



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO- FAGED

ADRIANA DA LUZ RAMOS

**ESTADO DO CONHECIMENTO:**

O Uso da Tecnologia Assistiva no Ensino da Matemática para Alunos com Síndrome de  
Down

Bragança – PA  
2020

ADRIANA DA LUZ RAMOS

**ESTADO DO CONHECIMENTO:**

O Uso da Tecnologia Assistiva no Ensino da Matemática para Alunos com Síndrome de Down

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia do Campus universitário de Bragança da Universidade Federal de Pará, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura Plena em Pedagogia.

Orientadora Dra. Joana d’Arc de Vasconcelos Neves.

Bragança – PA  
2020

## **ESTADO DO CONHECIMENTO:**

O Uso da Tecnologia Assistiva no Ensino da Matemática para Alunos com Síndrome de Down

### **RESUMO**

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as contribuições e produções do conhecimento acerca do uso da Tecnologia Assistiva no ensino da Matemática para alunos com Síndrome de Down. Recorremos a metodologia Estado do conhecimento por se tratar de um método de estudo que nos possibilita pesquisar qualquer espaço/tempo, área de interesse e quais temas relevantes estão em discussão tanto no campo teórico como no prático. O levantamento de dados foi realizado no site de pesquisa “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES) especificamente no catálogo de Teses e dissertações entre os anos de 2015 a 2020. No total selecionamos 13 trabalhos em diferentes contextos educacionais sejam eles na educação básica ou superior. Produções do conhecimento que foram realizadas em diferentes programas e regiões do Brasil. Na qual foram criteriosamente analisadas e discutidas seus respectivos objetivos, metodologias, objetos de estudo, os principais fundamentadores teóricos, os resultados e suas contribuições para o ensino e aprendizagem de indivíduos com deficiência. Os resultados apontam para as inúmeras formas de se pensar em Tecnologia Assistiva, que vai desde uma simples adaptação do material escolar a sofisticados meios tecnológicos ou digitais. Asseveram ainda que o aluno com Síndrome de Down de acordo com suas especificidades e ritmo de aprendizagem é capaz de compreender a matemática e quando passar a utilizar a TA o conhecimento é otimizado e melhor compreendido.

**PALAVRA- CHAVE:** Estado do Conhecimento, Síndrome de Down, Tecnologia Assistiva, Ensino da Matemática.

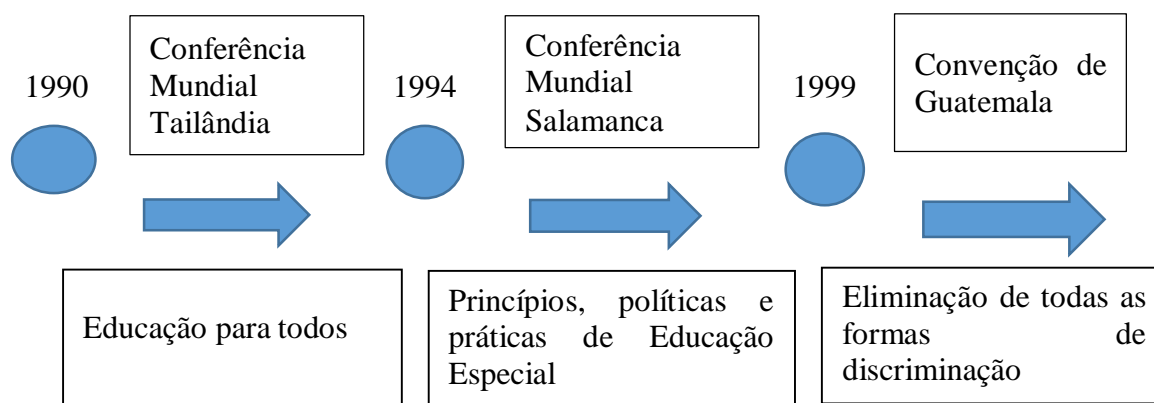
## **1 INTRODUÇÃO**

A inclusão de modo geral, vem se configurando ao longo da história como um marco de suma importância que possibilita condições necessárias para a inserção de indivíduos com deficiência nos mais diversos espaços da sociedade. Dentre os quais destacamos à escola que abrange o direito a matrícula, permanência, assimilação do conhecimento, formação para a vida e para o mercado de trabalho, assim como, o respeito as particularidades de cada indivíduo, desencadeadas não só pela condição da deficiência, mas também pelas características socioculturais em que o educando estar inserido (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2012).

Os debates acerca da inclusão têm destaque internacional a partir da década de noventa com a Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada na Tailândia (1990) com o objetivo de estabelecer compromissos com os representantes dos governos mundiais sobre o

direito de aprendizagem de todos os indivíduos. Quatro anos depois (1994), a Conferência Mundial realizada em Salamanca- Espanha, visando estabelecer procedimentos-padrões das Nações Unidas para equalizar oportunidades para **peças portadoras de deficiências**<sup>1</sup>, ampliou a concepção da educação inclusiva para além da própria educação especial, apresentando de forma mais específica os princípios, políticas e práticas para as necessidades educacionais especiais dos sujeitos em função da deficiência. E em 1999, a Convenção de Guatemala trouxe para o debate a ideia de que a inclusão requer a eliminação de todas as formas de discriminação contra as **peças portadoras de deficiência**, defendendo a lógica da plena integração à sociedade, ver linha do tempo a seguir:

Figura 1- LINHA DO TEMPO DA INCLUSÃO EM CONTEXTO INTERNACIONAL



Fonte: Elaborada pelas autoras da pesquisa, 2020

Salientamos tais marcos legais pois, foi a partir destes documentos internacionais e de outros que se seguiram, que o Brasil assumiu a responsabilidade de adotar uma política educacional inclusiva, inserindo no contexto político brasileiro debates e legislações que passaram a normatizar a construção de uma sociedade inclusiva, dentre os quais se destacam a Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996, Decreto nº 3.298 de 1999, Lei nº 10.172, de 09 de Janeiro de 2001, O Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade, Documento sobre Acesso de Alunos com Deficiência às Escolas e Classes Comuns da Rede Regular elaborado pela procuradoria federal dos direitos do cidadão de 2004, Decreto nº 5.296/2004, Decreto nº 6.094/2007, Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva em 2008 e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência de 2015, conforme quadro 1:

<sup>1</sup> Grifo nosso para destacar a nomenclatura do documento para classificar pessoas com deficiência.

