



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

WANDERSON MAIA NUNES

A INCLUSÃO ESCOLAR NO ENSINO DE MATEMÁTICA
E O PAPEL DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

CORRENTE - PI

2023

WANDERSON MAIA NUNES

A INCLUSÃO ESCOLAR NO ENSINO DE MATEMÁTICA
E O PAPEL DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura Plena em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente.

Orientadora: Prof. Msc. Cleonice Moreira Lino.

~

CORRENTE – PI

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Nunes, Wanderson Maia

N972i A inclusão escolar no ensino de matemática e o papel das
tecnologias assistidas / Wanderson Maia Nunes. - 2023.
38 p.: il. color.

Dissertação (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2023.
Orientadora : Profa Ma. Cleonice Moreira Lino.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Tecnologias assistidas. 3. Deficiência.
4. Inclusão escolar. I. Título.

CDD - 510

WANDERSON MAIA NUNES

A INCLUSÃO ESCOLAR NO ENSINO DE MATEMÁTICA E O PAPEL DAS
TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
Plena em Matemática do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Corrente.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 CLEONICE MOREIRA LINO
Data: 03/08/2023 17:12:06-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Ma. Cleonice Moreira Lino
(Orientadora) Instituto Federal do
Piauí (IFPI)

Documento assinado digitalmente
 ANNA KARLA BARROS DA TRINDADE
Data: 03/08/2023 17:22:19-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Ma. Anna Karla Barros da Trindade
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Documento assinado digitalmente
 LAIS LOUZEIRO DA CUNHA
Data: 03/08/2023 17:49:42-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Esp. Laís Louzeiro da
Cunha

Instituto Federal do Piauí (IFPI)

AGRADECIMENTOS

À Deus pela presença constante na minha vida.

Aos meus pais por acreditarem em minhas aspirações. Por terem abraçado meus propósitos, muitas vezes deixando para trás as próprias aspirações para priorizarem as minhas.

À minha namorada Andria Nicole Vilarindo por toda ajuda, parceria e companheirismo. Estivemos nos apoiando durante os momentos bons e ruins.

Aos professores do curso de Licenciatura em Matemática pelos ensinamentos e lições durante o curso. Hoje sou um pouco de cada um.

À minha orientadora Cleonice de Moreira Lino por todo apoio, força e motivação durante todo esse processo. Além de ter aceitado esse desafio de conduzir na orientação dessa pesquisa.

Aos professores Carlos Adriano, Marcio Duarte, Anna Karla Trindade e Antônio Alencar por todos os ensinamentos durante esse tempo de vida acadêmica.

Aos meus colegas e amigos de curso, em especial Genys Marques, Maikon José, Gutierrez Fernandes e Denílson Carvalho por toda parceria e amizade durante a jornada acadêmica.

Ao meu grande amigo e ex-professor Valdenor Ferreira dos Santos Junior por todo incentivo para que eu concluísse esse curso com êxito.

RESUMO

As resistências, limitações e barreiras encontradas pelos professores para ensinar matemática para pessoas com deficiência, superdotação e altas habilidades é decorrente de vários fatores. A falta de tecnologias assistivas é uma delas. O objetivo geral deste estudo será discutir sobre as tecnologias assistivas utilizadas no ensino de matemática e as possibilidades que essas apresentam para facilitar o ensino e aprendizagem de modo a viabilizar a inclusão escolar. O estudo qualitativo de cunho bibliográfico intenciona mapear as tecnologias assistivas utilizadas no ensino de matemática estruturando um estudo que oriente e contribua para a promoção da inclusão de alunos com deficiência, altas habilidades e superdotação nas classes regulares. Como aporte teórico utilizamos os estudos de Sassaki (2007), Mantoan (2004), Vigotsky (1989), Giroto (2012), Bersch (2007), Galvão Filho (2009), Silva (2014), Moreira (2012), Oliveira (2006), Comitê de Ajudas Técnicas (2007), dentre outros. E para que essas TAs contribuam de forma positiva na construção do aprendizado dos alunos, é preciso que haja, também, uma melhoria e adequações nos ambientes escolares, apoio tanto dos professores quanto dos demais profissionais da instituição, além da parceria com a família e redes de apoio.

Palavras-Chaves: Tecnologia Assistivas. Matemática. Deficiência. Inclusão Escolar.

ABSTRACT

The resistance, limitations and barriers found by teachers to teach mathematics to people with disabilities, giftedness and high abilities is due to several factors. The lack of assistive technologies is one of them. The general objective of this study will be to discuss the assistive technologies used in mathematics teaching and the possibilities that these present to facilitate teaching and learning in order to make school inclusion viable. The qualitative bibliographical study intends to map the assistive technologies used in mathematics teaching, structuring a study that guides and contributes to the promotion of the inclusion of students with disabilities, high abilities and giftedness in regular classes. As theoretical support we used the studies of Sassaki (2007), Mantoan (2004), Vigotsky (1989), Giroto (2012), Bersch (2007), Galvão Filho (2009), Silva (2014), Moreira (2012), Oliveira (2006), Technical Assistance Committee (2007), among others. And for these ATs to contribute positively to the construction of students' learning, there must also be an improvement and adjustments in school environments, support from both teachers and other professionals at the institution, in addition.

Keywords: Assistive Technology. Mathematics. Deficiency. School Inclusion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Arquitetura de um Sorobã.....	19
Figura 2 - Materiais para ensino de matemática.....	20
Figura 3 - Tela inicial do SOMAR+.....	20
Figura 4 - Transferidor Adaptado	21
Gráfico 1— Percentual de PCD no Brasil.....	15
Gráfico 2— Nível de instrução de pessoas com ou sem deficiência de 18 anos ou mais.....	15
Gráfico 3— Cenário das escolas em relação a acessibilidade e presença de PCDs	18
Quadro 1— Classificação das Tecnologias Assistivas para deficiente visual.....	19
Quadro 2 – Trabalhos Científicos pesquisados	24
Quadro 3 – Trabalhos científicos	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
PCD	Pessoa com Deficiência
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
SRM	Sala de Recursos Multifuncionais
TA	Tecnologia Assistiva
TD	Tecnologia Digital
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	11
2.2	ENSINO DA MATEMÁTICA INCLUSIVA	12
2.3	CONHECENDO UM POUCO SOBRE AS DEFICIÊNCIAS	14
2.4	PRODUTOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	16
3	METODOLOGIA.....	23
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	24
4.1	TA COMO UMA FERRAMENTA POTENCIALIZADORA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.	27
4.2	DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E ASSISTIVAS PARA PROFESSORES NO ENSINO DE MATEMÁTICA.	29
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
	REFERÊNCIAS.....	33

2 INTRODUÇÃO

A prática da inclusão escolar da pessoa com deficiência e das pessoas com altas habilidades e superdotação vem sendo uma construção histórica resultado de práticas adotadas por diferentes pessoas e instituições. Essa prática tem se traduzido em diferentes conquistas legais expressas em diversos documentos dentre eles: convenções, decretos e leis que disciplinam o direcionamento das ações de inclusão social e escolar. Atualmente percebe-se maior movimentação e visibilidade nas questões ligadas às pessoas com deficiência o que sinaliza maiores avanços em relação às políticas que se propõem a promover a melhoria na qualidade de vida desse público em específico.

Por outro lado, percebemos que mesmo passando por um processo histórico de lutas e conquistas, estando em pleno século XXI, ainda existe muito a avançar tanto na inclusão social como na inclusão escolar. Há resistências de toda ordem: comportamentais, atitudinais, físicas dentre outras. Isso tem gerado uma carência de ações no sentido de incluir todos os estudantes. Essa carência impera a necessidade de ampliar o conhecimento sobre a inclusão escolar de modo a acessar os meios que viabilizem essa inclusão. É necessário lançar mão dos meios existentes, a exemplo das Tecnologias Assistivas (TAs), de forma a reverter em qualidade para o ensino e aprendizagem de todos os estudantes.

No processo de inclusão escolar são muitos os desafios e dificuldades encontrados por profissionais na área da educação, principalmente quando se trata de ensino de matemática para crianças com algum tipo de necessidade específica, seja nas escolas públicas e/ou privadas. A falta ou desconhecimento de materiais pedagógicos adequados para o apoio do ensino e para a aprendizagem pode ser um dos fatores dificultadores. Por sua vez o desconhecimento em relação aos recursos inclusivos existentes ou até mesmo a criação desses recursos pode estar significativamente atrelada à falta de profissionais qualificados e a adequação de metodologias, recursos e ambientes que possibilitem uma relação inclusiva entre conteúdos, metodologias, recursos e educandos.

De acordo com a Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2008, p.138) “O Movimento Global de Inclusão é uma ação política, cultural, social e pedagógica para defender o direito de todos os alunos de estarem juntos, aprender e participar sem qualquer tipo de discriminação.” Assim para corresponder com as orientações desse documento, os profissionais da educação deverão apropriar-se das questões relacionadas a inclusão escolar de modo a garantir condições para a inserção de todos os alunos no sistema educacional dando a eles pertencimento.

Desse modo “as práticas discriminatórias devem ser confrontadas e a educação inclusiva deve ser aplicada e vivida, tendo papel fundamental nesta mudança de pensamento colocando a escola como uma ferramenta importante no processo de inclusão”. (BRASIL, 2008)

Nesse sentido, destacou-se o uso de recursos de TAs como estratégia promissora de inclusão de pessoas com deficiência. Esses recursos buscam ressaltar a importância da acessibilidade no ensino, buscando compreender as práticas pedagógicas mediadas pelas tecnologias, a fim de sistematizar uma abordagem geral da acessibilidade como forma de inclusão social e examinar as experiências de relações educacionais mediadas por essas ferramentas.

A pesquisa se justifica em razão das muitas práticas excludentes visualizadas nos momentos de monitoria do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID quando se percebia que os alunos com deficiência ficavam pelos corredores ou até mesmo em sala mas fazendo atividades que não estavam adaptadas aos conteúdos e muitas que não correspondiam as atividades curriculares do ano/série sendo dada a esses alunos uma nota

aprovativa para passar de ano.

Ao estudar a pessoa com deficiência, na disciplina de Educação Especial, no curso de licenciatura em matemática, pudemos conhecer um pouco mais sobre as TAs. Durante os estágios curriculares obrigatórios, diante das limitações como docente em formação, na tentativa de realizar uma prática mais inclusiva, nos deparamos com um desconforto pessoal e até profissional, uma vez que na formação inicial já estamos nos inserindo na carreira docente, em querer fazer por esses alunos aquilo que lhe era de direito, o direito a aprendizagem.

