

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**MÔNICA DE FARIA E SILVA**

**O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS COM  
SÍNDROME DE DOWN:  
saberes teóricos e práticos nas séries iniciais do ensino fundamental**

**Uberlândia – Minas Gerais**

**2020**

**MÔNICA DE FARIA E SILVA**

**O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS COM  
SÍNDROME DE DOWN:  
saberes teóricos e práticos nas séries iniciais do ensino fundamental**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira

**Uberlândia – Minas Gerais**

**2020**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 2020	<p>Silva, Mônica de Faria e, 1968-</p> <p>O ensino de matemática para crianças com síndrome de Down [recurso eletrônico] : saberes teóricos e práticos nas séries iniciais do ensino fundamental / Mônica de Faria e Silva. - 2020.</p> <p>Orientador: Guilherme Saramago de Oliveira. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Educação. Modo de acesso: Internet. Disponível em: <a href="http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.437">http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.437</a> Inclui bibliografia.</p> <p>1. Educação. I. Oliveira, Guilherme Saramago de, 1962-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Educação. III. Título.</p> <p>CDU: 37</p>
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

**MÔNICA DE FARIA E SILVA**

**O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS COM  
SÍNDROME DE DOWN:  
saberes teóricos e práticos nas séries iniciais do ensino fundamental**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



---

Prof. Dra. Margareth Gomes Rosa Arantes  
Centro Universitário de Goiatuba – UNICERRADO



---

Prof. Dra. Silvana Malusá  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

## **DEDICATÓRIA**

É com muito carinho e gratidão que dedico este trabalho...

Aos meus pais, Maria Consuelo Silva e Walter Mariano de Faria Silva Júnior, que do plano onde se encontram sei que se sentem orgulhosos por eu ter conseguido chegar até aqui. Sei que estão comigo nesse momento...e estarão sempre...

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, Criador de tudo que há e é, pela bênção da vida e pela oportunidade de aprendizado. Só Ele sabe o que vivi nesses dois anos de caminhada, os erros e acertos, as perdas e vitórias, os tropeços e as mudanças, as lágrimas e os risos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Guilherme Saramago de Oliveira, pela oportunidade, pelo incentivo e pela jornada tão rica e complexa que nos trouxe até aqui.

Ao Professor Doutor Armindo Quillici Neto, pela oportunidade, pelo incentivo e pelas valiosas contribuições ao meu trabalho na qualificação.

À Professora Doutora Ana Maria de Oliveira Cunha, pela valorosa contribuição ao meu trabalho na qualificação.

À Professora Doutora Silvana Malusá, pelas ideias, sugestões e disponibilidade (sempre) e pelas ricas contribuições ao meu trabalho, como membro da Banca Examinadora.

À professora Doutora Margareth Gomes Rosa Arantes, pelas valiosas recomendações, como membro da Banca Examinadora.

Às professoras doutoras Romana Isabel Brázio Valente Pinho e Fabiana Fiorezi de Marco Matos por contribuírem, por meio das discussões e do trabalho em equipe, com a minha formação.

Ao meu querido irmão e amigo, Professor Doutor Walter Mariano de Faria Silva Neto, que (sempre) insistiu para que eu fizesse mestrado (e ele sempre foi minha referência), pelas ideias, por acreditar em mim (ele me acha “brilhante”, mas são os olhos dele) e por ser meu companheiro de busca pelo entendimento da vida.

À Professora Doutora Déborah Rosária Barbosa, querida amiga/irmã, que o Universo me deu de presente, pelo carinho, pela acolhida, pelo colo, pelos conselhos, pela orientação assertiva e pontual e por acreditar em mim.

À querida Maria Isabel Silva, pelo apoio, pelo carinho, pela parceria e pela paciência durante o processo de escrita e pelo incentivo diário.

Ao meu amado filho Ronan, que me apoiou nesse percurso, respeitando minhas escolhas, aceitando minhas ausências, achando graça por eu voltar a estudar aos (quase) 50.

Ao meu amado filho Matheus, pelo apoio incondicional, por entender e respeitar minhas ausências e me abraçar nos momentos difíceis e de mau humor, pela admiração, pelo incentivo e por ter traduzido o resumo deste trabalho.

Aos meus amados filhos bichos, Iane Maria, Kika Maria, Sparky José, Thunder Cat, Letícia Maria (Tatinha) e Rony Weasley (estes dois últimos foram para o céu dos bichinhos durante esse processo). Os animais, embora não se expressem por palavras, se expressam a seu modo, com o olhar e com pequenos gestos.

