infância
	Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e no Ensino Superior
	Práticas inclusivas em Educação Matemática
	Educação Matemática de jovens e adultos
	Resolução de problemas e investigações matemáticas
	Modelagem em Educação Matemática
	Etnomatemática
	O papel e o uso de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem matemática
	Gestão e Avaliação de Feiras de Matemática
EIXO 2 PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Educação Matemática e Diversidade Cultural
	Psicologia da Educação Matemática
	Dimensões filosóficas, sociológicas e políticas na Educação Matemática
	Pesquisas em práticas escolares
	Pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem de matemática em nível superior
	História da Educação Matemática
	História da Matemática no processo de ensino e de aprendizagem
	Tecnologias digitais em Educação Matemática
EIXO 3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES	Aprendizagem docente e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática
	Políticas públicas curriculares na formação de professores que ensinam matemática
	Formação inicial de professores que ensinam matemática
	Formação continuada de professores que ensinam matemática
	A parceria universidade e escola na formação de professores que ensinam matemática
	Conhecimento, prática e identidade do professor que ensina matemática

Fonte: Autor (2020).

O evento é apoiado pelo Ministério da Educação e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e para credibilidade de suas publicações, mantém um sistema online de submissão, revisão e aprovação de artigos. Na sequência será apresentado o referencial teórico do trabalho.

Referencial teórico

A Educação Matemática do Deficiente Visual e o Uso de Tecnologias como Apoio

Serão destacadas algumas tecnologias neste tópico, porém deve-se ter critério na adoção de qualquer meio de suporte ao aprendizado. A adoção das tecnologias no ensino de matemática para estudante com deficiência visual deve se iniciar pela atenção plena do professor em adaptar sua linguagem a pessoa com deficiência. A mais avançada tecnologia informacional e os mais caros equipamentos podem se tornar inúteis se o professor não tiver a sensibilidade necessária para adaptar-se ao contexto do estudante.

Segundo Souza, et al (2018), outro ponto importante a se destacar neste tópico é o nível do conhecimento que se pretende ensinar. Por exemplo, a simbologia matemática dos anos iniciais da educação são relativamente mais simples que a simbologia do ensino médio e por correlação este do ensino superior e mais adiante. Assim o processo de ensino e aprendizagem tem particularidades também ligadas ao nível de escolaridade em que se insere. Nesse contexto tem-se que buscar as bases definidas pelo estado para a formação dos profissionais que atuam diretamente com o estudante com deficiência, como será apresentado a seguir.

Políticas públicas de formação de professores para atuação com Pessoas com Deficiência - PCDs.

Inicialmente cabe a definição de conceitos inerentes ao tema em discussão, no presente caso, o conceito de política pública. Para fins desta pesquisa, será apropriada a definição utilizada por Costa (2007):

Considera-se como política pública o espaço de tomada de decisões autorizada ou sancionada por intermédio de atores governamentais, compreendendo atos que viabilizam agendas de

inovação em políticas ou respondem a demandas de grupos de interesse. (COSTA 1998, p. 7)

Também cabe esclarecer o que se compreende como Formação Inicial e Continuada de professores está baseada nos princípios emanados pelo Parecer CNE/CP 02/2019. Tal referencial aborda as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica (DCN), explicitando em seu artigo 3º:

No avanço ao tema no ano de 2019, o MEC iniciou o Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade, com o objetivo de “Apoiar a formação de gestores e educadores, a fim de transformar os sistemas educacionais em sistemas educacionais inclusivos”. (BRASIL, 2019). Para atingir tão amplo objetivo, são direcionadas ações em seu documento orientador delimitando o fundamento de tais diretrizes:

- Realizar Seminário Nacional de Formação dos coordenadores municipais e dirigentes estaduais; - Prestar apoio técnico e financeiro e orientar a organização da formação de gestores e educadores dos municípios polos e de abrangência; - Disponibilizar referenciais pedagógicos para a formação regional; § 3º A formação docente inicial e continuada para a educação básica constitui processo dinâmico e complexo, direcionado à melhoria permanente da qualidade social da educação e à valorização profissional, devendo ser assumida em regime de colaboração pelos entes federados nos respectivos sistemas de ensino e desenvolvida pelas instituições de educação credenciadas (BRASIL, 2019, p. 43)