Daí surgiu o desejo e a necessidade de imergir sobre essa questão de modo a entender e apropriar da inclusão escolar da pessoa com deficiência para burilar minha prática pedagógica e assim iluminar as práticas docentes de modo a propiciar uma educação mais inclusiva.

Para tanto nos questionamos: Os educadores reconhecem as tecnologias assistivas como auxiliadoras no ensino e na aprendizagem de matemática? Como essas tecnologias vêm sendo utilizadas no ensino e na aprendizagem matemática? Que TAs estão sendo utilizadas pelos professores e como elas podem auxiliar os professores que as desconhecem? Como subsidiar as práticas dos professores de matemática disponibilizando para esses um material estruturado e orientador dos tipos, usos e possibilidades das TAs no ensino e aprendizagem de matemática?

O objetivo geral deste estudo será discorrer sobre as tecnologias assistivas utilizadas no ensino de matemática e as possibilidades que essas apresentam para facilitar o ensino e aprendizagem de modo a viabilizar a inclusão escolar. Como objetivos específicos pretende analisar o papel das TAs, sua importância e as mudanças que propiciam no ensino e aprendizagem de matemática; verificar se os professores conhecem e que valor as tecnologias assistivas agregam a prática do professor de matemática e estruturar um material que sirva de consulta para o professor de matemática que precisa fazer uso das tecnologias assistivas para efetivar o ensino e a aprendizagem.

Para que haja inclusão dos alunos com deficiência, é preciso que as necessidades educacionais de cada um sejam atendidas, pois são todas individualizadas, o que possibilitará a participação efetiva e seu aprendizado. Com isso, é notório a necessidade de que os mediadores da aprendizagem estejam capacitados a atender as pessoas com deficiência, altas habilidades ou superdotação, para que possam atingir os objetivos de aprendizagem.

A escola (comunidade escolar) deve se mover no sentido de apropriar-se dos dispositivos legais, teorias e demais materiais existentes para a partir da realidade que a constitui, construir formas viáveis de inclusão. A instituição escolar se constitui como segunda casa do aprendiz sendo esse um local privilegiado de construção do saber em comunhão com todos que fazem a escola e em especial com os docentes. Ao apropriar-se de novas metodologias e tecnologias, os professores poderão aprimorar suas práticas de ensino para promoção da aprendizagem. A escola deve ser um espaço em que todos aprendem independente das suas limitações ou potencialidades.

A ideia não foi trazer respostas prontas e definitivas, mas dialogar com os estudos realizados para reunir e expor os resultados das pesquisas realizadas com essa temática de 2012 a 2022 abordando os posicionamentos e achados frente aos questionamentos postos. Assim buscou-se incentivar a ampliação de debates e estudos sobre as TAs, na tentativa de criar subsídios para uma maior reflexão por parte dos profissionais de modo a efetivar práticas mais inclusivas.

O trabalho se divide em quatro partes: O referencial teórico, a metodologia, a análise e discussão e resultados e as considerações finais.

Na primeira parte faremos uma abordagem sobre as TAs, seu conceito, verificando como se constituiu e como vem sendo vista, abordaremos sobre deficiências e matemática inclusiva citando algumas tecnologias assistivas já consolidadas.

Na segunda parte traz os passos da metodologia adotada abordando o processo de tessitura do trabalho.

Na terceira parte trazemos a análise dos resultados num processo de diálogo com os autores através da categorização dos resultados encontrados para melhor compreensão.

Por fim tecemos as considerações finais que traz as percepções do autor a respeito do tema estudado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 TECNOLOGIA ASSISTIVA

A tecnologia assistiva é um termo relativamente novo e é um campo do conhecimento multidisciplinar que possibilita o acesso a recursos dos mais avançados aos mais básicos para pessoas com deficiência e/ou dificuldades de realizar atividades que não seriam possíveis sem tais adaptações (BRASIL, 2008).

Após 15 anos dessa afirmação já percebemos muitos usos das TAs mas ainda muito desconhecimento sobre o que seja e sobre os ganhos que essas produzem na aprendizagem. Diante dos desafios para ensinar, os professores precisam valer-se de estratégias e recurso que permitam que o ensino se reverta em aprendizagem.

As pessoas com deficiência necessitam de diferentes recursos tecnológicos para garantir sua autonomia e independência. No Brasil é chamada de Tecnologia Assistiva, traduzido do inglês Assistive Technology, termo que foi criado em 1988 e tem como objetivo de fornecer suporte mecânico, computacional, elétrico e entre outros para as mais diversas deficiências. (OLIVEIRA et al, 2006).

No geral, a tecnologia tem trazido contribuições significativas para a inclusão social de pessoas com deficiência. Essa inclusão tende a ser mais ampla com a disponibilização de tecnologia específica para pessoas com deficiência. O acesso à educação é fundamental, assim como o acesso ao mundo do trabalho. O uso de TAs é fundamental e funciona como estratégia que favorece a autonomia e a qualidade de vida dessas pessoas. Quando não se tem acesso à educação, “fica cada vez mais inalcançável um lugar no mercado de trabalho para que seja incluído socialmente”, como coloca Silva (2016).

O trabalho não se limita à aquisição de meios para o próprio sustento, se constitui como atividade que requer investimento de parte significativa da vida das pessoas, sendo a base da inclusão social. Contribui para a construção da identidade, do pertencimento ao mundo e na condução de uma vida significativa (SILVA et al., 2016, p. 158).

A ideia de TAs, apresentada pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), foi unanimemente acordada na reunião plenária de 14 de dezembro de 2007 para passar nas seguintes enquetes propostas:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL – SDH/PR – Comitê de Ajudas Técnicas- CAT – ATA VII, 2007, p. 30).

Após extenso estudo e pesquisa, o CAT determinou que não há uma maneira única de rotular as TAs e usa as várias classificações existentes para fins de catalogação de recursos, educação, troca de informações, organização de consultas e prestação de serviços. Enfatize que é importante ter uma ideia clara dos objetivos e da classificação. (CAT, 2009).

O paradigma da inclusão começa a questionar os mecanismos de separação dando lugar a novos métodos e técnicas de inclusão. Para isso, há assistência técnica na forma de TAs ou a relação entre o conhecimento e sua construção, bem como a ampliação de novos conceitos e possibilidades pedagógicas. Essas possibilidades se ampliam na medida em que os professores se apropriam das TAs já existentes e na medida em que estes criam novas possibilidades, métodos e técnicas que se traduzem em novas TAs.

Agora, referente ao acesso público, as TAs vem sendo discutidas com mais frequência para que passe a ser uma questão central nas políticas públicas de inclusão. O Brasil também caminha a fim de alcançar esse objetivo, e o desafio que deve enfrentar não é/será fácil, devido à confluência de diversos fatores, como o envelhecimento da população e o aumento da sobrevivência de acidentes e doenças postas antes como incuráveis. Segundo Passoni e Garcia (2008), políticas de integração tornam-se adequadas porque temos que enfrentar uma população excluída, dependente e marginalizada e com a evolução dos paradigmas pode se adequar a fala dos autores e afirmar que políticas de inclusão tornam-se urgentes para incluir as pessoas que dela precisam.

Porque, em muitos casos, a pobreza leva à deficiência pela falta de recursos para realizar o atendimento precoce. E a deficiência também leva à pobreza, pelas desvantagens que provoca. Assim, é necessário introduzir outras dinâmicas que quebrem esse círculo vicioso. (PASSONI; GARCIA, 2008, p. 7)

É de extrema importância salientar que o conceito de TAs não se limita apenas aos recursos da sala de aula, mas deve ser visto e englobado em todos os ambientes, visando mais acessibilidade e participação efetiva de todos na sociedade. Consequentemente, a tarefa da escola é criar um ambiente sem barreiras, um ambiente inclusivo e eliminar os obstáculos arquitetônicos, pedagógicos, de comunicação e de atitude.

Urge o estabelecimento de ações que contribuam para a eliminação das barreiras existentes. Eliminar barreiras no ensino para promoção da aprendizagem, eis o desafio. O ensino de matemática, em sua regularidade já se encontra cheio de mitos e atitudes que dificultam a aprendizagem. Dentre os mitos estão: “área de conhecimento que é de difícil aprendizagem”, “privilégio dos inteligentes”. Dentre as atitudes destacamos professores que a tornam muito abstrata e distante da realidade. Daí a necessidade de tornar essa área mais inclusiva tornando-a mais próxima da realidade e utilizando também das TAs para melhor efetivar as ações do processo pedagógico.

3.2 ENSINO DA MATEMÁTICA INCLUSIVA

A matemática por sua relevância pedagógica e também pelos vínculos com muitas atividades costumeiras na vida tornou-se indispensável nos ambientes sociais e na vida cotidiana das pessoas. A matemática está presente em diversas atividades desde as mais simples até as mais complexas e consideradas profissionais tais como: compras, culinária, artes, música dentre outras. A matemática apoia e dá base para diversas áreas de estudo, tanto para apoiar a construção de sistemas eletrônicos, como também sendo fundamental para calcular distâncias e até mesmo criar e organizar diferentes tipos de jogos e esportes.

No entanto, raramente, a matemática é apresentada e explicada aos alunos de forma prática, demonstrando sua utilidade. Por essa razão, muitas vezes os alunos não conseguem

fazer conexões entre a matemática e as atividades cotidianas, o que dificulta o entendimento da sua necessidade e possibilidades para promover o desenvolvimento intelectual das pessoas.

A formação de professores é essencial para garantir requisitos mínimos de qualificação que permita se apropriar e desenvolver um trabalho inclusivo. Essa observação já é feita em congressos, controvérsias, seminários e eventos que tratam da inclusão de pessoas com deficiência nas escolas.

Muitas dúvidas e observações surgem, por exemplo, como chamar a atenção de um autista em matemática? Devo ou não usar o quadro se tenho alunos cegos, como posso transmitir o ensino de matemática para eles e usá-lo como faço com esse aluno? Não tenho conhecimento em libras, como faço para me comunicar com o aluno que não pode me ouvir?

São muitos os fatores que fazem o ensino da matemática para pessoas com deficiência se apresentar como um desafio, principalmente perante a falta de recursos, de profissionais qualificados e sem contar, a falta de materiais apropriados para esse trabalho pedagógico. Fernandez (2007, p. 63) relata que “alguns materiais foram adaptados pelos próprios professores com muita criatividade”. O que demonstra que as TAs podem ser simples desde que se conheça o que é e como fazer.