A todas as amigas e todos os amigos que trilharam comigo esse caminho, orando, torcendo e me acolhendo.

Aos/às colegas da DIFDI – Divisão de Formação Discente, pelo incentivo, paciência e companheirismo.

Aos/às colegas do mestrado, pelas trocas e pelo companheirismo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, gratidão!

*“Renda-se, como eu me rendi. Mergulhe no que você não  
conhece como eu mergulhei. Não se preocupe em  
entender, viver ultrapassa qualquer entendimento...”*

*- Clarice Lispector -*



## RESUMO

Esta pesquisa foi realizada buscando dar resposta à seguinte questão: como vem ocorrendo o processo histórico do ensino da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental e quais são as estratégias de ensino possíveis para desenvolver o trabalho educativo junto a crianças com síndrome de Down? Diante desse problema, a pesquisa teve por objetivo estudar e conhecer o processo histórico do ensino da matemática nas séries iniciais, visando propor estratégias de ensino que favoreçam a aprendizagem desses alunos, o que nos levou a investigar o processo histórico do ensino e da aprendizagem da matemática; discutir a trajetória da educação especial com foco na criança com síndrome de Down, e identificar possíveis estratégias e metodologias para o ensino de matemática para essas crianças. Para atingir os objetivos e responder ao problema proposto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica por meio de levantamento de publicações científicas sobre os temas e o problema de pesquisa escolhidos, numa abordagem qualitativa, para identificar como os pesquisadores contemporâneos têm tratado os temas propostos, especialmente a partir de 2008, com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência no campo da Educação Inclusiva. As poucas pesquisas encontradas com a temática específica se voltavam para a área médica, para o campo da enfermagem ou de profissionais da saúde em geral (fonoaudiólogos, psicólogos etc.). Esses estudos, via de regra, enfatizam as condições genéticas, físicas e os desdobramentos das mesmas para o crescimento e desenvolvimento da pessoa com síndrome de Down. Porém, poucos se debruçam sobre o ensino e a aprendizagem escolar. Isso demonstra a necessidade do presente estudo como forma de sanar uma lacuna científica, buscando ser mais uma contribuição para estudos e pesquisas no que tange à educação para esse alunado.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Síndrome de Down. Educação Inclusiva. Deficiência.

## ABSTRACT

This research was made looking for an answer for the following question: How is the historical proceeding of Math teaching on the early grades of elementary school and what are the possible teaching strategies to develop the educational activities along with Down Syndrom kids? Facing this problem, this research had the objective of studying and recognizing the historical process of math teaching on starting years of school, aiming to propose educational strategies that will support the learning of these children; which led us to investigate the historical mathematics teaching and learning process; discuss the path of special needs education focusing on Down Syndrom children and identify potential strategies and methodologies to the mathematics teaching process for these kids. To fully achieve the objectives and to answer the proposed questioning, a bibliographic research was made through the approach of scientific publications on the chosen topics, in a qualitative approach, to identify how the contemporary researchers are treating the proposed subject-matter, starting specially at 2008 (with the Rights of the Disabled People Convention), in the field of inclusive education. The few researches found approaching this specific subject are geared towards the medical, nursing or general health professionals area (speech therapists, psychologists etc.). These researches, as a rule, emphasize the genetic and physical conditions, along with their consequences for the growth and development of the person with Down Syndrome. However, few focus on the school teaching and learning. This proves the necessity of the present research as a way to heal a scientific gap, seeking to be another contribution for studies and researches, with regard to education for this student.

**Keywords:** Mathmatics Education. Down Syndrom. Inclusive Education. Deficiency.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Breve histórico da Educação Matemática no Brasil	22
Quadro 2 – Matriz de referência de Matemática da Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) de 2016	29
Quadro 3 – Escala de Proficiência em Matemática da Avaliação Nacional de Alfabetização – SAEB/ANA-2016	30
Quadro 4 – Tipologias de crenças sobre a matemática	45
Quadro 5 – Momentos de intervenções com jogos nas aulas de Matemática, segundo Grando (2004)	56
Quadro 6 – Amostra de publicações encontradas na pesquisa bibliográfica	98
Quadro 7 – Amostra final – textos selecionados em todas as bases, por modalidade	100
Quadro 8 – Análise dos textos da amostra, de acordo com os temas da pesquisa	100