Quadro 1- Documentos normativos que abordam a inclusão de alunos com deficiência no contexto nacional (contínua)

1996	Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996	Estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional que define como um de seus objetivos, a garantia da educação de qualidade a todos os indivíduos. Cria uma seção que trata da Educação Especial visando garantir o atendimento integral às pessoas com deficiência.
1999	Decreto nº 3.298 de 1999	Regulamenta a Lei nº 7.853/89, ao dispor sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Define a educação especial como uma modalidade transversal a todos os níveis e modalidades de ensino, enfatizando a atuação complementar da educação especial ao ensino regular.
2001	Lei nº 10.172, de 09 de Janeiro de 2001	Aprova o Plano Nacional de Educação e traz diretrizes nacionais para a educação especial no ensino básico como: a garantia de vagas nas escolas independente de qual seja a deficiência; formação de recursos humanos nos diferentes níveis educacionais para atender esses alunos, entre outras.
2001	Decreto nº 3.956/2001	Afirma que as pessoas com deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que as demais pessoas. Define como discriminação, toda diferenciação ou exclusão que possa impedir ou anular o exercício dos direitos humanos e de suas liberdades fundamentais. Exige uma reinterpretação da educação especial, como uma política educacional voltada para eliminar as barreiras que impedem o exercício dos direitos humanos, inclusive a escolarização.
2004	O acesso de alunos com deficiência às escolas e classes comuns da rede regular. Elaborado pela procuradoria federal dos direitos do cidadão, 2004	Com o objetivo de disseminar os conceitos e diretrizes mundiais para a inclusão o documento reafirma o direito e os benefícios da escolarização de alunos com e sem deficiência nas turmas comuns do ensino regular. Impulsionando a inclusão educacional e social
2004	Decreto nº 5.296/2004	Regulamentou as Leis nº 10.048/00 e nº 10.098/00, estabelecendo normas e critérios para a promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Nesse contexto, o Programa Brasil Acessível, do Ministério das Cidades, é desenvolvido com o objetivo de promover a acessibilidade urbana e apoiar ações que garantam o acesso universal aos espaços públicos.
2007	Decreto nº 6.094/2007	Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE reafirmado pela Agenda Social, tendo como eixos a formação de professores para a educação especial, a implantação de salas de recursos multifuncionais, a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, acesso e a permanência das pessoas com deficiência na educação superior e o monitoramento do acesso à escola dos favorecidos pelo Benefício de Prestação Continuada – BPC. Diretrizes do Compromisso Todos pela Educação, a garantia do acesso e permanência no ensino regular e o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos, fortalecendo seu ingresso nas escolas públicas
2008	Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva.	Com o objetivo de garantir que estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/ superlotação tenham acesso, participação e aprendizagem nas escolas regulares, deste modo, orientando aos sistemas de ensino

Quadro 2- Documentos normativos que abordam a inclusão de alunos com deficiência no contexto nacional (conclusão)

		que ofereça educação de qualidade de acordo com as necessidades educacionais de cada indivíduo.
2015	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência	Regulamenta o direito a educação de qualidade em todos os níveis de aprendizagem ao longo de toda a vida, oferecendo atendimento educacional especializado, lhes garantindo habilidades físicas, intelectuais e sociais. Além de instruções e medidas de aprimoramento arquitetônico que permite a mobilidade acessível a todos, formação continuada de professores para o atendimento individual e coletivo nos diferentes espaços educacionais e punições para aqueles que de alguma forma discrimine, omita-se ou negligencie o direito à educação de qualidade.

Fonte: Elaborado pelas autoras da pesquisa, 2020

Como podemos perceber a partir da implementação das leis no final do século passado e início deste século, o processo de normatização da inclusão de alunos com deficiência no sistema regular de ensino, tornou-se cada vez mais frequente no cenário educacional brasileiro. Entretanto, Sousa (2015) abaliza que os avanços que se teve na legislação não ocorreu na mesma proporção das realidades de muitas escolas brasileiras, havendo um distanciamento entre o prescrito e regulamentado nos documentos e o que se têm na prática, sendo necessário ainda, inúmeras medidas para a efetivação integral da inclusão escolar.

Mesmo existindo essa discrepância entre os marcos normativos e a realidade, podemos perceber que existe um esforço para que alunos com deficiência sejam incluídos de forma efetiva nas instituições de ensino, que outrora eram relegados ao abandono e a discriminação social. Silva (2010) ressalta em suas análises que embora as ações para com a Educação Especial não sejam as ideais e que ainda tenhamos muito a avançar na questão da inclusão, é preciso reconhecer que houve melhorias no atendimento a esses indivíduos e muitas dessas conquistas foram frutos da luta de educadores, médicos, pais e dos próprios deficientes. Dentre as conquistas legais destacam-se a presença de alunos com diferentes deficiências, frequentando as turmas regulares, com direito a currículo e atendimento educacional especializado de forma a atender as suas especificidades.

Neste contexto de garantia de direitos das pessoas com deficiências, o debate sobre inclusão abriu um campo teórico sobre as possibilidades de inclusão e aprendizado do aluno com Síndrome de Down-SD. Segundo Voivodic (2008) todas as crianças em algum momento de suas aprendizagens sofrem ou passam por algumas dificuldades, a criança com síndrome de Down não é diferente. Assim, independente da deficiência, se tais dificuldades forem trabalhadas, poderá ocorrer aprendizagens, em níveis e formas diferenciadas (BRASIL, 2015).

Do ponto de vista biológico, além de patologias associada a SD como dificuldades oftalmológicas, auditivas e motoras, há fatores sociais, familiares e principalmente educacionais que podem influenciar o aprender desses indivíduos. Autores como McConnaughey e Quinn (2007) destacaram que o desenvolvimento integral do indivíduo com SD requer o acompanhamento precoce desde os seus primeiros meses de vida para que este, dentro de suas especificidades, alcance os mais altos potenciais de desenvolvimento. O que implica em dizer que o aprendizado de uma criança com Síndrome Down varia de sujeito para sujeito.

Do ponto de vista clínico, as pessoas com síndrome de Down, em muitas casos apresentam dificuldades relacionadas a internalização, processamento e ou memorização da informação, fomentando ao campo pedagógico inúmeras buscas de como superar essas dificuldades e, eliminar as barreiras para que haja a inclusão.

Destaca-se que embora tenhamos aproximadamente 30 anos de movimentos a favor da inclusão, o debate sobre a inclusão da pessoa com síndrome de Down é recente e com poucas informações sistematizadas. O que nos leva a questionar: que conhecimentos têm sido produzidos acerca do ensino e aprendizagem da matemática para alunos com síndrome de Down? E nesse processo, que papel tem sido atribuído a Tecnologia Assistiva?

Assim, a pesquisa em questão tem como objetivo analisar as contribuições e produções do conhecimento sobre o uso da Tecnologia Assistiva no ensino da matemática para alunos com Síndrome de Down. Trabalhos estes que foram depositados no banco de teses e dissertações do site de pesquisa da “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES)

A presente pesquisa se desenvolveu no campo do Estado do Conhecimento, por se tratar de um método de estudo que nos possibilita pesquisar uma área de interesse, temas relevantes que estão sendo discutidos tanto no campo teórico como no prático. Além de identificar os objetivos das produções, as metodologias utilizadas, resultados e conclusões de uma questão problema. Assim como possíveis limitações que, provavelmente, darão um norte ou direcionamento para pesquisas futuras (ROMANOWSKI E ENS, 2006).

O artigo foi elaborado e estruturado na primeira seção por uma breve discursão histórica sobre os marcos legais que embasam a inclusão do deficiente nos diversos espaços da sociedade, principalmente no que concerne à educação inclusiva. Em seguida, buscou-se estabelecer a relação entre o sujeito com Síndrome de Down e o uso das tecnologias Assistivas para o ensino da Matemática, no qual trouxemos para o debate autores e leis que dialogam com o referido tema como Voivodic (2008), Yokoyama (2012), Carvalho (2014), Filho (2012),

Brasil (2008, 2013, 2015,), etc. Dando continuidade aos objetivos, método de pesquisa, os resultados e discursões que foram organizadas de acordo com as regiões do Brasil, os programas, as metodologias utilizadas assim como seus objetos de estudo e por fim as considerações finais.