Aulas tradicionais costumam impactam em menor escala os alunos, em sua grande maioria. Quando se trata de alunos com deficiência, torna-se desafiador e em alguns casos, quase impossível, conseguir estimular o aluno a aprender matemática. As dificuldades podem não ser as deficiências dos alunos, mas pode estar no uso do material correto para dar o direcionamento necessário para aprimoramento das ações de ensino e consequentemente para concretizar a aprendizagem matemática.

A matemática inclusiva parece validar e resolver o problema analisando essas exclusões de alunos, mesmo em um ambiente de sala de aula. No entanto, com a chegada da educação inclusiva vemos isso tanto em nossa cultura quanto no exterior. Várias tentativas têm sido feitas para abordar a questão, ou pelo menos estimular a discussão em prol da adoção da educação especial (MOREIRA, 2012).

Para Moreira (2015, pp. 213-514), o desejo de implementar currículos inovadores com propostas pedagógicas que contemplem a diversidade, e o desejo de discutir, refletir e transmitir com frequência as propostas à comunidade de educadores matemáticos para um atendimento educacional especial que possa fazer tudo o que se vê, ou seja trazer a prática inclusiva para sala de aula é algo latente. O autor aponta como ponto desafiador para os professores de matemática a disponibilização e construção de materiais didáticos que possam ajudar os alunos com e sem necessidades educacionais especiais.

Para que exista um ensino de matemática inclusiva é necessário que o professor tenha mais que conhecimento. Precisa de capacidades, habilidades e uma coleção de artifícios para aplicar em várias situações. No entanto, os professores em formação necessitam aprender para só depois ensinar competências.

A competência, no âmbito da educação escolar, deve identificar o que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais será exposta ao longo da vida. Portanto, a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (ZABALA; ARNAU, 2010, p.11).

Podemos alcançar uma educação matemática verdadeiramente inclusiva por meio de escolas com professores e apoiadores capacitados. Uma escola totalmente operacional para alunos com e sem necessidades especiais e como coloca Radabaugh (1993) as TAs tornam as coisas mais fáceis para pessoas sem deficiência e para pessoas com deficiências elas tornam as coisas possíveis. Assim parafraseando esse autor dizemos que as TAs tornarão a

aprendizagem matemática possível para todos os estudantes. Não podemos negar que é importante conhecer as deficiências para melhor compreender e assim saber lidar com as especificidades de modo a reconhecer as fragilidades e potencialidades de cada aprendiz e atendê-lo da melhor forma possível.

3.3 CONHECENDO UM POUCO SOBRE AS DEFICIÊNCIAS

O termo "deficiência" pode se referir a qualquer tipo de deficiência. Em termos legais, porém, a mesma expressão é mais restrita e se refere a uma pessoa regida por determinada legislação.

Até pouco tempo atrás usar o termo “deficiente” era frequentemente referido a pessoas portadoras de deficiência, no entanto, atualmente essa palavra é considerada inadequada e referente ao preconceito a respeito do valor integral da pessoa. Sendo assim, a expressão correta é “pessoa com deficiência”.

Segundo a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, promulgada pelo Decreto nº 6.949/2005, a deficiência é um conceito em evolução, resultante da interação entre pessoas com deficiência. As barreiras são resultado das atitudes e do ambiente impedindo a plena e efetiva participação dessas pessoas na sociedade de maneira equitativa garantido a igualdade com as outras pessoas.

De acordo com o art. 2º da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI):

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015)

As pessoas com deficiência possuem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial. A deficiência sensorial se caracteriza por uma disfunção parcial ou total de algum dos cinco sentidos (audição, paladar, visão, olfato e tato).

As literaturas e marcos legais que versam sobre a pessoa com deficiência expressam mudanças constantes que trazem a intenção de trazer maior compreensão e mais respeito pela pessoa com deficiência dando a elas pertencimento. Os conceitos e classificações são revistos e reelaborados com maior frequência nos últimos anos e isso é fruto das lutas da pessoa com deficiência e ainda fruto das descobertas científicas que ampliam a visão e o conhecimento fornecendo uma linguagem mais acolhedora e menos capacitista. Capacitista é um termo derivado do inglês ‘Ableism’, que significa destratar ou ofender uma pessoa por sua deficiência.

A população brasileira possui uma quantidade significativa de pessoas com deficiência e isso significa que precisamos criar políticas de atendimento educacional que se efetive na prática escolar. Vejamos alguns dados.

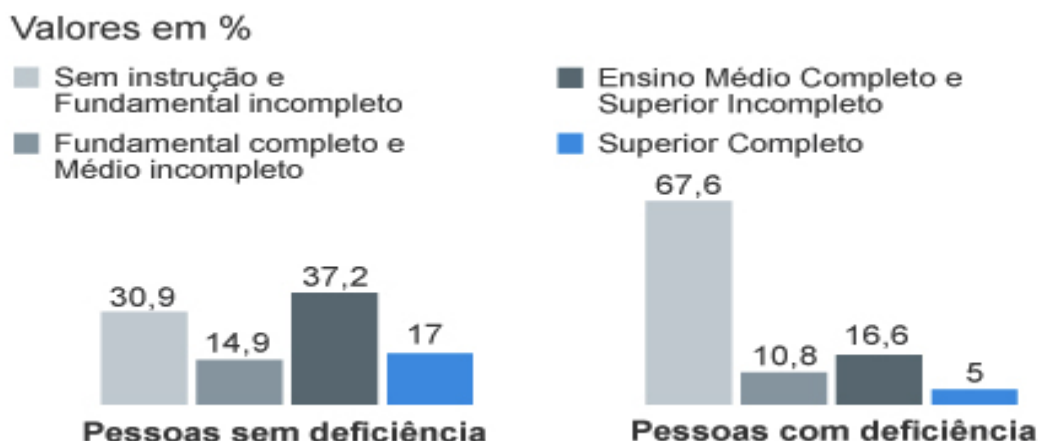
Conforme os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) coletados pelo Censo Brasileiro de 2010, o Brasil tem 45,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência, onde cerca de 35 milhões se enquadram como pessoas com deficiência visual, 10 milhões com deficiência auditiva, 13 milhões com deficiência motora e 2,5 milhões com deficiência intelectual.

Gráfico 1— Percentual de PCD no Brasil

Fonte: Censo Brasileiro 2010, do IBGE

Tendo em vista que 24% da população do país se identifica como pessoa com deficiência (PCD), é de extrema importância que invistam em sistemas educacionais mais inclusivos, no qual engloba, além do âmbito educacional, também o social e/ou econômico. Onde quando se trata de um sistema educacional mais inclusivo, significa as escolas desenvolverem formas de ensino que responda as diferenças individuais, beneficiando todas as crianças igualmente.

Conforme os dados apresentados, é notório o abismo que existe entre a presença de PCD's nas escolas, faculdades e mundo do trabalho se comparado àquelas pessoas sem nenhum tipo de deficiência. Na atualização dos dados em 2019, divulgados pelo IBGE, frutos da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 67% dessas pessoas não possuem instrução ou ao menos concluíram o Ensino Fundamental, contra 30,9% daqueles que não possuem deficiência. Dentre as pessoas com deficiência, apenas 5% concluíram o nível superior e parte disso pode ser explicado pelo fato de apenas 16% daqueles com deficiência concluíram o Ensino Médio.

Gráfico 2— Nível de instrução de pessoas com ou sem deficiência de 18 anos ou mais

Fonte: Pesquisa Nacional De Saúde 2019, do IBGE

Partindo dessa perspectiva, vimos que a inclusão ainda é incipiente. Precisa avançar. Mesmo diante da notória importância da inclusão da pessoa com deficiência em salas regulares, o acesso à educação inclusiva deve ultrapassar o ato de matricular esses estudantes na escolas devendo se transpor para ações efetivas de inclusão na sala de aula com o trabalho complementar das salas de recursos ou seja com a garantia do atendimento educacional especializado.

Isso significa estabelecer e manter instituições escolares que eduquem todos os alunos de modo a preparar toda a instituição para a inclusão. Assim as escolas especializadas poderão servir de suporte para desenvolvimento de habilidades necessárias ao trabalho educativo.

Sabemos a importância do atendimento especializado, dos espaços de estímulos que estão surgindo, no entanto esses trabalhos devem ser realizados para melhor preparar os alunos para as ações no coletivo educacional e social dando as pessoas com deficiência maior acessibilidade e autonomia não devendo ser a única forma de atendimento. Ela deve ser complementar e suplementar e deve ser orientada a partir das necessidades diagnosticadas pela escola para aprimorar o trabalho do estudante. Nesse contexto as TAs se fazem necessárias para acessibilidade dos educandos as práticas de vida diárias e as práticas educacionais.

Assim a LBI em seu art. 3º classifica acessibilidade como “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços... informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias”. (BRASIL, 2015)

A Lei traz o desenho universal como “concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas ... incluindo os recursos de tecnologia assistiva” (BRASIL, 2015). E denomina TAs como:

Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social; (BRASIL, 2015).

Sendo a LBI o Estatuto da Pessoa com Deficiência, esta por sua vez, objetiva garantir que os direitos sejam efetivados de modo a garantir os direitos à educação dentre outros e ainda promover a autonomia garantindo o desenho universal onde inclui as TAs como fundamentais para independência, qualidade de vida e inclusão.

3.4 PRODUTOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

Os produtos de TAs devem ser conhecidos num processo de percepção de que estes são construídos na medida em que surgem as necessidades a partir das características de cada sujeito. Conforme apresentado por Galvão Filho (2009), quando nos referimos a produtos de TA, nos deparamos com uma imensidão de possibilidades e recursos, como qualquer ferramenta, equipamentos, adaptação, ou sistemas/software que tenham a finalidade de trazer autonomia e participação da pessoa com deficiência.

Dentro dessa ideia, existem dois tipos de denominações: os de baixa tecnologia e os de alta tecnologia. Segundo Galvão Filho (2009), a distinção desses dois termos não se dá pela eficiência ou função, mas sim pelo aperfeiçoamento dos componentes com os quais os produtos foram feitos e disponibilizados. Sendo assim, são considerados produtos de TA, todo e qualquer aparelho ou dispositivo, independente da sua simplicidade (seja uma bengala ou um talher adaptado) até os mais sofisticados sistemas eletrônicos, aplicados para proporcionar mais autonomia, qualidade de vida e inclusão social para essas pessoas.