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resultado da pesquisa com o descritor 1	82
Figura 2 – Resultado da pesquisa com o descritor 2	83
Figura 3 – Resultado da pesquisa com o descritor 3	84
Figura 4 – Resultado da pesquisa com o descritor 3	84
Figura 5 – Resultado da pesquisa com o descritor 4	85
Figura 6 – Resultado da pesquisa com o descritor 5	86
Figura 7 – Resultado da pesquisa com o descritor 1	92
Figura 8 – Resultado da pesquisa com o descritor 2	93
Figura 9 – Resultado da pesquisa com o descritor 3	93
Figura 10 – Resultado da pesquisa com o descritor 4	94
Figura 11 – Resultado da pesquisa com o descritor 5	95

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AEE</b>	Atendimento Educacional Especializado
<b>ANA</b>	Avaliação Nacional da Alfabetização
<b>ANPED</b>	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
<b>APAE</b>	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
<b>ATT 21</b>	Associação de Trissomias Tinerfeña 21
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CEMPEM</b>	Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática
<b>EMR</b>	Educação Matemática em Revista
<b>ENEM</b>	Encontro Nacional de Educação Matemática
<b>ENIAC</b>	Electronic Numerical Integrator And Computer
<b>IDEB</b>	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
<b>GPEEM</b>	Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática
<b>INEP</b>	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<b>ITS</b>	Sistema Tutorial Inteligente
<b>LIBRAS</b>	Língua Brasileira de Sinais
<b>MEC</b>	Ministério da Educação e Cultura
<b>MMM</b>	Movimento Matemática Moderna
<b>OA</b>	Open Access
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
<b>p.</b>	Página
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PIBID</b>	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
<b>PISA</b>	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
<b>PNAIC</b>	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
<b>PRAHM</b>	Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas
<b>PUC SP</b>	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
<b>REVEMAT</b>	Revista Eletrônica de Educação Matemática
<b>RIPEM</b>	Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
<b>SAEB</b>	Sistema de Avaliação da Educação Básica
<b>SBEM</b>	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
<b>SciELO</b>	Scientific Electronic Library Online

<b>SD</b>	Síndrome de Down
<b>SEF</b>	Secretaria de Educação Fundamental
<b>s.n.</b>	Sem número
<b>TIC</b>	Tecnologia da Informação e Comunicação
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>UFScar</b>	Universidade Federal de São Carlos
<b>UFU</b>	Universidade Federal de Uberlândia
<b>ULL</b>	Universidade de La Laguna
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL - ASPECTOS HISTÓRICOS .....</b>	<b>21</b>
2.1 A Educação Matemática como campo de estudo, pesquisa e formação .....	21
2.2 A importância da Matemática <i>versus</i> o desempenho dos estudantes.....	25
2.3 As avaliações de desempenho de Matemática – O SAEB e o PISA.....	27
2.4 As metodologias de ensino da Matemática e o papel do professor na aprendizagem da Matemática.....	31
2.5 A formação do professor de Matemática e os desafios da sala de aula.....	35
2.6 O professor de matemática e o reflexo de suas concepções e crenças no ato de ensinar.....	44
<b>3 TRAJETÓRIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: EM FOCO A CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN.....</b>	<b>47</b>
3.1 A aprendizagem da criança com Down diante das especificidades da síndrome ...	49
3.2 Possibilidades de ensino de Matemática para crianças com Síndrome de Down: metodologias e estratégias .....	522
3.2.1 Jogos .....	52
3.2.2 Resolução de problemas.....	57
3.2.3 Modelagem Matemática .....	60
3.2.4. História da matemática.....	633
3.2.5 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC ou TICs).....	65
3.3 Conhecimentos necessários ao professor acerca do processo de ensino e aprendizagem de crianças com Síndrome de Down .....	69
<b>4 A PESQUISA E O CAMINHO METODOLÓGICO PERCORRIDO .....</b>	<b>79</b>
4.1 A escolha das bases de dados .....	80
4.2 Os descritores utilizados na pesquisa.....	81
4.3 Resultados encontrados - amostra da pesquisa.....	82
<b>5 ANÁLISE DOS DADOS ENCONTRADOS .....</b>	<b>99</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>121</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho trata da intersecção de quatro temas: 1) o ensino e a aprendizagem da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental; 2) os saberes teóricos e práticos para o ensino da Matemática para crianças nessa fase de escolarização; 3) a trajetória histórica da Educação Especial na perspectiva inclusiva, com foco na criança com síndrome de Down; 4) saberes e práticas em Matemática que contribuem para o ensino da criança com Síndrome de Down.