Em seu trabalho Moraes (2019) sintetiza os pontos principais da temática de formação docente para atuação com PCDs no Rio Grande do Norte, mais especificamente no Instituto Federal do referido estado. O autor mostra a frágil situação da formação específica dos docentes para o trabalho com os estudantes com deficiência. Segundo o autor somente 3,6% dos participantes de sua pesquisa que conta com oitenta e três professores respondentes possui alguma formação de aperfeiçoamento e 1,1% do mesmo grupo apresenta formação de especialização no trabalho escolar com PCDs. Percebe-se assim a necessidade de ações efetivas para ampliar a efetivação das políticas de formação docente.

Resultados e discussões

A análise dos dois últimos eventos do ENEM resultou em uma coincidência de cinquenta e três artigos. Dentre esse montante dois foram retirados após verificar-se que se tratava de artigos que não se referiam ao objetivo chave deste trabalho, mas sim se tratavam de pesquisas onde as palavras chave, por vezes, eram destacadas. A seguir, relacionam-se os extratos das demais evidências divididas em tópicos, para melhor aderência aos objetivos deste trabalho.

Tecnologias para o ensino de matemática de deficientes visuais

Para chegada as conclusões do presente artigo, foram pesquisadas as duas edições do ENEM já citadas e foram encontrados cinquenta e três artigos com referencia ao ensino matemático de estudantes com deficiência visual. Dois artigos foram excluídos após verificação de que o conteúdo não era objeto do presente trabalho e os demais foram sintetizados, de forma qualitativa, trinta e duas categorias brutas, conforme mostra a Figura 04.

Figura 03: Categorias brutas.

1-Aplicativo whatsapp	9-Ferramenta tátil	17-Multiplano e o software DOSVOX	25-TD
2-App inventor	10-Geogebra	18-Paint e Word	26-TDIC
23-Arduino	11-Mapeamento	19-Pesquisa	27-TDIC, OED
4-Artefatos tecnológicos	12-Maquete tátil	20-Software Régua e Compasso, sketchup e Construfig3D	28-Tecnologia assistiva
5-Assistiva	13-Material didatico	21-Software Screencast-O-Matic e	29-Tecnologias digitais
6-Atividades pedagógicas	14-Materias manipulativos	22-Software tracker3	30-TEE
7-Braille	15-Mentoring	23-Sw matemático	31-TIC s
8-Digital	16-Método	24-Tabuleiro de Decimais	32-TIC´s BLOG

Fonte: Autor (2020).

Dada à especificidade de tal número e para melhor análise as trinta e duas categorias foi sintetizada, por similaridade, em seis categorias principais, descritas a seguir:

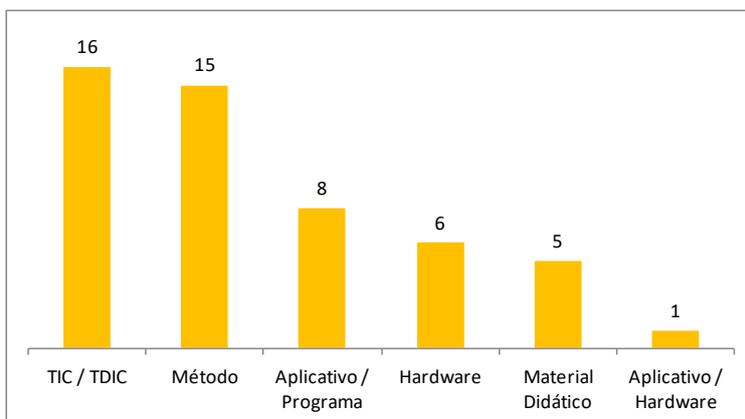
- a.M
 étodo: Se refere aos artigos que propõem abordagens sistematizadas para o ensino dos estudantes com deficiência visual, ou seja, implicam na aplicação de um dado método de apoio ou orientação para o processo;
- b.T
 IC / TDIC: Se refere aos artigos que apresentam especificamente

abordagens de Tecnologias de Informação e Comunicação para o processo de ensino, quer sejam específicas essas tecnologias ao estudante com deficiência visual ou não;