Conforme mencionado por SILVA (2014), as Tecnologias Assistivas de baixo custo podem ser uma forma de adaptação que envolve a representação de números em LIBRAS, relógios que mostram as horas nessa linguagem, um livro feito de tecido adaptado com história escrita e imagens em 3D, permitindo o engajamento em diversas atividades, tanto no ambiente escolar inclusivo quanto no uso cotidiano.

O preço elevado dos produtos de TA está relacionado com a tecnologia da informação e comunicação (TIC), às comunicações complementares e alternativas e aos produtos que visam proporcionar acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Alguns exemplos desses produtos são o Joystick, criado para controlar os movimentos através de cliques do mouse, e o Trackball, que funciona como um mouse reverso e permite controlar o cursor através de movimentos.

Galvão Filho (2009) classificou os diferentes tipos de produtos de TA, em dois grandes grupos: os produtos de TA não relacionados às TIC e o produtos de TA relacionadas às TIC. Desse modo, o primeiro grupo relacionado aos produtos de TA relacionados às TIC apresentou as seguintes subdivisões:

A – Atividade de vida diária e prática: produtos do dia a dia, como higiene pessoal e comunicação – escova de dente com adaptação para preensão, tesouras com mola para abertura automática, adaptação para facilitar a preensão do telefone, bengalas para favorecer a mobilidade independente, máquinas de escrever em Braille, entre outros.

B – Atividades de alimentação: talheres com adaptação para fixação nas mãos, adaptação para copo e prato, entre outros

C – Atividades escolares e educacionais em geral: utilização de materiais didáticos do dia a dia, como régua, lápis, pincel e entre outros – Estabilizador de punho e adaptação para lápis, adaptação para fixação de lápis na mão, lápis de cera/pintura com suporte para fixação em órtese de mão, tapetes com diferentes texturas, brinquedos e jogos em alto-relevo, entre outros.

No entanto, existem produtos de TAs que facilitam o controle e o movimento de pessoas com deficiência, permitindo que elas adotem posturas corretas e confortáveis, além de auxiliarem no posicionamento seguro de objetos. Esses produtos visam promover a realização de atividades tanto em casa quanto na escola, ou em qualquer outro lugar. Alguns exemplos desses produtos incluem almofadas, apoios para os pés e cabeça, recursos práticos para auxiliar no vestir de roupas ou calçar meias, almofadas giratórias e pranchas magnéticas que ajudam alunos com dificuldades de coordenação motora fina a manipular objetos metálicos, entre outras opções disponíveis.

Ainda segundo Galvão Filho (2009), em relação aos produtos de TA relacionados às TIC, tem-se as seguintes subdivisões:

A - TIC pode ser utilizada como sistemas auxiliares ou próteses para facilitar a comunicação. Essas técnicas permitem o uso correto de Sistemas de Comunicação Alternativa e Aumentativa (SAAC), utilizando computadores e métodos tradicionais de comunicação alternativa, como os sistemas Bliss, PCS ou PIC. Um exemplo disso é o software Plaphoons, que possibilita a criação de resultados de comunicação e alternativas para telas de laptop de comunicação, entre outras opções.

B – TIC utilizada para controle do ambiente: usadas como tecnologia de apoio, também podem ser úteis para controlar o ambiente, permitem que pessoas com deficiência motora controlem remotamente eletrodomésticos, façam chamadas telefônicas e apaguem luzes, liguem e desliguem. Ou seja, as portas permitem maior controle e autonomia nas atividades do dia a dia.

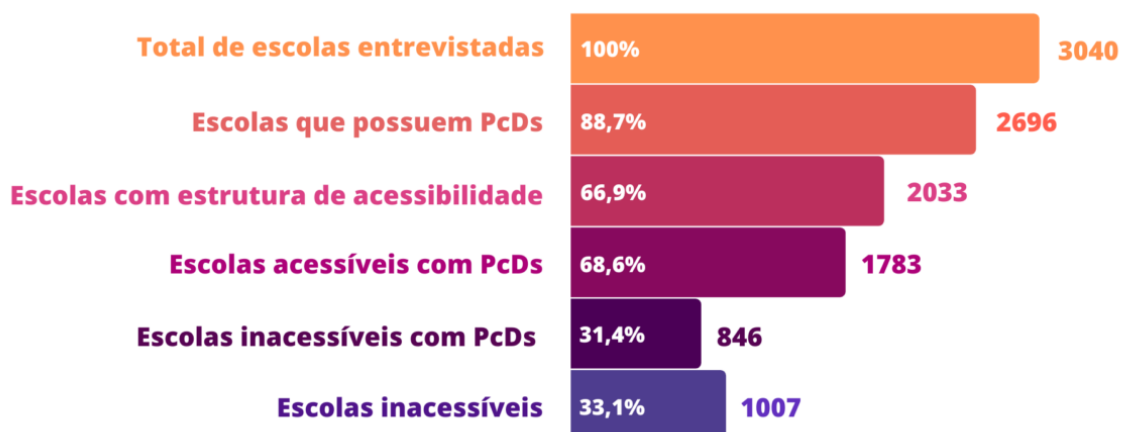
C - A TIC pode ser empregada como ferramentas ou ambientes de aprendizagem. Atualmente, as pessoas com deficiência estão sendo efetivamente auxiliadas a utilizar as TIC como uma ferramenta no processo de aprendizagem e desenvolvimento.

D - A TIC também pode ser utilizada como meio de inserção no mundo profissional. Isso permite que pessoas com restrições de mobilidade se tornem cidadãos ativos e produtivos, garantindo, em muitos casos, sua subsistência através do uso das TIC.

Percebemos ter uma infinidade de TAs que podem ser utilizadas no cotidiano e ainda no processo de inclusão escolar.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE), realizada em 2015, que entrevistou 3.040 escolas no Brasil, sendo essas de rede pública e privada, onde fornece informações sobre as características do ambiente escolar, incluindo a infraestrutura e os recursos de acessibilidade, identificou-se que 88,7% das escolas possuíam PCD's, no entanto, apenas 66,9% declararam possuir estruturas que assegurassem a acessibilidade para alunos com necessidades especiais. Para além disso, 1.007 escolas entrevistadas declararam não possuir estrutura de acessibilidade para com esses, sendo que 84% destas escolas possuem PCD's e os restantes 16% nem se quer estão preparadas para receber uma pessoa com deficiência.

Gráfico 3— Cenário das escolas em relação a acessibilidade e presença de PCDs



Fonte: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2015, do IBGE

Segundo BERSCH (2008), a tecnologia para pessoas sem deficiência pode ser vista como algo que torna as coisas mais fáceis, mas para as pessoas com deficiência a tecnologia torna as coisas possíveis. O site PITANE apresenta uma classificação de recursos de Tecnologia Assistiva para alunos com deficiência visual como sendo naturais, pedagógicos, tecnológicos e culturais, conforme apresentado na Tabela 2.

Quadro 1— Classificação das Tecnologias Assistivas para deficiente visual

Classificação	Descrição
Naturais	Elementos da própria natureza, como, por exemplo, um graveto e um galho, de diâmetros diferentes, para representar os conceitos de “grosso” e “fino”.
Pedagógicos	Dispositivos confeccionados por professores, pais, colegas, com o objetivo de ensinar ao aluno, não importando o grau de sofisticação.
Tecnológicos	Dispositivos eletrônicos disponíveis para facilitar o ensino, como, por exemplo, impressora Braille, leitor de telas, entre outros.
Culturais	Livros em Braille ou em áudio, assim como materiais disponíveis nos museus e vídeos com descrições.

Fonte: Sganzerla e Geller (2013)

Para o processo de aprendizagem na área de Matemática voltado para alunos com deficiência visual, tem-se alguns recursos específicos, como: Sorobã (Figura 4 e 5.a), um ábaco adaptado para realizar cálculos matemáticos, o Multiplano (Figura 2.b), um instrumento que possibilita a compreensão de conceitos matemáticos através do tato; e a calculadora falante (Figura 2.c), que “fala” todas as operações realizadas e resultados.

Figura 1 — Arquitetura de um Sorobã

Fonte: <https://sobreacessibilidade.wordpress.com/2011/02/01/o-soroba/>

Figura 2 - Materiais para ensino de matemática



Fonte: Sganzerla e Geller (2013)

Uma opção no processo de ensino e aprendizagem da matemática voltado, mais precisamente, para alunos com deficiência intelectual ou cognitiva é o SoftWare SOMAR+ (Figura 6), que é um projeto particular da Universidade de Brasília (UNB), no qual tem o objetivo de ser um instrumento educativo gratuito que aborda dois aspectos importantes, a alfabetização e fixação dos conceitos matemáticos, e que seja útil como ferramenta de apoio à professores/educadores, e para prática cotidiana de jovens e adultos com deficiência intelectual.

Figura 3 - Tela inicial do SOMAR+



Fonte: Souto (2019)

Para pessoas com deficiência física neuro-motora, tem-se o “transferidor adaptado” utilizado para atividades de matemática voltados para medir e construir ângulos, a fim de que os alunos com necessidades especiais pudessem realizar as atividades assim como os outros colegas de sala. O material foi desenvolvido por Cláudia Danielle de França Otoni, para sua dissertação de “Uso de TA no ensino de geometria: uma experiência em aluno com múltiplas deficiências.”, e foi constituído por um pedaço de uma folha de isopor em forma circular com uma imagem em forma de um transferidor fixada sobre essa peça, com alfinetes presos a um pedaço de linha para marcar os ângulos (Figura 7).

Figura 4 - Transferidor Adaptado



Fonte: Otoni (2016)

Tendo em vista os produtos de TA apresentados, é possível notar a importância de tais recursos, para crianças, jovens e adultos que possuam qualquer necessidade especial, no processo de aprendizagem da matemática, visto que, através destes pode-se transformar o conhecimento matemático abstrato em algo concreto e acessível para todos os alunos.

Para que aconteça essa “inclusão” tão enfatizada durante o decorrer deste trabalho, o primeiro passo necessário é a preparação e adaptação dos docentes nas instituições. Sendo assim, a fim de alcançar nossos objetivos para este trabalho, faz-se necessário oferecer respostas para esta pesquisa: Os educadores reconhecem as tecnologias assistivas como auxiliadoras no ensino e na aprendizagem de matemática? Que tecnologias assistivas estão sendo utilizadas pelos professores e como elas podem auxiliar os professores que as desconhecem? Como essas tecnologias vêm sendo utilizadas no ensino e na aprendizagem matemática? Como subsidiar as práticas dos professores de matemática disponibilizando para esses um material estruturado e orientador dos tipos, usos e possibilidades das tecnologias assistivas no ensino e aprendizagem de matemática?