## **2 ENTENDENDO O SUJEITO COM SÍNDROME DE DOWN E AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS**

A Síndrome de Down (SD) também chamada de trissomia do 21 é uma condição genética determinada com alteração cromossômica. Segundo as Diretrizes de Atenção à Pessoa com Síndrome de Down (2013), a presença de um cromossomo 21 extra na constituição genética determina características físicas específicas, atraso psicomotor e intelectual. E que as diferenças das pessoas com SD decorrem de aspectos genéticos individuais, não havendo graus para a síndrome. Podendo apresentar uma série de patologias associadas como cardiopatia congênitas, alterações oftalmológicas, auditivas, endocrinológica, do aparelho locomotor, neurológicas, hematológicas e ortodônticas (BRASIL, 2013).

Para estudiosos como Alves (2007) esse quadro biológico vai suscitar cuidados ao longo de toda vida, ressaltando, entretanto, que cada faixa etária requer cuidados específicos e individuais. Trabalho este que deverá se desenvolvido por uma equipe interdisciplinar que envolva a família, área da saúde, assistência social e principalmente acompanhamento educacional desse indivíduo, possibilitando seu desenvolvimento a partir de metodologias diferenciadas de acordo com a especificidade do alunado (ALVES, 2007).

Pesquisadores, ao analisarem a relação aprendizagem e desenvolvimento, destacam que em virtude da condição biológica a criança com SD apresenta uma série de alterações. Santos (2018) destaca em seus estudos que crianças com Síndrome Down apresentam alterações no curso de seu desenvolvimento cognitivo, apresentando dificuldades na dicção, na motricidade, no reconhecimento de regras, o que compromete outras habilidades como raciocínio e memória, refletindo na sua capacidade de aprender, e conseqüentemente no seu desenvolvimento.

Yokoyama (2012) por sua vez ao analisar o sujeito com SD descreve como pessoas que em sua maioria apresentam grandes dificuldades de abstração associados a temas complexos e de difícil compreensão. Entretanto, ambos autores destacam o processo de aprender desses sujeitos, requer uma mudança do ensinar considerando suas especificidades biológicas. O ensino deve sempre estar relacionando o abstrato a algo concreto, em que se possa ver, tocar e manipular e destacar no processo características que ampliariam sua capacidade de aprender:

As pessoas com síndrome de Down tem um déficit na memória de curto prazo verbal, em contraste à memória viso-espacial, que é considerada próxima do normal. Isso implica que é difícil aprender novas palavras e guardá-las em uma determinada sequência, por outro lado, a última informação abre novos caminhos e possibilidades de atividades que exploram o sentido da visão (YOKOYAMA, 2012, p. 208).

Para Foreman e Crews (1998) embora a pessoa com SD apresente dificuldade de adquirir a linguagem falada e nem sempre consiga expressa-se verbalmente, ela pode entender o que estar sendo pronunciado, pode compreender o meio onde está inserido, utilizando meios de comunicações alternativos. Em síntese, embora os autores estudados destaquem dificuldades de aprendizagem e um desempenho biológico/funcional mais lento, comparado as crianças sem a Síndrome, o aluno que é estimulado dentro de suas especificidades poderá alcançar potenciais de aprendizagem.

Quando se trata do aprendizado no ensino da matemática, uma área na qual as pesquisas mostram que 5% a 7 % da população mundial, possuem algum nível de dificuldade na resolução de problemas e raciocínios lógicos que envolvam atividades simples do dia a dia (ROSENBLUM; HERZBERG, 2011), pessoas com síndrome de Down em função dos fatores biológicos, físicos e psicológicos apresentam maiores dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos simples e complexos.

Entretanto, Santos (2018) destaca que o alunos com Síndrome de Down com estímulos adequados e com ritmos de aprendizagens distintos, também, são capazes de aprender conceitos matemáticos. Para Kamii (2012) para que o discente comece a desenvolver as habilidades matemáticas, o professor deve mediar o conhecimento através de metodologias diferenciadas de acordo com a especificidade e realidade de cada sujeito.

Não se trata de metodologias de um currículo paralelo a comunidade escolar, mas metodologias que possibilite a flexibilização, ajustamento afim de atender o indivíduo com SD, dando-lhes condições para desenvolve-se ao seu máximo. Que envolva a construção de métodos de ensino, atividades que valorize o conhecimento prévio, autonomia e cada conquista alcançada pelo aluno (CARVALHO, 2014).

Nessa conformidade e com a finalidade de propiciar o ensino e aprendizagem de alunos com deficiência a utilização da Tecnologia Assistiva (TA) se tornou essencial, uma vez que auxilia educadores e permite aos alunos com deficiência, acessibilidade do currículo. Em relação ao uso da TA, a Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com

Deficiência juntamente com o Comitê de Ajudas Técnicas elaborou um manual que entre outros conceitua o termo:

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, 2009, P. 26)

Ressaltamos que a Tecnologia Assistiva não se refere apenas aos meios digitais ou virtuais, já que não existe uma única forma de se pensar em TA. Deve o professor da turma regular juntamente com o profissional da sala multifuncional conhecer as necessidades do educando para poder traçar objetivos, metas, metodologias e possivelmente recursos para facilitar o conhecimento a ser apreendido pelo discente. Desenvolvimento de habilidades exigidas, seja na mobilidade, comunicação, escrita, leitura, resoluções de situações problemas, etc. (HAZARD; GALVÃO FILHO; REZENDE, 2007).

A TA enquanto meio digital ou virtual, contribui no ensino da matemática com o uso de softwares que se adequam ao nível de cognição do aluno para que este aprenda em seu tempo. Além da Tecnologia Assistiva a partir de materiais concretos comercializados ou confeccionados manualmente pelo docente e demais profissionais, têm a mesma importância que os meios tecnológicos de modo que, todos colaboram para o ensino de conteúdos escolares, para que o aluno com síndrome de down tenha as mesmas chances e possibilidades de aprendizagens (FILHO, 2012).

### **3 MÉTODO**

Esta pesquisa utilizará o campo teórico e metodológico Estado do Conhecimento. A estratégia foi adotada por acreditamos que atende de maneira mais apropriada aos objetivos do estudo, pois este método nos possibilita “mapear e discutir uma certa produção acadêmica ou científica em diferentes campos do conhecimento” (FERREIRA, 2002, p. 258). Este tipo de pesquisa tem a sua importância, pois através de uma leitura minuciosa dos textos escolhidos, nos permitirá identificar e catalogar em qualquer espaço/tempo o que se têm produzido, discutido e quais os resultados de tais discursões, destacando a relevância para a sociedade. Sobre a leitura minuciosa das produções científicas, segundo Albarello et al(2005):

A Leitura - Tratar-se-á, concretizando, de selecionar muito cuidadosamente um pequeno número de leituras e de se organizar para delas retirar o máximo de proveito, o que implica um método de trabalho corretamente elaborado. É, portanto, um método de organização, de realização e de tratamento das leituras .... Este é indicado para qualquer tipo de trabalho, seja qual for o seu nível. (ALBARELLO ET AL, 2005, p. 49).

Para composição do corpus deste trabalho, as pesquisas foram realizadas no site da “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES<sup>2</sup>). A escolha do site se justifica por ser uma instituição que trata das pesquisas de Pós Graduação no país, desenvolvendo atividades como: a) avaliação da pós- graduação stricto sensu; b) Potencializa o acesso e divulgação da produção científica; c) fomenta as formações de recursos humanos no Brasil ou no exterior; d) promove cooperação científica internacional; e) incentiva e auxilia na formação inicial e continuada de professores para a educação básica tanto presencial como a distância (BRASIL, 2008).