- c. A
plicativos / Software: Refere-se aos artigos que propõem a utilização de programas computacionais ou aplicativos para celular com o intuito da tecnologia emanada por aquele programa (tecnologia específica) e não no aspecto comunicação;
- d. H
ardware: Refere-se aos artigos que relacionam o uso de algo físico e tangível ou manipulativo no processo de ensino e aprendizagem;
- e. A
plicativo / Hardware: Artigos que utilizam-se das duas vertentes para o ensino. Virtual e real interagindo;
- f. M
aterial Didático: Artigos que propõem a adoção de materiais específicos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

A figura 04 mostra a frequência de ocorrências dos cinquenta e um artigos divididos nas seis categorias principais.

Figura 04: Digrama de Pareto de categorias principais.



Fonte: Autor (2020).

Percebe-se assim, analisando a figura 04 que há uma grande gama de trabalhos, porém suas temáticas essenciais não apresentam grande variação. Trata-se, portanto, de uma polarização nas temáticas de pesquisa e por consequência dos métodos de ensino e aprendizagem utilizados.

Instituições Educacionais Atuentes

Para o presente tópico, os extratos foram divididos em subtópicos, a saber:

Instituições Públicas vs. Instituições Privadas:

Na Tabela 1, pode-se verificar a origem do capital de manutenção das instituições que foram encontradas na pesquisa, bem como o percentual que as mesmas representam dentro do montante.

Tabela 1: Instituições quanto ao capital.

Tipo	Qtd	%
Pública	44	86,3%
Privada	7	13,7%

Fonte: Autor (2020).

Edição XII vs. Edição XIII do ENEM:

Na Tabela 2, pode-se verificar a quantidade de trabalhos publicados nas edições XII e XIII do ENEM e que se relacionam ao tema, bem como o percentual que estas representam dentro do montante.

Tabela 2: Trabalhos encontrados por edição.

Edição	Qtd	%
XII	31	60,8%
XIII	20	39,2%

Fonte: Autor (2020).

Do montante pesquisado nota-se uma queda de produção de trabalhos da XII edição para a XIII edição. Por volta de 50% de redução.

Unidades Federativas vs. Quantidades de trabalhos:

Na Tabela 3, pode-se verificar a quantidade de trabalhos publicados segmentados pela Unidade Federativa de onde o mesmo se originou, bem como o percentual que estas representam dentro do montante. O número total de UFs com participação é de quatorze. Sendo o Brasil formado por vinte e sete UFs no total, tem-se a média de participação em torno de 51,8%. Este número é extremamente baixo do ponto de vista global e da importância em âmbito nacional do tema. As práticas realizadas podem certamente ser compartilhadas e enriquecer o acervo temático.

Tabela 3: Trabalhos encontrados por UF.

UF	Qtd	%
AC	4	7,8%
CE	1	2,0%
ES	2	3,9%
MG	4	7,8%
MS	2	3,9%
MT	1	2,0%
PA	3	5,9%
PB	1	2,0%
PR	4	7,8%
RJ	10	19,6%
RO	1	2,0%
RS	5	9,8%
SC	2	3,9%
SP	11	21,6%

Fonte: Autor (2020).

Mais uma vez se percebe a polarização dos artigos encontrados por unidades federativas. São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul despontam como os três estados com maior quantidade de trabalhos na área, enquanto que alguns nem sequer aparecem com trabalho algum.

Instituições vs. Quantidades de trabalhos:

Na Tabela 4, pode-se verificar a quantidade de trabalhos publicados segmentados por cada uma das Instituições promotoras, bem como o respectivo tipo de cada uma (Pública ou Privada) dentro do montante. Nota-se que número total de Instituições com participação é de vinte e oito.

Tabela 4: Trabalhos encontrados por Instituição.