Referente a visão do educador frente ao auxílio das TAs no processo de ensino de matemática, é notória, no decorrer dos textos analisados, que eles conhecem e sabem diferenciar os recursos de TA de forma básica, mas, nem todos entendem e não tem domínio sobre seus variados aspectos de classificação. Conforme apresentado por alguns autores, como Bersch (2013) e Santos (2019), é muito comum que, no âmbito educacional, os docentes confundam as tecnologias educacionais como sendo de TA.

Sendo assim, cabe ressaltar que as TAs, conforme afirma Galvão-Filho (2009), “são ferramentas, adaptações, dispositivos e equipamentos ou qualquer recurso que favoreça autonomia a pessoa com deficiência”. Diferente das tecnologias educacionais que, nem sempre será assistiva, mas também poderá exercer a função assistiva quando favorecer de

forma significativa a participação do aluno com deficiência no desempenho de uma tarefa escolar proposta a ele, como por exemplo, os softwares.

Um bom exemplo para melhor diferenciar TAs de tecnologias educacionais, é se pensarmos em um aluno com limitações físicas nos membros inferiores e que usa cadeira de rodas. Este aluno utilizará o computador com os mesmos objetivo que seus colegas, como pesquisar na web, organizar apresentações, construir e editar textos etc. Ou seja, o computador para este aluno terá a mesma função para toda a turma, que funciona como uma ferramenta tecnológica aplicada no contexto educacional e, neste caso, não se trata de uma TA.

No entanto, para que o professor consiga entender na prática essa diferença a fim de, nortear de forma correta o uso dessas tecnologias e de acordo com a particularidade de cada aluno, é necessário que ele tenha uma certa formação e entendimento no assunto. Ou seja, uma formação adequada irá oportunizar aos professores o conhecimento e o manuseio de algumas TA disponibilizadas pelo MEC para o trabalho voltado para esses alunos.

No entanto, quando se trata de “formação de professores” existem dois modelos de competência, sendo, professores especializados e professores capacitados. Com isso, para entender a diferença entre ambos termos, a Resolução CNE n. 02/2001 em relação ao professor capacitado, apresenta:

No parágrafo 1º, situam-se as competências a serem desenvolvidas pelos professores capacitados:

§ 1º São considerados professores capacitados para atuar em classes comuns com alunos que apresentam necessidades educacionais especiais aqueles que comprovem que, em sua formação, de nível médio ou superior, foram incluídos conteúdos sobre educação especial adequados ao desenvolvimento de competências e valores para:

I – Perceber as necessidades educacionais especiais dos alunos e valorizar a educação inclusiva;

II – Flexibilizar a ação pedagógica nas diferentes áreas de conhecimento de modo adequado às necessidades especiais de aprendizagem;

III – avaliar continuamente a eficácia do processo educativo para o atendimento de necessidades educacionais especiais;

IV – Atuar em equipe, inclusive com professores especializados em educação especial. (BRASIL, 2001, sp).

Já os professores especializados, segundo previsão nos parágrafos 2º e 3º do Art. 18, estes devem ter sua formação em nível superior ou em nível de especialização:

§ 2º São considerados professores especializados em educação especial aqueles que desenvolveram competências para identificar as necessidades educacionais especiais para definir, implementar, liderar e apoiar a implementação de estratégias de flexibilização, adaptação curricular, procedimentos didáticos pedagógicos e práticas alternativas, adequadas aos atendimentos das mesmas, bem como trabalhar em equipe, assistindo o professor de classe comum nas práticas que são necessárias para promover a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais.

§ 3º Os professores especializados em educação especial deverão comprovar:

I – Formação em cursos de licenciatura em educação especial ou em uma de suas áreas, preferencialmente de modo concomitante e associado à licenciatura para a educação infantil ou para os anos iniciais do ensino fundamental;

II – Complementação de estudos ou pós-graduação em áreas específicas da educação especial, posterior à licenciatura nas diferentes áreas de conhecimento, para atuação nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio (BRASIL, 2001, sp).

De acordo com o Censo Escolar 2019, apenas 6% dos professores da educação básica no Brasil, têm formação adequada para ministrar aulas aos estudantes que apresentem alguma deficiência ou necessidade especial. Essa pesquisa ainda acrescenta que existe uma defasagem na preparação dos professores que atendem exclusivamente esse público, onde, mesmo entre

estes, apenas 42% foram capacitados para educação especial. E vale ressaltar que, atualmente, a rede de ensino brasileira atende mais de 1,25 milhões de estudantes especiais.

Sendo assim, cresce cada vez mais a necessidade de currículos inovadores, que apresentem propostas pedagógicas que visem a diversidade cultural, fazendo com que, cada vez mais, a comunidade de educadores reflita e discuta sobre sugestões e soluções para um atendimento educacional e especializado capaz de contemplar a todos.

Por muitos a matemática é considerada uma disciplina complexa e abstrata, sem muita ligação com a realidade e por isso os professores têm que criar estratégias para, além de atrair os alunos com os conteúdos, fazê-los modificar este paradigma estabelecido.

A necessidade da utilização dessas tecnologias é indispensável para o processo de ensino-aprendizado desses estudantes, isso porque as vantagens são infinitas, sendo algumas delas:

- Possibilita mais independência
- Amplia a capacidade de realizar tarefas
- Oferece mais autonomia
- Respeita o contexto e individualidade de cada usuário
- Promove a inclusão social
- Empodera o indivíduo

MOREIRA (2015) fala sobre a utilização dessas TAs e o quanto isso desafia os professores atualmente, visto que eles têm que preparar materiais pedagógicos que favoreçam alunos sem e com necessidades especiais. E quando se trata de TAs no ensino de matemática isso é considerado ainda mais desafiador, visto que é uma matéria complexa.

Embora alguns recursos não tenham a finalidade direta de acrescentar no ensino-aprendizagem de matemática, os professores adaptam esses recursos para conseguir atender as particularidades e seguir o plano de ensino matemático de modo claro e objetivo. Muitos dos recursos utilizados são os de baixo custo e confeccionados pelos próprios professores, já que eles geralmente não têm acesso a TAs de ponta.

Tais recursos de baixo custo são, a calculadora vocal, teclado com colmeia, acionador com pressão, impressora, memória tátil, dominó em alto relevo, mesa alfabética de numerais, globo terrestre tátil, jogos com tampas de diversificados recipientes, jogos com imagens de cédulas de dinheiro e computadores com *software* Dosvox e com a lupa do *Windows*.

De modo geral, o importante não é qual recurso o docente irá utilizar e sim se esse recurso acrescentou positivamente no desenvolvimento e aprendizagem daquele aluno, visando seu bem-estar e sua inclusão. Além da necessidade dos professores precisarem conhecer a buscar uma formação continuada que os habilite a conhecer e trabalhar de forma a atender as singularidades dos educandos numa proposta de educação para todos.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica qualitativa de caráter exploratório com análise das pesquisas realizadas sobre a temática nos últimos dez anos.

De acordo com GIL (2008, p. 27), a pesquisa é classificada como sendo de caráter exploratório se:

[...] têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de

caso. Procedimentos de amostragem e técnicas quantitativas de coleta de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas.

A princípio, o levantamento bibliográfico foi feito através do Google Acadêmico a fim de buscar sites, blogs e artigos que abordassem sobre o ensino de matemática para alunos com limitações através de TAs. Em seguida, utilizou-se o banco de dados da CAPES, selecionando estudos de 2012 a 2022.

Para melhor estruturação deste trabalho, adotamos o mapeamento, que, de acordo com FIORENTINI et al. (2013, p.18) é um processo sistemático de investigar e descrever informações de pesquisa para um determinado campo de estudo, cobrindo um espaço (lugar) e período específicos.

Assim coletamos artigos, monografias, dissertações e teses através de uma pesquisa realizada no Google Acadêmico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e Scielo priorizando as produções científicas dos repositórios de Instituições Superiores. Para análise dos dados utilizamos o método de Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (1998).

A análise se deu com a seleção dos materiais, a partir do texto “uso de Tecnologias Assistivas no Ensino de Matemática”. Por ter uma significativa quantidade de pesquisas/trabalhos relacionados a esta temática, optou-se por filtrar trabalhos que obtivessem palavras chaves, como: “Tecnologia Assistiva”, “Tecnologia Digital”, “Matemática inclusiva”, “deficiência”, “inclusão escolar”, tanto nos títulos quanto nos resumos e palavras-chaves.

Após a seleção procedemos com a leitura e análise dos textos mais significativos para o estudo. Selecionados os textos procedemos com uma leitura mais pormenorizada e passamos a selecionar o material que ia compor as categorias de análise. A partir dos achados da pesquisa, selecionamos os que poderiam responder os objetivos, de modo a confirmar ou refutar as ideias trabalhadas e assim constituímos a pesquisa.

Quadro 2 – Trabalhos Científicos pesquisados

Quantidade	
54	Trabalhos levantados
36	Refinamento inicial
20	Refinamento para análise

Fonte: elaborado pelo autor

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Como abordado até o momento, a utilização das TAs é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem de matemática e até mesmo na inclusão de crianças e jovens com necessidades especiais, a fim de prepará-las para o futuro e fazer com que se sintam capazes de alcançar o que almejam.

O quadro abaixo contém a seleção de produções científicas consideradas significativas para a estruturação deste estudo sobre a inclusão escolar no ensino de matemática e o papel das TAs, e a partir desses artigos e monografias apresentaremos nossa discussão.