Assim, em busca de analisar as produções do conhecimento sobre o ensino da Matemática para alunos com Síndrome de Down no sentido de compreender o papel que tem sido dado as Tecnologias Assistivas, o estudo principiou-se em pesquisar no site da CAPES especificamente no catálogo de teses e dissertações, em todos os programas, produções relacionadas a Síndrome de Down nos anos de 2015 a 2020. O recorte temporal se deu pelo fato do ano de início ter sido o ano que foi outorgada a lei de da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência no Brasil). Contudo, até o momento da pesquisa não foram encontradas produções do ano de 2020.

No total foram identificados 178 trabalhos para a Síndrome de Down. Um novo recorte foi realizado, considerando como descritor a TA no Ensino da Matemática para alunos com SD nos diferentes programas de pós- graduação stricto sensu (mestrado e doutorado), onde foram identificados 13 trabalhos que abordam diferentes níveis de escolaridade (educação básica ou superior) sendo 4 Teses e 9 Dissertações, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 1 – Resultados das pesquisas gerados a partir do descritor “Síndrome de Down” e resultados do descritor “TA no ensino da matemática para alunos com SD”

---

<sup>2</sup> A CAPES foi criada no segundo governo de Getúlio Dornelles Vargas a partir de uma campanha nacional cujo objetivo era o aperfeiçoamento do pessoal de nível superior especializado em quantidade e qualidade para suprir as demandas dos empreendimentos públicos e privados, deste modo contribuindo para o desenvolvimento do país. Arelada ao Ministério da educação (MEC) exerce a função de expandir e consolidar os programas de pós- graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) em todo o país e atua na formação de professores da educação básica. (BRASIL, 2008).

<b>Pós-graduação Stricto Sensu</b>	<b>Pesquisas para o descritor Síndrome de Down</b>	<b>Pesquisas para o descritor TA no ensino da matemática para alunos com SD</b>
<b>Doutorado</b>	69	4
<b>Mestrado</b>	109	9
<b>Total</b>	178	13

Fonte: Elaborada pelas autores da pesquisa, 2020

Assim, o corpus de análise desta pesquisa foi composta por 13 produções científicas que foram criteriosamente analisadas e discutidas seus respectivos objetivos, metodologias, objetos de estudo, os principais fundamentadores teóricos, os resultados e suas contribuições para o ensino e aprendizagem de indivíduos com deficiência.

#### **4 RESULTADOS E DISCURSÕES**

A partir das análises das produções acadêmicas, organizamos e estruturamos em eixos temáticos no qual destacaremos: as regiões do Brasil que estão localizadas as pesquisas, os programas que estão vinculados, as metodologias utilizadas com seus principais referenciais teóricos e seus respectivos objetos de estudo no qual trouxemos para discussão autores que abordam a temática em questão. A seguir as mostraremos a localização geográfica das 13 produções científicas.

Tabela 2- Regiões em que as produções científicas foram realizadas

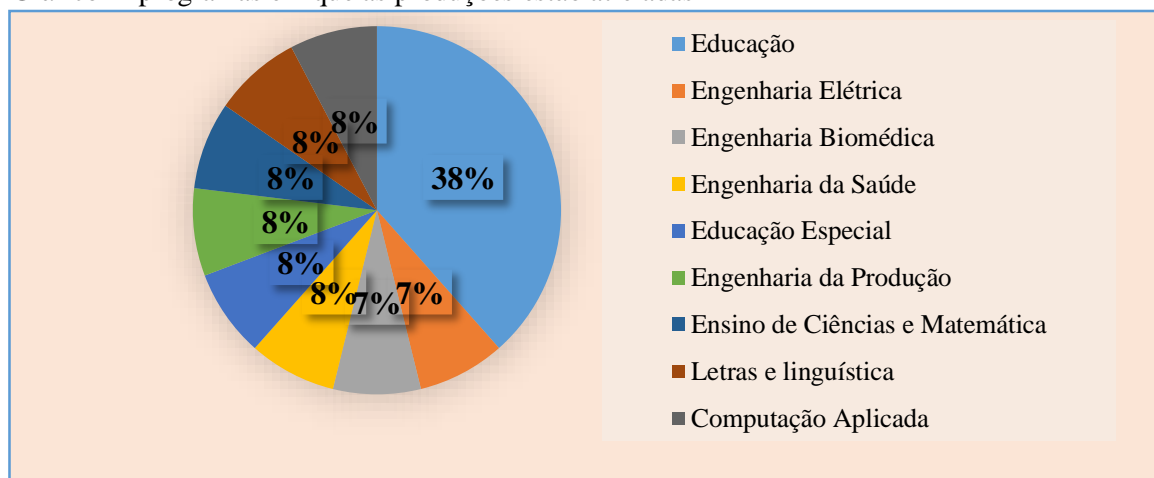
Região Sudeste	61%
Região Nordeste	15%
Região Centro Oeste	15%
Região Sul	09%

Fonte: Elaborada pelas autoras da pesquisa, 2020

Como se observa na tabela acima grande parte das pesquisas foram realizadas na região Sudeste com um total de 08 produções. Já o Nordeste e Centro Oeste concentrou-se 02 trabalhos em cada região e apenas 01 trabalho foi encontrado na região Sul. Não foram encontradas pesquisas na região Norte que estivesse de acordo com nossos objetivos.

Salientamos que a temática da educação de pessoas com Síndrome de Down e Tecnologia Assistiva tem despertado interesse de pesquisadores em diferentes áreas do conhecimento e programas nos mais variados campos, conforme o gráfico que se segue:

Gráfico 1- programas em que as produções estão atreladas



Fonte: Elaborado pelas autoras da pesquisa, 2020

Do total das 13 pesquisas 05 trabalhos estão em grande parte atrelados ao programa de Educação, 01 ao programa de Engenharia Elétrica, 01 ao programa de Engenharia Biomédica, 01 integrado ao programa de Engenharia da Saúde, 01 ao programa de Educação Especial, 01 ao programa de Engenharia de Produção, 01 ao programa de Ensino de Ciências e Matemática, 01 ao programa de Letras e Linguísticas e 01 associado ao programa de Computação Aplicada.

Ressalta-se que as teses e dissertações apresentam seu foco nas pessoas com síndrome de Down, o ensino de matemática e as Tecnologias Assistivas, estabelecendo relações com outras áreas específicas como literatura infantil, alfabetização, e produção da escrita, como também apresentam enfoque diferenciados como: aprendizagem, tecnologia assistiva, prática pedagógica e atendimento multidisciplinar. Para tanto, os estudos desenvolvidos em sua maioria tratam de experiências exploradas metodologicamente por meio de Estudo de caso 53%, Pesquisa Ação 31%, Pesquisa descritivas 8% e, ainda, revisão sistemática 8%, como demonstramos no quadro abaixo.