#	Instituição	Artigos	Tipo
1	Universidade Federal do Rio de Janeiro	6	Pública
2	Universidade Estadual Paulista	6	Pública
3	Universidade Federal do Acre	4	Pública
4	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais	3	Pública
5	Universidade Cruzeiro do Sul	3	Privada
6	Instituto Federal do Espírito Santo	2	Pública
7	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2	Pública
8	Universidade Federal do Pará	2	Pública
9	Universidade Federal do Oeste do Paraná	2	Pública
10	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense	2	Pública
11	Universidade Federal do Rio Grande	2	Pública
12	Universidade Federal do Ceará	1	Pública
13	Univeresidade Federal do Triângulo Mineiro	1	Pública
14	Universidade Federal da Grande Dourados	1	Pública
15	Universidade do Estado do Pará	1	Pública
16	Universidade estadual da Paraíba	1	Pública
17	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	1	Pública
18	Universidade Estadual do Paraná	1	Pública
19	Universidade Candido Mendes	1	Privada
20	Colégio Pedro II/Projeto Fundação -UFRJ	1	Pública
21	Universidade Federal de Rondônia-	1	Pública
22	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1	Pública
23	Universidade Luterana do Brasil	1	Privada
24	Centro Universitário UNIVATES	1	Privada
25	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina	1	Pública
26	Universidade Estadual de Santa Catarina	1	Pública
27	Universidade de São Paulo	1	Pública
28	Universidade São Francisco	1	Privada

Fonte: Autor (2020).

No tocante a quantidade de artigos por instituição percebe-se a polarização dos trabalhos em IES de origem pública e um pequeno número de IES privadas. Sendo que a UFRJ e UNESP encabeçam o grupo com maior incidência de trabalhos.

Contribuições dos trabalhos

Considerando que a contribuição dos trabalhos científicos de pesquisa tem como principal objetivo a geração de conhecimento e sua disseminação, no presente tópico relacionou-se o conteúdo analisado aos meios e atores principais do processo de ensino e aprendizagem. Sabe-se também que o trabalho científico, na atualidade, não vislumbra a solução generalizada, pelo contrário, tenta explicar situações pontuais e

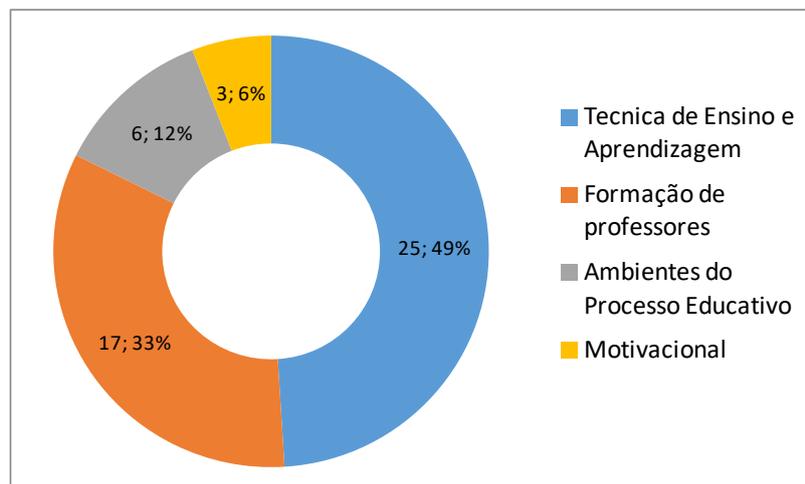
através destas compreender o maior. Com essa perspectiva, foram criados quatro grupos principais de contribuições de cada um dos cinquenta e um trabalhos analisados. Certamente o leitor deve se precaver, pois o agrupamento sempre implica em uma extrapolação do observado, onde para fins de otimizar a pesquisa, certas perdas são assumidas.

Os quatro grupos criados para melhor interpretação das contribuições dos trabalhos são:

- a.....T
Técnica de Ensino e Aprendizagem: Grupo que contempla forma na qual o conhecimento é apresentado ao aluno;
- b.....A
Ambientes do Processo Educativo: Grupo que contempla o ambiente no qual o conhecimento é apresentado ao aluno;
- c.....M
Motivacional: Grupo que contempla formas de atrair o aluno para interação ativa no processo de geração de conhecimento;
- d.....F
Formação de professores: Grupo que contempla formas de aprimorar o professor e fornecer ao mesmo mais ferramentas para atuar efetivamente no processo de aprendizagem.

Os quatro grupos criados para melhor interpretação das contribuições dos trabalhos são:

Figura 05: Representação gráfica dos grupos de contribuições.



Fonte: Autor (2020).