Quadro 3 – Trabalhos científicos

ANO	AUTOR	OBJETO DE ESTUDO	TÍTULO
2012	Viviane Gomes de Oliveira	Tecnologias assistivas para alunos com necessidades especiais.	O uso de tecnologias assistivas visando em potencializar a aprendizagem alunos com necessidades educativas especiais.
2013	Renata Beatriz de Souza Prado	Tecnologia Assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos	Tecnologia Assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos: O caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual.
2013	Maria Adelina R. Sganzerla e Marlise Geller	Tecnologias assistivas para alunos cegos	Tecnologias assistivas para alunos cegos na educação matemática.
2014	Cleiton Moreira Marques, Maria Adelina R. Sganzerla e Marlise Geller	Tecnologia Assistiva (TA), para auxiliar no ensino da Matemática para deficientes visuais	Contátil: Uma tecnologia assistiva ao ensino de fundamentos matemáticos.
2016	Cláudia Danielle de França Otoni	Alunos com múltiplas deficiências	Uso de tecnologias assistivas no ensino de geometria: Uma experiência em alunos com múltiplas deficiências.
2017	Ligiane Gomes Marinho Salvino	TAs para alunos com cegueira em escolas públicas	Tecnologia Assistiva no ensino de matemática para um aluno cego do ensino de matemática para um aluno cego do ensino fundamental: desafios e possibilidades.
2018	Ibert Bittencourt Santana Pinto e Wilk Oliveira dos Santos	Instituições que atuam no domínio de pesquisas em tecnologias digitais no ensino de matemática inclusiva	Tecnologias no ensino de matemática: uma revisão sistemática da literatura.
2018	Joeanne Neves Fraz	Alunos com deficiência visual, intelectual e auditiva	Tecnologia assistiva e educação matemática: experiências de inclusão no ensino e aprendizagem da matemática nas deficiências visual, intelectual e auditiva.
2018	Régis Nepomuceno Peixoto	Professores e escola	O uso de tecnologias assistivas no processo de inclusão escolar: os professores e a escola.

2019	Lídia Moraes dos Santos	Tecnologia Assistiva (TA) para o Ensino de Ciências e Matemática na Educação Especial	O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de ciências e matemática em salas de recursos multifuncionais.
2019	Gilson do Rosario Souto	Tecnologias assistivas para matemática	Tecnologias assistivas: Uma perspectiva no ensino de matemática
2020	Annaly Schewtschik	Educação matemática, formação de professores e usos recursos e tecnologias nas salas de aula	Universo dos segmentos envolvidos com a educação matemática 2
2020	Érica Santana Silveira Nery e Antônio Villar Marques de Sá	TAs e TDs para inclusão de alunos com necessidades especiais.	Pesquisas em Educação Matemática Inclusiva: possibilidades e desafios da utilização de tecnologias digitais e assistivas.
2021	Samara Luciano Vieira, Nívea Arethusa Vital Alves e Naiara Alves de Sousa	TAs perante o ensino de matemática	A importância das tecnologias assistivas nas aulas de matemática no período da pandemia.
2021	Sandra Maria Ferreiras Jeremias, Anderson Roges Texeira Góes, Sonia Maria Chaves Haracemiv.	TAs para alunos cegos atrelado ao desenho universal e desenho universal para aprendizagem	Tecnologias assistivas no ensino e aprendizagem de matemática para estudante cego: investigando a presença do desenho universal e do desenho universal para aprendizagem.
2022	Larissa Leal Scarpin Gubert	Os professores frente a utilização das TAs no ensino de matemática	Uso de tecnologias assistivas no ensino de matemática em salas de recursos multifuncionais em uma rede municipal de ensino.
2022	Ketna Kelly Sene da Silva	Formação dos docentes	Professores de matemática: formação docente e a mediação das TIDCs no ensino remoto.
2022	Janete Bolite Frant	Acessibilidade e Tecnologia Assistiva	Tecnologia Assistiva para uma Educação Matemática Inclusiva
2022	Reinaldo Feio Lima, Cléia Maria Ignatius Nogueira e Clodis Boscarioli	Tecnologias digitais sobre a prática pedagógica do professor.	Práticas Pedagógicas medidas por tecnologias digitais na educação matemática inclusiva: em estudo exploratório.
2022	Mariane de Almeida da Silva e Claudia Sagadas Vianna	Ensino de matemática para alunos cegos	Ensino de cálculo a alunos com deficiência visual: a importância do professor e do uso de recursos de TA

Fonte: Elaborado pelo autor

Com a seleção da amostra para análise, apresentada no quadro acima, categorizamos os trabalhos analisados em:

- 1) TA como ferramenta potencializadora de ensino e aprendizagem da matemática.
- 2) Desafios na utilização de tecnologias digitais e assistivas para professores no ensino da matemática.

5.1 TA COMO UMA FERRAMENTA POTENCIALIZADORA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.

As tecnologias assistivas podem e devem ser utilizadas no ensino de matemática valorizando as possibilidades que essas apresentam para facilitar o ensino e aprendizagem e assim efetivar a inclusão escolar.

Assim (Oliveira, 2012) coloca que para potencializar a aprendizagem, o professor poderá utilizar recursos de alta e baixa tecnologia de forma a humanizar, incluir promovendo a participação deste aluno de forma colaborativa, contribuindo para a aprendizagem efetiva e autônoma.

A autora acrescenta que, seja na escola, na sociedade e até mesmo durante o atendimento especializado, a TA estará presente desempenhando seu papel junto ao indivíduo que faz uso dela. A TA deve contribuir para desenvolver a rotina de sala de aula, de forma a possibilitar o alcance dos objetivos necessários à sua aprendizagem.

Oliveira (2012) defende ainda que a presença da TA na escola e sua correta utilização será possibilitar ao aluno sua efetiva inclusão. Para que isso aconteça é necessário valorizar as potencialidades e instigar a participação a partir do estímulo e da motivação no processo de construção de seus conhecimentos

Vemos aqui as TAs como potencializadoras de aprendizagem o que facilita a rotina da sala de aula e a importância de valorizar o que o aluno possui de potencialidades verificando o que ele faz sozinho e o que precisa de ajuda para a partir daí buscar as TAs que melhor se ajuste as necessidades que o aluno apresente ou até mesmo adaptar as existentes construí-la caso ela ainda não exista entendendo que cada ser é único e tem suas especificidades que devem ser consideradas.

Assim, Fraz (2022) coloca que “a reflexão sobre as contribuições da Tecnologia Assistiva para a Educação Matemática mostrou-nos as possibilidades de inclusão, promoção e inovação de seu ensino e aprendizagem nos vários níveis e modalidades”.

Ela aborda que a tecnologia olhada como ferramenta traz consigo uma finalidade conhecida e determinada. E descreve que da mesma forma que cada trabalho tem sua ferramenta certa para executar a tarefa determinada, assim também cada caso tem sua TA que irá responder a tarefa a ser executada.

Diz que para facilitar e potencializar o ensino e a aprendizagem, as TAs servem como pontes entre o aluno e o conteúdo no processo de mediação do conhecimento. Enfatiza que a tecnologia como ponte deixa de lado a complexidade do processo educacional, buscando a ferramenta ideal para cada problema de aprendizagem matemática.

Visualizar as TAs como ferramentas-pontes para a medição do conhecimento, e dela fazer uso no ensino aprendizagem potencializa as ações pedagógicas e quebra o caráter complexo facilitando a mediação pedagógica que faz avançar o ensino para promoção da aprendizagem desenvolvendo a autonomia discente e facilitando o trabalho docente. Isso amplia horizontes e promove saltos significativos.

Por sua vez, Santos (2019) ao ofertar um curso de capacitação em sua pesquisa afirmou que “os professores apresentaram conhecer e distinguir os recursos de TA de forma básica, sem aprofundar em seus variados aspectos de classificação”. A autora percebeu que a distinção entre os materiais com características de recursos de TA, principalmente os de baixo custo, foi confundida por alguns dos participantes sendo algo muito comum.

Aqui evidencia-se a necessidade de busca de conhecimentos sobre TAs e até mesmo de participação, por parte dos professores, em cursos de formação num processo de auto formação e formação coletiva para efetivação da inclusão.

Souto, (2019) diz que quanto mais cedo o aluno, o professor e a escola, tiverem acesso às informações e estímulos tecnológicos no ensino e na aprendizagem de matemática, melhor será o resultado. O processo será mais dinâmico, intuitivo e inclusivo o que contemplará todos os alunos independente da sua especificidade o que evoca a ideia de aprendizagem para todos num processo de inclusão de todos os alunos.

Os benefícios das TAs favorecem a todos os alunos. Todas as pessoas tem suas especificidades de aprendizagem e com uma perspectiva de inclusão todos ganham.

Diante disto, listamos as ferramentas potencializadoras do ensino e aprendizagem de matemática nos trabalhos analisados:

- *Software SOMAR+* - destinado para o ensino de matemática para jovens e adultos com deficiência intelectual;
- *DOSVOX* – destinado a pessoa com deficiência visual;
- *Participar* – aponta *softwares* educacionais de apoio ao ensino de pessoas com deficiência intelectual e autista;
- Calculadora vocal;
- Máquinas em BRAILLE;
- Material dourado;
- *MusiCALcolorida* - calculadora que, além de ter as teclas de uma calculadora comum, possibilita explorações visuais e sonoras das casas decimais de números racionais e irracionais;;
- *Hand Talk* (“Mãos que falam”);
- *ProDeaf* - possui um dicionário com palavras e ao selecioná-las pode-se ver a sua tradução para LIBRAS por meio de um Avatar 3D, também oferece a opção de traduzir para Libras um texto digitado ou falado;

Em relação aos recursos de baixo custo, adaptados pelos docentes:

- Acionador de pressão;
- Teclado com colmeia;
- Numerais em BRAILLE;
- Dominó de alto relevo;
- Adaptações em velcro;
- Imagens de cédulas de dinheiro coladas em caixas;
- Mobiliário com mesas;
- Materiais com letras, imagens e números ampliados;

Há uma infinidade de recursos identificados. Sendo que aparecem muitos outros recursos que não julgamos importante serem citados.

5.2 DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E ASSISTIVAS PARA PROFESSORES NO ENSINO DE MATEMÁTICA.

Tendo em vista o que foi descrito anteriormente em relação a apropriação, por parte dos professores, em relação as TAs, trazemos os desafios de uso das TAs em relação ao ensino de matemática.

Nery e Sá (2020) retrata que diante das tecnologias digitais o ensino de Matemática deve ir além da sala de aula. As discussões e conhecimentos produzidos na sala de aula atravessam as fronteiras geográficas e temporais e podem ser acessados pelos estudantes em outros espaços. Os jogos digitais, os objetos de aprendizagem, as redes sociais, os vídeos, os podcasts ou softwares já são parte inerente ao mundo dos estudantes. Isso tudo deve contribuir para abranger o leque de possibilidades e assim ampliar os horizontes na esfera dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Acrescenta que, as TAs possuem caráter interdisciplinar que não envolvem apenas um único aspecto da dimensão das relações humanas, nem apenas recursos tecnológicos específicos, mas “abarcam metodologias, estratégias e práticas de funcionalidade para a realização das atividades humanas”. Ou seja, as TAs se configuram em ferramentas para tornar acessível as TDICs e bem como sua utilização pelas pessoas com deficiência facilitando a aprendizagem.