Quadro 3- Metodologia e fundamentação teórica

<b>Pesquisa Ação presente em 31% das produções</b>	<b>Estudo de Caso presente em 53% das produções</b>	<b>Pesquisa Descritiva presente em 8% das produções</b>	<b>Revisão Sistemática presente em 8% das produções</b>
Richardson (1999)	Yin (2005; 2010)	Gil. A. C (2008)	Sampaio e Mancini (2006)
Daniellou (2007)	Alves-Mazzotti (2006)	Rey (2005)	
Lakatos (2007)	Gonzáles (2010)		
Prodanov (2013)	Bortoni-Ricardo (2008)		

Fonte: Elaborado pelas autoras da pesquisa, 2020

Dos treze trabalhos, o método Estudo de Caso foi escolhido em 53% das produções, destacando-se os seus principais fundamentadores como: Yin (2005; 2010), Alves-Mazzotti (2006), Gonzáles (2010), Bortoni-Ricardo (2008), etc. A escolha metodológica de abordagem qualitativa se justificou pela necessidade de investigar, analisar e compreender um fenômeno, partindo de uma realidade específica e com evidências fundamentadas para responder a um posicionamento, um questionamento ou ações que permeio o lócus de interesse do estudo (YIN, 2010; ALVES- MAZZOTTI, 2006).

Já 31% utilizaram o método de pesquisa ação, trazendo para o debate autores que discutem seus fundamentos metodológicos como: Richardson (1999), Daniellou (2007), Lakatos (2007), Prodanov (2013), dentre outros. Os pesquisadores optaram por este procedimento investigativo por acreditarem que atenderia de maneira mais apropriada aos objetivos do estudo através da ação- reflexão- ação. Já que é uma pesquisa de caráter social que permiti ao pesquisador uma estreita relação com a práxis pedagógica e o envolvimento dos sujeitos participantes em busca de soluções para uma problemática social (EL ANDALOUSSI, 2004; PRODANOV, 2013).

Nas pesquisas de Revisão Sistemática destacaram-se autores como Sampaio e Mancini (2006) no qual foram referenciados em 8% das produções acadêmicas. Tais autores afirmam que:

Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada (SAMPAIO E MANCINI, 2006, p. 84)

E por último 8% dos trabalhos utilizaram a metodologia de pesquisa Descritiva, elencando autores que dialogam com o método em questão como: Gil (2008) e (Rey, 2005). A pesquisa Descritiva tem como objetivo a descrição detalhada de características de um grupo, população ou fenômeno que podem destacar a existência ou a relação entre as variáveis do que se pretende pesquisar (GIL, 2008).

Alguns trabalhos além de focarem no ensino da matemática também relacionaram a outras áreas do conhecimento, assim como, abordaram outras deficiências. São pesquisas que destacaram o uso da Tecnologia Assistiva de diferentes maneiras e contextos diversificados, mas com mesma intencionalidade, ou seja, facilitar o ensino e aprendizagem do discente com deficiência seja pela construção de jogos sérios para a alfabetização matemática; a criação de

jogos computacionais para o desenvolvimento espacial e noção de conservação; a elaboração de uma comunicação alternativa e comunicativa; a construção de recursos metodológicos relacionados a literatura infantil; brinquedos educativos que contribuem na psicomotricidade e sociabilidade; e a utilização de técnicas de realidade aumentada associada ao serious games para apoio educacional.

Ressalta-se que nesses trabalhos a Tecnologia Assistiva nos seus diferentes aspectos seja através de recursos, metodologias, práticas, equipamentos, serviços, etc. ganham destaque em função da finalidade de proporcionar a pessoa com deficiência maior independência, acessibilidade e mobilidade nos espaços educacionais. Conforme o quadro abaixo:

Quadro 4- visão geral das 13 produções acadêmicas (contínua)

<b>Autor (a)</b>	<b>Nível/ Título/ Ano/ Instituição</b>	<b>Objetivos</b>
<b>Teresinha Maria dos Santos</b>	Mestrado- Aluno com Síndrome de Down nas aulas de matemática: desafios e perspectivas (UFS, 2018)	Analisar a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e Resolução de Problemas elementares da Matemática do dia a dia por um aluno com síndrome de <i>Down</i>
<b>Danielle Lueth Assaf</b>	Mestrado- A Escolarização do Aluno com Síndrome de Down e o Ensino Especializado (UMESP, 2017)	Refletir sobre a experiência das práticas pedagógicas utilizadas em uma escola especializada, a partir do relato dos agentes que ali atuam, pesquisando, buscando e refletindo acerca dessas boas práticas
<b>Mayco Farias de Carvalho</b>	Mestrado- Move4math: Jogos Sérios para Alfabética Matemática- (UDESC, 2017)	Desenvolver um Jogo Sérico Ativo que seja útil para o processo de Alfabetização Matemática que sejam aplicáveis também a crianças com SD
<b>Renata Thais de Almeida Barbosa</b>	Mestrado Comunicação Aumentativa e Alternativa na Síndrome de Down: Revisão Sistemática (CUSABC, 2017)	Analisar os instrumentos utilizados na Comunicação Aumentativa e Alternativa na Síndrome de Down
<b>Eliane Pereira dos Santos</b>	Mestrado- Ensino de Números Inteiros Associado à Literatura Infantil para Alunos com Síndrome de Down (UEG, 2016)	Investigar o uso da literatura infantil associada a jogos como recurso metodológico para o ensino de números inteiros para aluno com Síndrome de <i>Down</i>
<b>Zenalda Viana Neves</b>	Mestrado- Um Estudo Cognitivo-Funcional da Produção Escrita de Alunos do Projeto Alfadown (UFG, 2016)	Analisar o processo de aquisição da escrita de um grupo de indivíduos com Síndrome de Down, a fim de verificar como se dá o rompimento das barreiras interativas da memória de curto prazo, a partir de indícios textuais.

Quadro 5- visão geral das 13 produções acadêmicas (conclusão)

Autor (a)	Nível/ Título/ Ano/ Instituição	Objetivos
<b>Sônia Maria Rodrigues Simioni</b>	Doutorado Programa Ler e Escrever e o Processo de Escolarização do Aluno Com Deficiência Intelectual no Ensino Fundamental (UFSCAR, 2016)	Compreender possíveis contribuições ao processo de escolarização do aluno com Deficiência Intelectual na perspectiva docente
<b>Silvana Souza Silva Alves</b>	Mestrado- A Mediação Articulada com Uso de Tecnologias: O Trabalho Docente na Diversidade (UnB, 2016)	Analisar se a mediação articulada com uso de tecnologias pode contribuir na organização do trabalho pedagógico dos professores da sala regular e Atendimento Educacional Especializado
<b>Lilian Pinto Amaral</b>	Doutorado - A Aprendizagem da Criança com Síndrome de Down no Cotidiano da Escola Regular (UNISO, 2016)	Identificar e interpretar possíveis dificuldades e facilidades presentes no cotidiano escolar da criança com SD, em relação à sua aprendizagem
<b>Denis Vogel</b>	Doutorado- Jogo Computacional para Avaliação da Perspectiva Espacial e da Noção de Conservação em Jovens e Adolescentes com Síndrome de Down (UMC, 2015)	Desenvolver um jogo computacional para auxiliar a avaliação das funções cognitivas em adolescentes e jovens com síndrome de Down, que apresentam deficiência intelectual leve ou moderada
<b>Adriana Claudia Drumond</b>	Doutorado- A Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Barbacena e o atendimento às pessoas com síndrome de Down (1962-1976): diálogos com Pestalozzianos (UFMG, 2015)	Compreender como foi realizado o atendimento multidisciplinar da pessoa com Síndrome de Down e qual a relação desse modelo de atendimento com os pressupostos teóricos derivados da obra de Helena Antipoff
<b>Shirley Belem Gonçalves</b>	Mestrado- Validação Ergonomica, Situada e Multiprofissional de Brinquedo Educativo: Estudo de Caso do LOPU (UFPB, 2015)	Validar o brinquedo educativo LOPU quanto a sua contribuição para o desenvolvimento motor, social e intelectual de crianças com desenvolvimento típico ou atípico
<b>Paulo Roberto de Oliveira</b>	Mestrado- K21: Uma Ferramenta de Apoio ao Ensino para Portadores de Síndrome de Down Utilizando Técnicas de Realidade Aumentada Sem Marcadores Associada a Serious Games (UFU, 2015)	Combinando Realidade Aumentada, Interface Natural e Serious Games, um software específico de apoio educacional, desenvolvido para crianças especiais e discutir a aplicabilidade dessas tecnologias para este tipo de aplicação em Educação