Percebe-se uma polarização dos artigos em Técnicas de ensino e aprendizagem e Formação de professores. Juntos esses grupos encerram mais de 80% dos trabalhos analisados. Essa polarização certamente tem ligação com as políticas públicas em vigor

e também com as ações educacionais norteadas pelo uso de tecnologias de informação e comunicação para PCDs.

Dados os resultados apresentados pode-se verificar que as políticas de formação de professores para atuar com as PCDs estão presentes na forma da Lei. Mas, a dúvida reticente sobre a falta de efetividade de tais ações jurídicas pode-se confirmar dados os números apresentados de trabalho, pelo menos no tocante ao universo analisado. O pressuposto de Vygotski sobre a compensação está clara quanto a necessidade de uma abordagem mais aprofundada, focada nas necessidades pontuais de cada estudante com deficiência visual. Ações de cunho amplo não estão surtindo os efeitos na população PCD. O pressuposto filosófico maior da educação é que as pessoas precisam ser tratadas como singulares independente da condição de deficiência, mas devido a fatores econômicos isso nem sempre é priorizado. A necessidade de um diagnóstico e um programa específico para cada indivíduo poderia ajudar bastante na evolução dessas pessoas.

Considerações finais

Reiterando a necessidade comunicada no início do presente trabalho, constata-se de forma geral que os dados coletados e analisados confirmam a necessidade de ampliação da discussão, pesquisa e registro das práticas de ensino e aprendizagem, em especial para o público objeto deste trabalho que se encontra em uma zona de vulnerabilidade social evidente.

De forma mais objetiva pode-se notar, no tocante as tecnologias utilizadas como suporte, a polarização em suportes por meio informatizados. A presente pesquisa não teve como responder a questão se essa prática é derivada de falta de opção pelo docente ou uma escolha que traz mais resultados para os estudantes.

Quanto às instituições promotoras de pesquisa no tema, pode-se concluir que a esfera pública é a grande detentora de trabalhos na área. Porém representa menos de dez por cento das IES em atividade no Brasil. Isso implica em um subuso das capacidades instaladas de tais instituições.

Em suma. Na pesquisa há uma máxima que diz algo mais ou menos assim: Quando se responde a uma pergunta. Três novas questões surgem para atormentar o pesquisador. Como resultado do presente trabalho diversas questões foram elucidadas,

atendo-se aos objetivos aqui propostos e à pergunta norteadora, mas diversas questões se afloraram.

A presente pesquisa evidenciou que houve evolução das tecnologias para o ensino de pessoas com deficiência visual no ensino de matemática. E comprovou também que a academia é atuante na promoção dessas mudanças. Um ponto final então é se essas medidas são suficientes.

Por fim, a prática do ensino não é algo trivial. Reconhece-se a necessidade de adequação de abordagens e técnicas para cada indivíduo estudante. Porém a desvalorização do professor em nossa sociedade faz com que grande parte de colegas, românticos em querer fazer a diferença no início da carreira, murchem e se desmotivem de seus sonhos. Talvez antes de estabelecer políticas de fortalecimento de conhecimentos e técnicas docentes o estado deva promover um resgate da dignidade moral e financeira do profissional que está presente na vida de todas as pessoas, o professor.

Referências

BASTOS, J.A.S.L.A. **A educação tecnológica: conceitos, características e perspectivas.** In: BASTOS, J.A.S.L.A (Org.). Tecnologia & Interação. Curitiba. PPGTE/ CEFET-Pr. p.31-52. 2008.

BRASIL. Decreto 3.298 de 20 de dezembro de 1999. **Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: set/2020.

BRASIL. Decreto legislativo nº 186 de 09 julho de 2008. **Aprova o texto da convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência e de seu protocolo 193 facultativo, assinados em nova iorque, em 30 de março de 2007.** Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/legislacao/detalhasigen.action?Id=592443>>. Acesso em: nov/2020.

BRASIL. Decreto nº 8.752, de 9 de maio de 2016. **Dispõe sobre a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8752.htm>. Acesso em: set/2020.

BRASIL. Lei 3.934/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade.** 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/expansao-da-redefederal/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/17434-programa-educacao-inclusiva-direito-a-diversidade-novo>> Acesso em: out/2020.