Importante esse olhar que vai além das TAs valorizando o que faz parte do cotidiano das pessoas, principalmente após o período pandêmico causado pela COVID 2019 que impulsionou o uso das tecnologias evidenciando as TDIC como promotoras de ensino e de aprendizagem em um ambiente em que elas são muito comuns ao convívio dos educandos.

Souto (2019) refere-se as dificuldades e desafios encontrados pelos profissionais da educação ao ensinar matemática. O autor chama a atenção para os diversos fatores que impactam sobre a educação inclusiva e cita a falta de materiais pedagógicos para o apoio do ensino/aprendizagem retratando que essa falta está “articulada à falta de profissionais qualificados e ambientes que possibilite um nexos entre conteúdos, metodologias e educandos”.

O autor critica evidencia a ausência de formação e preparação dos ambientes para a inclusão e aponta essa questão com entrave para esse trabalho. E por onde começar. Sabemos que a resolução dessa questão deve passar pela identificação das necessidades dos alunos e a partir dali promover a adaptação de espaços, criação de ambientes e movimentos de auto formação e formação coletiva para corresponder ao que deve ser o trabalho da escola. Isso envolve postura da gestão e de todos que compõem a escola com forte participação da família de modo a garantir o direito de aprendizagem dos alunos.

Gubert, (2022) expõe que o ensino de Matemática é visto como algo que produz aversão. A disciplina é tida como “vilã”, sendo incompreendida e temida. Por possuir desafios a Matemática na Educação Inclusiva lida com o desinteresse de professores em trabalhar com os alunos com deficiências, com a formação precária ou inexistente de professores inclusivos em Matemática, com a falta de recursos humanos e materiais adequados e deficiência na formação inicial dos professores no tocante a inclusão escolar.

Percebemos os desafios e lamentamos que em uma pesquisa tão recente ainda estejamos com tantos entraves.

Prado (2013) explana que como educadores, “precisamos estar dispostos a rever nossas práticas, conhecer e aceitar os desafios, descobrindo e reinventando estratégias” para ensinar os alunos com necessidades específicas. Para ela ensinar Matemática no Ensino Médio, apresenta barreiras visuais, problemas na formação profissional e ultrapassa os muros do Centro de Apoio a Pessoa com Deficiência (CAP).

Vieira, Alves e Sousa (2021) citam que apesar das facilidades digitais muitos professores não são familiarizados com as tecnologias tornando o ensino um grande desafio para alguns docentes, em especial para os de ensino básico que trabalham com crianças e adolescentes exatamente onde deveria estar oferecendo maiores estímulos de aprendizagem.

Nas pesquisas deste estudo os educadores lidam com desafios relacionados a própria formação e relacionados a estrutura lógica (recursos humanos, comportamento e atitudes) e física (estrutura e recursos materiais) dos ambientes educacionais o que mostra que as tecnologias assistivas são auxiliadoras, mas ainda estão sendo pouco utilizadas pelos professores. E onde estão sendo utilizadas elas têm contribuído para auxiliar os professores em suas rotinas e no ensino e aprendizagem.

As tecnologias vêm sendo utilizadas de variadas maneiras por profissionais que estão buscando aprimorar suas práticas, não sendo comum o uso geral mas já se percebe um movimento no sentido de estimular essa prática embora ainda se encontre muitas resistências e falta de suporte e materiais necessários.

Diante disto, é possível listar, alguns dos desafios no ensino da matemática na educação inclusiva com utilização de TAs e TDs identificados na pesquisa:

- Falta de material, equipamentos e recursos de TA;
- Falta de empenho e investimento de instituições;
- Falta de articulação e apoio dos familiares;
- Falta de investimento na formação de professores inclusivos no ensino de matemática;
- A necessidade de repensar as ações dos profissionais da educação envolvidos com o AEE;
- Sobrecarga para os professores da Sala de Recursos Multifuncionais (SRM);
- Necessidade de momentos propícios para o planejamento e articulação entre professores da SRM, professores de apoio e professores da sala regular;
- Não continuidade do trabalho, na maioria dos casos, os professores não continuam nas mesmas escolas, com os mesmos alunos nos anos seguintes.
- O espaço destinado à SRM, é muito pequeno em umas das escolas, assim como sua localização, com interferência de muito barulho em horários específicos;
- Desinteresse dos professores em trabalhar com crianças e adolescentes com deficiência;
- Falta de base para organizar o ensino de modo sistemático e estratégico;

Muitos desses quesitos acima citados precisam ser avaliados, repensados, debatidos e resolvidos nos coletivos das escolas. Como não foi possível estruturar um material como produto educacional para subsidiar as práticas dos professores de matemática. Após a análise nos propomos a fazer uma pesquisa adicional e aqui listar alguns materiais que possam servir de orientação e apoio para os professores. Fizemos uma pesquisa sobre “Manual de Tecnologias Assistivas para o ensino”. Segue o que elegemos como sugestão:

Quadro 4 – Materiais orientadores das TAs para professores

Autor(es)	Material
GARCIA, Jesus Carlos Delgado et al.	Tecnologia assistiva nas escolas: recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoal com deficiência
GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao	As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Editora Oficina Universitária.
MANZINI, EDUARDO JOSÉ; SANTOS, MARIA CARMEM FIDALGO.	Portal de ajudas técnicas para educação. Equipamento e Material Pedagógico Especial para Educação, Capacitação e Recreação da Pessoa com Deficiência Física: recursos adaptados
PEREZ, Daniela Jordão Garcia...[et al.].;	Tecnologia Assistiva, projetos e acessibilidade: promovendo a inclusão escolar. Guias e Manuais: tecnologia assistiva, projetos e acessibilidade: promovendo a inclusão escolar.
SONZA, A. P.; KATE, A.; FAÇANHA, A.	Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de pessoas com necessidades especiais.
SONZA, A. P.; SALTON, B. P.; BERTAGNOLLI, S. C.; NERVIS, L.; CORADINI, L.	Tecnologia Assistiva e materiais didáticos acessíveis. Bento Gonçalves: IFRS

Fonte: Elaborado pelo autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo que foi apresentado, é possível observar que as tecnologias assistivas são necessárias para o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Para que as TAs contribuam de forma positiva na construção do aprendizado dos alunos, é preciso que haja, também, uma melhoria e adequações nos ambientes escolares, apoio tanto dos professores quanto dos demais profissionais da instituição, além da parceria com a família e redes de apoio.

Dentre as dificuldades elencadas pelos professores, o desafio de modificar sua metodologia é a mais enfatizada. Visto que, cada aluno que apresenta alguma necessidade especial tem suas particularidades, e procurar estratégias que chamem atenção dos discentes fazendo com que aprendam e se desenvolvam para aquele conteúdo transmitido é algo desafiador.

A capacitação e/ou especialização dos docentes se faz necessária para que estes consigam desenvolver as etapas de ensino de forma correta e inclusiva, a fim de dominar o uso desses recursos de maneira reflexiva e planejada, para usufruir em suas práticas pedagógicas buscando alcançar a individualidade de cada aluno.

É notório a existência da inclusão com a utilização de TAs, visto que, os alunos conseguem participar, interagir e socializar com todos os colegas sem se sentir como alguém tão distante da realidade dos outros alunos e estes conseguem começar a entender que eles têm individualidades, mas não deixam de ser capazes.

Cabe ressaltar que, de todos os artigos analisados, os professores só tinham acesso a recursos feitos/elaborados por eles mesmos, ou seja, TAs de baixo custo, que foram adaptadas a depender da necessidade de seus alunos e isso dificulta, de certa forma, o tempo para planejamento das aulas, pois os professores, sozinho, precisam organizar um plano de ensino inclusivo, criar recursos de TAs para seus alunos, planejar seus horários, pensar em estratégias para adaptar as salas que não tem estrutura para receber esses alunos, para, por fim, conseguir atender a todos.

Isso evidencia a necessidade de um apoio externo, como por exemplo, do governo ou órgãos responsáveis. Focando em estruturar escolas para atender esses estudantes, oferecer TAs desde as mais simples até as consideradas de ponta que acrescentem e melhore o processo de aprendizagem e inclusão. Oferecer cursos profissionalizantes direcionados e com suporte de tempo para formação dentro do horário de trabalho para que os docentes tenham mais consciência e segurança para efetivar ações de inclusão, podendo buscar, também, parcerias entre docentes de matemática com docentes de tecnologia, onde, através de projetos comuns possam promover avanços para o ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Edições 70. São Paulo, 1977.

BARROS, Francielle. A escola para pessoas com deficiências: um panorama nacional de acessibilidade e inclusão. **Laboratório de Jornalismo Online**, 2021. Disponível em: <<https://www.jornalismo.ufv.br/labonline/a-escola-para-pessoas-com-deficiencias-um-panorama-nacional-de-acessibilidade-e-inclusao/>> Acesso em 02 de maio de 2023.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: CEDI – Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil, 2008.

_____.; TONOLLI, J. C. **Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva e modelos de abordagem da deficiência**. Porto Alegre: CEDI – Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil, 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>>. Acesso em: 25 out. 2022.

_____. **Tecnologia assistiva e educação inclusiva**. In: Ensaio Pedagógicos, Brasília: SEESP/MEC, p. 89-94, 2006.

_____.; MACHADO, Rosângela. In: **Atendimento Educacional Especializado - Deficiência Física**. Brasília: MEC/SEESP, 2007.

_____. **Introdução a Tecnologias Assistiva**. TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. P.1-20, Porto Alegre – RS. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, 11 de setembro de 2001. Estabelece as diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília: Ministério da Educação. 2001. (Online). Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

_____. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. -- 4. ed., rev. e atual. – Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2011.

_____. **Decreto nº 6571, de 17 de setembro de 2008**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D657.htm Acesso em: 25, outubro.2022.

_____, 2015, Lei n. 13.146, de. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**: Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm; acesso em: 20/06/2023.

CAT, 2007a. Ata da Reunião III, de abril de 2007, **Comitê de Ajudas Técnicas**, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/>>. Acesso em: 24 out. 2022.

_____. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva** – Brasília: CORDE, 2008, 138p.

CAT, 2007b. Ata da Reunião V, de agosto de 2007, **Comitê de Ajudas Técnicas**, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/>>. Acesso em: 24 out. 2022. Comitê%20de%20Ajudas%20Técnicas/A ta_V_CAT1.doc> Acesso em: 24 out. 2022.

FERNANDES, A. H. A. e HEALY. **Ensaio Sobre a Inclusão na Educação Matemática**. UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educacion Matemática. S.d. Número 10, jun., 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Juan_Valdes4/publication/28181045_Conocia_Sberlock_Holmes_la_Teoria_de_Grafos/links/09e41510820568297000000/Conocia-Sherlock-Holmes-la-Teoria-de-Grafos.pdf#page=59> Acessado no dia 24 de outubro de 2022.