Fonte: Banco de teses e dissertações da CAPES, 2020

Embora os trabalhos sejam de diferentes áreas e programas, como observamos no quadro acima, no ambiente educacional, fica evidente a importância do uso da TA como uma ferramenta de ensino e aprendizagem, contribuindo para a inclusão escolar através de inúmeras possibilidades de interações, comunicações, aprendizagens ou apropriação do conhecimento cultural por parte do aluno com deficiência e que necessita de um atendimento especializado e que atenda às suas necessidades específicas de aprendizagem (FILHO, 2012).

Na sequência foram analisados os objetos de estudo, relacionando-os a seus principais fundamentadores teóricos e que foram mais utilizados nas diferentes produções científicas. No qual organizamos em categorias trabalhos que estivessem voltados para aprendizagem (05 trabalhos), Tecnologia Assistiva (05 trabalhos), prática pedagógica (02 trabalhos), e atendimento multidisciplinar (01 trabalho).

Na categoria aprendizagem foram abordados autores com Piaget (1976; 1993), Vygotsky (1998; 1994), Carvalho (2014), Silva (2006), Oliveira (1993; 2009), Bissoto (2005), entre outros. Conforme o quadro a seguir.

Quadro 6- Objeto de Estudo “Aprendizagem e seus fundamentadores teóricos”

<b>APRENDIZAGEM</b>		
Bissoto (2005)	Vygotsky (1998; 1994)	Silva (2006)
Piaget (1976; 1993)	Oliveira (1993; 2009)	Carvalho (2014)

Fonte: Elaborado pelas autoras da pesquisa, 2020

Tais autores foram referenciados nas produções acadêmicas de Santos (2018), Carvalho (2017), Vogel (2015), Neves (2016) e Amaral (2016). Trabalhos que tiveram por objetivo analisar aspectos cognitivos de aprendizagem no que se refere o ensino da matemática para alunos com deficiência. Abalizaram que o alunos com SD devido ao desenvolvimento cognitivo ser mais lento, têm maiores dificuldades de aprendizagem pois há fatores que influenciam o aprendizado como problemas na visão, audição, fala e memorização. E que as maiores dificuldades estão na aprendizagem da matemática em detrimento a língua português, uma vez que o ensino da matemática requer maiores habilidades de abstração e raciocínio lógico (OLIVEIRA, 2009).

Os resultados das pesquisas apontam de modo geral que mesmo existindo as dificuldades de compreensão e aprendizagem no ensino da matemática os autores são unânimes ao afirmarem que alunos com deficiência são capaz de compreende-la basta que o mediador

desse processo conheça suas limitações e necessidades individuais para a construção de metodologias e métodos de ensino que vise o interesse e a realidade de seus alunados. Seja pelo desenvolvimento de jogos virtuais ou concretos, recursos visuais, adaptação do material etc. Segundo Piaget (1976), os sujeitos são capazes de aprender através de seu desenvolvimento progressivo de suas estruturas intelectuais. Assim como Vygotsky (1998) abaliza que aprendizagem se dar pelas múltiplas interações entre professor e aluno, sendo o docente o grande mediador desse processo.

Na categoria Tecnologia Assistiva destacaram-se autores como Galvão (2007; 2012), Masetto (2001), Machado (2009; 2010), Bersch (2008, 2014), Souza (2006; 2015) e Moran (2011) como demonstramos no quadro a seguir:

Quadro 7- Objeto de estudo “Tecnologia Assistiva e seus fundamentadores teóricos”

<b>TECNOLOGIA ASSISTIVA</b>		
Moran (2011)	Galvão (2007; 2012)	Masetto (2011)
Souza (2006; 2015)	Bersch (2008; 2014)	Machado (2009; 2011)

Fonte: Elaborado pelas autoras da pesquisa, 2020

Tais autores foram mencionados nos trabalhos de Barbosa (2017), Santos (2016), Alves (2016), Gonçalves (2015) e Oliveira (2015). Estudos estes que se propuseram analisar as tecnologias de comunicação aumentativa e alternativa, como por exemplo: o Speech-Generating Devices (dispositivo que auxilia na comunicação da voz), quadro interativo digital com uso de cores e animações que atrai a atenção do aluno com dificuldades de concentração. A utilização de blocos lógicos, material dourado, jogos virtuais combinados a realidade aumentada e brinquedos educativos.

Além da Tecnologia Assistiva produzida manualmente com o objetivo de usar a literatura infantil associada aos jogos para ensinar os números inteiros como: régua referencial, jogos de carta, dominó e a confecção de um livro. Os resultados apresentados mostraram que todos esses recursos contribuíram para o desenvolvimento psicomotor, melhora na comunicação, interpretação, comunicação visual, maior socialização e resposta aos comandos solicitados. E que a TA contribui grandemente auxiliando o aluno com deficiência no qual ampliou suas habilidades funcionais para que este tenha as mesmas chances de aprendizado que os demais discentes (BERSCH, 2008).

Na categoria prática pedagógica destacaram-se fundamentadores teóricos como Bortoni (2005; 2008), Mendes (2008; 2014), André (2002), Stainback (1999; 2008), Nóvoa (1992; 2009), Capellini (2004; 2008) e outros. Conforme o quadro que se segue.

Quadro 8- objeto de estudo "Prática Pedagógica e seus fundamentadores teóricos"

<b>PRÁTICA PEDAGÓGICA</b>		
Capellini (2004; 2008)	Bortoni (2005; 2008)	Mendes (2008; 2014)
Nóvoa (1992; 2009)	Stainback (1999; 2008)	André (2002)

Fonte: Elaborado pelas autoras da pesquisa, 2020

Autores estes que foram citados nos trabalhos de Simioni (2016) e Assaf (2017): Pesquisas que tiveram o intuito de compreender através da prática docente as contribuições do processo de escolarização do aluno com Síndrome de Down. Segundo Stainback (1999) o trabalho docente ser dar pela estreita relação da práxis e que vai além da sala de aula, permeando todos os espaços educacionais, mediando e possibilitando a inclusão integral do aluno com deficiência.

Estudiosos como Franco (2015) abalizam que as práticas pedagógicas podem ser entendidas como:

As práticas pedagógicas são aquelas práticas que se organizam para concretizar determinadas expectativas educacionais. São práticas carregadas de intencionalidade e isso ocorre porque o próprio sentido de práxis configura-se através do estabelecimento de uma intencionalidade, que dirige e dá sentido à ação, solicitando uma intervenção planejada e científica sobre o objeto, com vistas à transformação da realidade social (FRANCO, 20015, P. 604).