BRASIL. Resolução cne/cp nº 2, de 01 de julho de 2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em: set/2020.

BRASIL. Lei 3.934/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Título I da Educação.**

BRASIL. Lei 3.934/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Título II Dos Princípios e Fins da Educação Nacional.**

.CARVALHO, R. E. **A nova LDB e a educação especial.** 3ª. Edição. Rio de Janeiro: WVA, 2002.

COSTA, D. A. F. **Superando limites: a contribuição de Vygotsky para a educação especial.** Revista Psicopedagogia, v. 23, n. 72, p. 232-240, 2006.

COSTA, N. do R. **Políticas públicas, justiça distributiva e inovação: saúde e saneamento na agenda social.** São Paulo: Hucitec, 1998.

ENUMO, S. R. F. BATISTA, C. G. **Manual de instruções para avaliação do desenvolvimento cognitivo de crianças com deficiência visual.** In ENUMO, S. R. F. (Ed.), Avaliação do desenvolvimento de crianças com deficiência visual centrada na inserção escolar: uma proposta. Relatório de pós-doutorado para CAPES (texto impresso). 1999.

FERREL, K. A. **Your child's development.** In M. C. Holbrook (Org.), Children with visual impairments: A parents' guide (pp. 73-96). The Special-Needs Collection. EUA: Woodbine House, 1996.

FINO, C. N., Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de educação**, v. 14, p. 273-291, 2001.

FRANCO, M. A. M. **Deficiência visual, baixa visão ou cegueira. O que é certo dizer por aí?** Disponível em: < <https://www.visaonainfancia.com/classificacao-da-deficiencia-visual-e->

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica.** In: CIFORM – Encontro Nacional da Ciência da Informação, Anais,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar, 2019.** Brasília: MEC, 2019. Disponível em <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>> Acesso em Set/2020.

MANTOAN, M. T. E. **Educação Inclusiva.** In: 2º Seminário Internacional Sociedade Inclusiva, 2001. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Anais 2003. P.124-127.

MATO GROSSO, **13º Encontro Nacional de Educação Matemática reúne 4 mil participantes.** Disponível em <<http://www.mt.gov.br/-/12231484-13-encontro-nacional-de-educacao-matematica-reune-4-mil-participantes>> Acesso em Set/2020.

MORAIS, J. M. R. **Políticas de formação de professores para a educação profissional das pessoas com deficiência: um estudo exploratório no Instituto Federal do Rio Grande do Norte.** 2019. Dissertação de Mestrado.

MORIN, E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo. Cortez Editora. (2014, p. 49-50)

SANTOS, H. G., FALKENBACH, A. P. **Aprendizagem e desenvolvimento da criança com deficiência visual: os processos compensatórios de Vygotski** In: Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - N° 122 – 2008

SBEM _ Sociedade Brasileira de Ensino Matemática. **Fluxo de submissão de trabalhos científicos.** Disponível em: <<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/index/about/aboutThisPublishingSystem>> Acesso em Set/2020.

SGANZERLA, M. A. R., GELLER, M. **Tecnologias assistivas para alunos cegos na educação matemática.** Tise Congreso internacional de informática educativa Perú

2018. disponível em < <http://www.tise.cl/volumen9/tise2018/743-746.pdf>> Acesso em out/2020

SOARES, P. B., CARNEIRO, T. C. J., CALMON, J. L., CASTRO, L. O. D. C. D. O. (2016). **Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science**. Ambiente Construído, 2016, p. 175-185.

SOUZA, J.F; JUNGER, A.P.; SOUZA, J.F.F.; AMARAL, L.H. **Ensino de cursos tecnológicos por meio de estilos de aprendizagem aplicados à estatística**. Revista Research, Society and Development (RSD). V 7, n 3, 2018.
<https://doi.org/10.17648/rsd-v7i3.161>

TOKARNIA M. **Um panorama sobre a deficiência no Brasil**. Publicado em 2019 - Agência Brasil – Brasília. 2019

UNESCO - **DECLARAÇÃO DE SALAMANCA**: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, 1994,Salamanca-Espanha.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas: fundamentos de defectología**. Tomo V. Madrid: Visor, 1997.