FIORENTINI, D., Grando, R.C., Miskulin, R.G.S., Crecci, V.M., Lima, R.C.R., & Costa, M.C. (2016). **O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa**. In D. Fiorentini, D., C.L.P., Brancaglioni, & C.R. Lima Rodrigues (orgs.). Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática (pp. 17-42). UNICAMP.

FRAZ, Joanne. Tecnologia Assistiva e educação matemática: experiências de inclusão no ensino e aprendizagem da matemática nas deficiências visual, intelectual e auditiva. Revista de Educação Matemática, São Paulo, v. 15, n. 20, p. 523-547, set. /dez. 2018.

GARCIA, Jesus Carlos Delgado et al. **Tecnologia assistiva nas escolas: recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoal com deficiência**. 2008.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao (Ed.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Editora Oficina Universitária, 2012.

GIL, C. A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª edição. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008.

GUBERT, Larissa L. S., Uso de Tecnologias Assistivas no ensino de matemática em salas de recursos multifuncionais em uma rede municipal de ensino. 2022, 123 p.

JEREMIAS, S.M.F; GÓES, A.R.T; HARACEMIV, S.M.C. **Tecnologias assistivas no ensino e aprendizagem de matemática para estudante cego: investigando a presença do desenho universal e do desenho universal para aprendizagem**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 16, n. esp. 4, p. 3005-3019, dez. 2021

LEI DE COTAS: você realmente conhece a legislação para inclusão de pessoas com deficiência (PCDs)? **BlendEdu**, 2021. Disponível em: <<https://www.blend-edu.com/lei-de-cotas-legislacao-para-inclusao-de-pessoas-com-deficiencia-pcds/>> Acesso em: 02 de maio de 2023.

LEAL, Arthur. Quase 70% das pessoas com deficiência no Brasil não concluíram ensino fundamental, e apenas 5% terminaram a faculdade. **O Globo Brasil**, 2021. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/direitos-humanos/quase-70-das-pessoas-com-deficiencia-no-brasil-nao-concluiam-ensino-fundamental-apenas-5-terminaram-faculdade-25170593>> Acesso em 02 de maio de 2023.

LIMA, R.F; NOGUEIRA, C.M.I; BOSCARIOLI, C. **Práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais na educação matemática inclusiva: um estudo exploratório**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v. 24, n. 1, p. 611-637, 2022.

MANTOAN, M. T. E. **Ser ou estar: eis a questão**. Explicando o déficit intelectual. Rio de Janeiro: WVA Editores, 1997.

_____, M. T. E. **A tecnologia aplicada à educação na perspectiva inclusiva**. mimeo, 2004.

_____, M. T. E. **O direito de ser, sendo diferente na escola**. In: RODRIGUES, D. (Org.). Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2005.

_____, M. T. E. **Educação inclusiva: orientações pedagógicas**. In: BRASIL. Atendimento educacional especializado: aspectos legais e orientações pedagógicas. Brasília: SEESP/MEC, 2007.

MARQUES, C.M.; SGANZERLA M.A.R; GELLER, M. **Contátil: Uma tecnologia assistiva ao ensino de fundamentos matemáticos**. Edital UNIVERSAL-MCTI/CNPq N° 14/2013.

MANZINI, EDUARDO JOSÉ; SANTOS, MARIA CARMEM FIDALGO. Portal de ajudas técnicas para educação. **Equipamento e Material Pedagógico Especial para Educação, Capacitação e Recreação da Pessoa com Deficiência Física: recursos adaptados, 2ª Edição**, v. 1, 2006.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio. A educação matemática inclusiva no contexto da pátria educadora e do novo PNE: reflexões no âmbito do GD7. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 17, n. 3, p. 508-519, 2015.

NERY, Érica. SÁ, Antônio. Pesquisas em Educação Matemática Inclusiva: possibilidades e desafios da utilização de tecnologias digitais e assistivas. *Revista Baiana de Educação Matemática*, v. 01, p. 01-24, e202006, jan./dez., 2020.

OLIVEIRA, M. R. N. S. (2017). Tecnologias interativas e educação. *Revista Educação em Debate*, 21(37).

PASSONI, Irma R; GARCIA, Jesus Carlos D. **O papel social da Tecnologia Assistiva**. In: Instituto de Tecnologia Social (Orgs). *Tecnologias Assistivas nas Escolas: Recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência*. São Paulo: Its Brasil, 2008.

OLIVEIRA V, M. **Uso de tecnologias assistivas, visando potencializar a aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais**. Porto Alegre, 2012, pag 59. Monografia (Especialização em Mídias na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

OTONI, C.D.F. **Uso de tecnologias assistivas no ensino de geometria: uma experiência em aluno com múltiplas deficiências**. Ponta Grossa, 2016, pag 100. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PEIXOTO, R.N. **O uso de tecnologias assistivas no processo de inclusão escolar: os**

professores e a escola. Araranguá, 2018, 97 pag. Dissertação (Pós-graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina.

PEREZ, Daniela Jordão Garcia...[et al.]; UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA [UNESP]; CENTRO DE PROMOÇÃO PARA A INCLUSÃO DIGITAL, ESCOLAR E SOCIAL [CPIDES]. Tecnologia Assistiva, projetos e acessibilidade: promovendo a inclusão escolar. **Guias e Manuais: tecnologia assistiva, projetos e acessibilidade: promovendo a inclusão escolar.** UNESP, Pró-Reitoria de Extensão; CPIDES. - 6.ed. - Presidente Prudente: MEC/SECADI, 2013. Disponível < [Acervo Digital: Tecnologia Assistiva, projetos e acessibilidade: promovendo a inclusão escolar \(unesp.br\)](http://acervo.digital.unesp.br/acervo/digital/tecnologia-assistiva-projetos-e-acessibilidade-promovendo-a-inclusao-escolar-unesp-br) > Acesso em: 30 ago. 2021.

PINTO, I.B.S; SANTOS, W.O. **Tecnologias no ensino de matemática: uma revisão sistemática da literatura.** Rede de inovação para a educação brasileira, 2018.

PITANE – Portal de Informações sobre Tecnologia Assistiva para Pessoas com Necessidades Especiais. PUC Minas. Disponível em: <http://www.contagem.pucminas.br/pitane/index.php?option=com_content&view=article&id=87:a-tecnologia-assistiva-e-as-pessoas-cegas-ou-com-baixa-visao&catid=49:ta-na-cegueira-e-baixa-visao&Itemid=68>. Acesso em 02 de maio de 2023.

PRADO, S. B. R. **Tecnologia Assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Sergipe (UFS). São Cristóvão-SE, 2013.

SANTOS, M. L. **O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de ciências e matemática em salas de recursos multifuncionais.** Dissertação mestrado – Universidade Federal de Itajubá. (UFMG). Itajubá-Minas Gerais, 2019.

SALVINO, L. G. M., Tecnologia Assistiva no ensino de matemática para um aluno cego do ensino fundamental: desafios e possibilidades. 2017, 159 p.

SALVINO, M. G. L. **Tecnologia Assistiva no ensino de matemática para um aluno cego do ensino fundamental: desafios e possibilidades.** Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campina Grande-PB, 2017.

SARTORETTO, M. L. e BERSCH, R. **Assistiva Tecnologia e Educação.** 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em 02 de maio. de 2023.

SASSAKI, R. K. 1996. **Por que o termo “Tecnologia Assistiva”?** Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/>> Acesso em: 25 out. 2022.

_____. **Pessoas com deficiência e os desafios da inclusão,** Revista Nacional de Reabilitação, ano VIII, n. 39, julho/agosto 2004.

_____. **Inclusão: Construindo uma sociedade para todos.** Rio de Janeiro: WVA, 1997. p. 176.

SCHEWTSCHIK, A. **Universo dos segmentos envolvidos com a educação matemática 2.** Belo Horizonte: Atena Editora-2020.

SGANZERLA, M.A.R; GELLER, M. **Tecnologias assistivas para alunos cegos na educação matemática**. Rio Grande do Sul - Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE 2013.

VIEIRA, S.L; ALVES, N.A.V; SOUSA, N.A. A importância das tecnologias assistivas nas aulas de matemática no período da pandemia. **Conedu VII Congresso Nacional de Educação**, 2021.

SILVA M.S, et al. **Perfil de servidores com deficiência de uma instituição federal de ensino**. Revista Terapia Ocupacional. Universidade de São Paulo. 2016.p.158.

SILVA, C. M. F. A. **Tecnologia Assistiva nas salas de Atendimento Educacional Especializado – AEE no Município de Teresina– PI**. 2014, 122 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí. (UFPI). Teresina-Piauí, 2014.

SILVA, K.K.S; LINO, C.M; RODRIGUES, J.N.A. **Professores de matemática: formação docente e a mediação das tdc's no ensino remoto**. Wissen Editora, 2023 - Múltiplos olhares: vivências, saberes e perspectivas sobre o educar. 147-168 pagina.

SILVA, M.A; VIANNA, C.S. Ensino de cálculo a alunos com deficiência visual: a importância do professor e do uso de recursos de tecnologia assistiva. **Revista do programa de pós-graduação em educação matemática da UFMS**. ISSN 2359-2842 Volume 15, número 38 – 2022 DOI: 10.46312/pem.v15i38.14551.

SONZA, A. P.; KATE, A.; FAÇANHA, A. **Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de pessoas com necessidades especiais**. Bento Gonçalves, 2013. Disponível GITT) < [Livro - Acessibilidade e Tecnologia Assistiva.pdf - Google Drive](#) > Acesso em: 30 ago. 2021.

_____, ; SALTON, B. P.; BERTAGNOLLI, S. C.; NERVIS, L.; CORADINI, L. **Conexões assistivas: Tecnologia Assistiva e materiais didáticos acessíveis**. Bento Gonçalves: IFRS, 270 p., 2020. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/noticias/conexoes-assistivas.htm> . Acesso em: 30 ago. 2021.

SOUTO, R. G. **Tecnologias Assistivas: Uma perspectiva no ensino de matemática**. Trabalho (licenciatura) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Rio Tinto-PB, 2019.

SOUZA JÚNIOR, José Lucas de. DIFICULDADES E DESAFIOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA NA PANDEMIA. 2020. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal da Paraíba Universidade Aberta do Brasil, Mari, 2020.