É o que nos mostrou os resultados de Assaf (2017) que investigou uma escola privada de ensino especializado tendo como público alvo discentes com SD e deficiência intelectual leve. As professoras titulares atendem de seis a dez alunos por classe com aulas teóricas e práticas focando no ensino da matemática e do português, sendo as demais disciplinas ofertadas através de projetos. Ensino este que é ofertado a partir de metodologias diferenciadas de acordo com a especificidade de aprendizagem de cada alunado (ASSAF, 2017).

Por outro lado, os resultados dos estudos de Simioni (2016) apontaram uma realidade completamente diferente da citada a cima. A pesquisa em questão foi desenvolvida em uma escola da rede pública que aderiu ao “Programa Ler e Escrever” criado pelo governo do estado de São Paulo em 2007. Que dentre outros objetivos pretende alfabetizar crianças até aos 8 anos de idade. Entretanto, percebeu-se através das análises documentais e dos discursos das

professoras que o programa não estar voltado para atender alunos com deficiência intelectual e que as docentes acreditam ser incapazes e despreparadas para receber e mediar o conhecimento para tal público (SIMIONI, 2016).

Contudo, ressaltamos que as dificuldades da inclusão do aluno com deficiência vai além das arquitetônicas e que antes de tudo estão as barreiras atitudinais impostas pela sociedade. Desde da elaboração das leis, programas, projetos, currículos a sua execução por parte daqueles que vivenciam a prática e a realidade cotidiana das escolas. Profissionais que se jugam incapazes e impossibilitados de atender tais indivíduos e optam pelo comodismo e direcionam sua responsabilidade e incompetência para terceiros (GOMES E BARBOSA, 2006).

Já na última categoria atendimento multidisciplinar destacaram-se os principais autores como demonstraremos no quadro a seguir:

Quadro 9- Objeto de estudo "Atendimento Multidisciplinar e seus fundamentadores teóricos

<b>ATENDIMENTO MULTIDISCIPLINAR</b>	
Brasil (2001; 2009; 2011)	Kassar (2013)
Batista (2007)	Gomes (2007)

Fonte: Elaborado pelas autoras da pesquisa, 2020

Autores como Kassar (2013), Brasil (2001; 2009; 2011), Gomes (2007) e Batista (2007) foram referenciados nos estudos de Drumond (2015) com o objetivo de compreender o atendimento multidisciplinar na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE). Segundo as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (2001) o atendimento especializado e individual de pessoas com deficiência nas diferentes áreas de conhecimento (saúde, social, educacional etc.) deverá se dar nos diferentes espaços e instituições, sejam públicas, privadas ou sem fins lucrativos.

É o que mostra os resultados de Drumond (2015) ao apontar que a instituição pesquisada segue a legislação e diretrizes em vigor ao oferecer atendimento educacional especializado com profissionais capacitados que fazem sempre formação continuada oferecida pela instituição. A escola também oferece vários programas de aprendizagens para alunos com Síndrome de Down como o programa de aritmética que tem por objetivo facilitar o aprendizado da matemática através de experiências do cotidiano (DRUMOND, 2015).

Em síntese os objetos de estudo das 13 produções acadêmicas aqui mencionados e organizados em categorias: Aprendizagem, Tecnologia Assistiva, Prática Pedagógica e Atendimento Multidisciplinar, foram referenciados de acordo com seus principais

fundamentadores teóricos e que abordam a categoria em questão. Pesquisadores com o intuito de compreender como o sujeito com síndrome de Down aprende e se desenvolve, quais as metodologias empregadas, assim como os recursos e tecnologias que estão sendo mais utilizados para potencializar o ensino e aprendizagem do aluno com deficiência.

Percebemos que alunos com síndrome de Down, levando em consideração fatores biológicos, físicos e cognitivos, poderão alcançar potenciais de aprendizagens. Para tal é importante a presença de profissionais engajados com a causa, ofertando a Tecnologia Assistiva de acordo com as especificidades e métodos diferenciados que respeite o tempo e o ritmo de cada aluno.

Por tanto, os resultados das análises dos 13 trabalhos científicos demonstraram que o aluno com Síndrome de Down quando passa a utilizar a TA compreende com maior facilidade o que lhe é ensinado. Sendo este portanto, capaz de compreender a matemática seja através dos seus sistemas elementares, as quatro operações, raciocínio lógico, resposta aos comandos solicitados etc. cabendo aos profissionais que estão nos diferentes espaços educacionais conhecer seu aluno, as suas necessidades específicas para poder traçar metas, metodologias de ensino e possivelmente recursos que auxiliem na sua aprendizagem e autonomia.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo partiu das inquietações sobre que conhecimentos têm sido produzidos acerca do ensino e aprendizagem da matemática para alunos com síndrome de Down, destacando nesse processo o papel da Tecnologia Assistiva no ambiente educacional. Portanto, esta pesquisa teve por finalidade fazer um estado do conhecimento sobre o uso da Tecnologia assistiva especificamente no ensino da matemática para alunos com Síndrome de Down. Utilizamos o site de pesquisa da CAPES, apenas no catálogo de teses e dissertações, em todos os programas entre os anos de 2015 a 2020. E de acordo com nossos interesses foram selecionadas 13 produções acadêmicas em várias regiões do Brasil. No qual foram analisadas seus respectivos objetivos, metodologias, objeto de estudo, resultados e as contribuições para o ensino e aprendizagem de indivíduos com deficiência.

A pesquisa nos possibilitou entender e reconhecer as inúmeras formas de se pensar em Tecnologia Assistiva no ensino de matemática para pessoas com síndrome de down, que vai desde de uma simples adaptação no material didático, recursos elaborados manualmente ou comercializados, a utilização de equipamentos com alta tecnologia, computadores, software relacionados a jogos que se adequam ao nível de cognição de cada indivíduo dentre outras

formas de TA. Nesse direção a Tecnologia Assistiva deve ser entendida como um meio facilitador tanto para o docente que terá condições de mediar o conhecimento, como para o aluno que terá as mesmas chances de aprendizagem e assim se desenvolver ao seu máximo de acordo com sua especificidade.

Contudo, por mais que tenhamos apontado para o percurso de conquistas de direitos ao longo da história para que indivíduos com deficiência sejam reconhecidos, respeitados e tenham as mesmas chances de oportunidades nos diferentes espaços da sociedade. Assinalamos, que há muito o que se avançar para que os resultados positivos dessas pesquisas cheguem as escolas públicas. No tocante ao ambiente educacional, sabemos que existem diferentes realidades e que muitas de nossas escolas brasileiras, sofrem problemas estruturais que envolvem mobilidade arquitetônica, formação de professores, investimento econômico e questões atitudinais no que se refere ao atendimento do sujeito com deficiência.

O que se faz indispensável a atuação de governos comprometidos com a educação, principalmente a educação especial, políticas permanentes e eficazes, profissionais que revejam sua prática pedagógica com o intuito de mudar a realidade dos sujeitos envolvidos, pois não basta estarem apenas ocupando as intuições de ensino, e necessária que haja a inclusão de forma integral do aluno com deficiência.

Sendo assim, acreditamos que os dados aqui discriminados foram relevantes para evidenciar o que se têm discutido, produzido e utilizado na espera educativa sobre o uso da Tecnologia Assistiva no ensino da matemática para alunos com Síndrome de Down. Haja vista que trouxemos para o diálogo fundamentadores teóricos e aportes legais que comprovasse a veracidade das informações aqui prestadas. Sendo este um trabalho que poderá dar novos direcionamentos para pesquisas futuras sobre as inúmeras formas de contribuição para o ensino e aprendizagem do aluno com deficiência.

## REFERÊNCIAS

ALBARELLO, L. et al. **Práticas e métodos de investigação em ciências sociais**. Lisboa: Gradiva, 2005. (Coleção Trajectos). 189 p.

ALVES, Fátima. **Para entender Síndrome de Down**. Rio de Janeiro: Wak, 2007.

ALVES, Silvana Souza Silva. **A mediação articulada com o uso da tecnologia: O trabalho docente na diversidade**. 187 F. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, 2016.

ALVES-MAZZOTTI, A J. Usos e Abusos dos Estudos de Caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, set./dez. 2006. p. 637-651.

AMARAL, Lilian Pinto. **A aprendizagem da criança com Síndrome de Down no cotidiano da escola regular**. 180 F. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Sorocaba, São Paulo, 2016.

ASSAF, Danielle Lueth. **A escolarização do aluno com síndrome de down e o ensino especializado**. 170 F. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de São Paulo, 2017.

BARBOSA, Renata Thaís de Almeida. **Comunicação alternativa na síndrome de Down: Revisão sistemática**. 53 F. Dissertação (Mestrado em Ciência da Saúde) – Centro Universitário Saúde ABC, São Paulo, 2017.

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

BRASIL. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/historia-e-missao>. Acesso em: Julho de 2020.

BRASIL. **Decreto nº 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 e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 dez. 1999.

BRASIL. **Decreto nº 3.956, de 8 de outubro de 2001**. Promulga a Convenção Interamericana para Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Guatemala: 2001.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis n. 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 2004.

BRASIL. **Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007**. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. Diário Oficial da União. 25 abr. 2007a.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394**, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF. MEC- SEEESP, v. 4, n1, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index.php>>. Acesso em: Janeiro de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down**. Brasília, 2013. 1. ed., v. 1. Disponível em:<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_sindrome\\_down.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf)>. Acesso em: 01 janeiro 2020.

BRASIL. Ministério Público Federal. **O acesso de estudantes com deficiência às escolas e classes comuns da rede regular de ensino**. Fundação Procurador Pedro Jorge de Melo e Silva(Orgs). 2ª ed. ver. e atualiz. Brasília: Procuradoria Federal dos Direitos do Cidadão, 2004.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. – Brasília: CORDE, 2009. 138 p.

CARVALHO, Mayco Farias de. Move4math: Jogos sérios para alfabetização matemática. 238 F. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade de Santa Catarina, 2017.

CARVALHO, Rosita Edler. **Escola inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014b. p. 99-123.

DECLARAÇÃO DE GUATEMALA. **Convenção interamericana para a eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência**. Aprovado pelo Conselho Permanente da OEA, na sessão realizada em 26 de maio de 1999.

DRUMOND, Adriana Claudia. **A associação de pais e amigos dos excepcionais de Barbacena e o atendimento às pessoas com Síndrome de Down (1962-1976): diálogos com pestalozzianos**. 192 F. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

EL ANDALOUSSI, K. **Pesquisas-ações: ciências, desenvolvimento, democracia**. São Carlos: Edufscar, 2004.

FERREIRA, N.S.A. As pesquisas denominadas “estados da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n.79, p. 257-272, ago./2002.

FILHO, Teófilo G. Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Cultura Acadêmica, Marília - SP, p. 65-92, 2012.

FOREMAN, P.; CREWS, G. **Using augmentative communication with infants and young children with Down Syndrome**. Down Syndrome Research and Practice, v. 5, p. 16-25, 1998.

FRANCO, MARIA AMÉLIA SANTORO. **Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações**. EDUCAÇÃO E PESQUISA, v. 41, p. 601-614, 2015.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Claudia; BARBOSA, Altemir José Gonçalves. Inclusão escolar do portador de paralisia cerebral: atitudes de professores do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v.12, p.85-100, 2006.

GONÇALVES, Shirley Belem. **Validação Ergonomica, siatuada e multiprofissional de Brinquedo Educativo**: Estudo de Caso do LOPU. 263 F. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, 2015.

HAZARD, Damien; GALVÃO FILHO, Teófilo A.; REZENDE, André L. A. **Inclusão digital e social de pessoas com deficiência**. Brasília: UNESCO, 2007.

KAMII, Constance. **A criança e os números**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos. 39 ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2012.

MCCONNAUGHEY, F.; QUINNN, P.O. O desenvolvimento da criança com síndrome de Down. In: Stray-Gundersen, K. (org). **Crianças com Síndrome de Down guia para pais e educadores** (2ª edição), cap.1 pp.134-159. Artmed – Porto Alegre, 2007.

NEVES, Zenalda Viana. **Um estudo cognitivo-funcional da produção escrita de alunos do projeto alfadown**. 147 F. Dissertação (Mestrado em Letras e Linguística) – Universidade Federal de Goiás, 2016.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do ensino fundamental sobre a prática pedagógica em matemática**. 2009. 206 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

OLIVEIRA, Paulo Roberto de. **K21 – Uma ferramenta de apoio ao ensino para portadores de Síndrome de Down utilizando técnicas de Realidade Aumentada sem marcadores associada a Serious Games**. 84 F. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. O BANCO MUNDIAL. **Relatório mundial sobre a deficiência**. Tradução Lexicus Serviços Linguísticos: São Paulo, 2012, 334 p.

PIAGET, J. **L'equilibration des structures cognitives**. Paris Presses Universitaires de France, 1976.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte”**. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set. 2006.

ROSENBLUM, L. P.; HERZBERG, T. Accuracy and techniques in the preparation of mathematics worksheets for tactile learners. **Journal of Visual Impairment and Blindness**, New York, v. 105, n. 7, 402-413, 2011.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SÃO PAULO (SEE) Secretaria Estadual de Educação. **Comunicado SE de 19/12/2007** – Torna pública as orientações para a implantação do Programa Ler e Escrever nas Escolas da rede pública estadual. Diário Oficial do Estado, 20 de dezembro de 2007.

SANTOS, Eliane Pereira dos. **Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com Síndrome de Down.** 73 F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, 2016.

SANTOS, Teresinha Maria dos. **O aluno com síndrome de down nas aulas de matemática: Desafios e perspectivas.** 108 F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

SILVA, Aline Maira da. **Educação Especial e Inclusão Escolar: História e Fundamentos.** 1º ed. Curitiba: Ibpx, 2010.

SIMIONI, Sônia Maria Rodrigues. **Programa ler e escrever e o processo de escolarização o aluno com deficiência intelectual no ensino fundamental.** 222 F. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2016.

SOUSA, Neide. Maria. Fernandes. Rodrigues. **A Pessoa com deficiência física: representações sociais de alunos usuários de cadeira de rodas sobre a escolarização e as implicações no processo formativo** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Belém, 2015.

UNESCO. **Declaração de Salamanca.** Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Disponível em:  
<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2019.

UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos.** Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Tailândia, 1990.

VOGEL, Denis. **Jogo computacional para avaliação da perspectiva espacial e da noção de conservação em jovens e adolescentes com síndrome de down.** 288 F. Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) – Universidade de Mogi das Cruzes, São Paulo, 2015.

VOIVODIC, Maria Antonieta. **Inclusão escolar de crianças com Síndrome de Down.** Petrópolis: Vozes, 2008.

VYGOTSKY. **Pensamento e linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YIN, Robert. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YOKOYAMA, Leo Akio. **Matemática e síndrome de Down.** São Paulo. Editora: Ciências Moderna, 2012.