Nesta primeira parte do trabalho, apresentamos a tessitura do estudo, seus objetivos e as questões que nortearam seu desenvolvimento, as justificativas de ordem pessoal, científica e social, a motivação pela escolha do tema e sua relevância para a área da Educação. Esta investigação representa o caminho percorrido na busca de como vem ocorrendo o processo histórico do ensino da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental e quais são as estratégias de ensino possíveis para desenvolver o trabalho educativo junto a crianças com síndrome de Down. O ponto de partida, buscando dar resposta ao problema, levou a um levantamento bibliográfico preliminar, o qual demonstrou existir escassez de bibliografia que aborde de forma aprofundada essas questões, denotando a importância da realização de uma pesquisa que abranja uma busca sistemática, de forma a articulá-las.

O interesse pelo assunto tem início com minhas inquietações pessoais e profissionais, provenientes do meu percurso acadêmico como aluna do curso de graduação em Pedagogia e da Pós-graduação em Psicopedagogia e, atualmente, como mestranda em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. Além disso, tendo atuado como professora da educação infantil, como alfabetizadora no ensino fundamental e como pedagoga, sei o quanto é necessária a presente discussão para a prática docente. Entretanto, quando se trata de educação inclusiva, no que se refere a métodos e técnicas para atuação com crianças com diferentes dificuldades, percebemos que se trata de um campo que merece maior adensamento dos pesquisadores. Apesar disso, é possível encontrar pesquisas sobre educação para autistas, para surdos, cegos e deficientes intelectuais, porém, para pessoas com síndrome de Down especificamente, verifica-se ainda uma considerável carência.

Minha trajetória como educadora se inicia concomitantemente ao curso de Magistério na Escola Estadual de Uberlândia no início da década de 1990. Desde o primeiro ano do curso, já atuava como professora de educação infantil em uma pequena escola particular que mantinha alunos de 1º e 2º períodos (crianças de 5 e 6 anos) numa mesma sala de aula. Depois dessa experiência, na mesma década, fui professora do estado, numa turma de 2ª série



(nomenclatura da época) em que havia desde crianças de 7 anos até adolescentes de 16 anos. Alguns anos depois, em 2002, me graduei em Pedagogia pela Universidade Federal de Uberlândia. Durante o período da graduação, trabalhando como professora alfabetizadora em outra escola particular da cidade de Uberlândia, foi despertado em mim o interesse pelas dificuldades de aprendizagem de crianças nessa fase de escolarização, principalmente no que se referia aos conteúdos da Matemática. Posteriormente, tendo cursado especialização em Psicopedagogia na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), realizei um estudo de caso sobre o processo de alfabetização de uma criança da então 2ª série do ensino fundamental, que apresentava dificuldades na leitura, na escrita e na matemática.

Na minha última experiência como professora alfabetizadora (1ª série), também numa escola particular, uma situação chamou minha atenção: uma criança com limitações motoras decorrentes de uma hemiplegia recebia as mesmas tarefas e passava pelas mesmas avaliações que as demais crianças da turma. Não era permitido um planejamento diferenciado ou ampliação de tempo para que ela pudesse responder, de forma oral ou escrita, qualquer exercício ou avaliação.

Trabalhando como pedagoga, uma experiência digna de nota se deu numa escola de educação profissional, na qual trabalhei como supervisora de cursos técnicos e profissionalizantes voltados para jovens e adultos. Naquela ocasião, uma aluna surda ingressou em um dos cursos e a escola se recusou a arcar com a contratação de um intérprete de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para que ela pudesse seguir seu curso. Como a família da estudante não podia assumir a contratação do profissional e, como nenhum dos profissionais do curso possuía qualificação para trabalhar com a estudante, ela optou por desistir, já que não conseguia acompanhar as aulas.

No entanto, foi na minha última experiência como pedagoga em uma escola pública de Uberlândia que essas inquietações se mostraram mais evidentes, diante do número de crianças com deficiências diversas que ingressavam a cada ano no ensino fundamental (e entre elas, as com síndrome de Down). Chamou-me a atenção o fato de que os professores, de um modo geral, não possuíam formação suficiente para desenvolver um trabalho pedagógico numa perspectiva inclusiva, de forma efetiva. Sabia que não era suficiente apenas a identificação das dificuldades, limitações e o conhecimento de diagnósticos. Era preciso saber selecionar as melhores estratégias a serem utilizadas para atender essas crianças.

Enquanto pedagoga, minhas observações do cotidiano escolar, juntamente com a escuta dos relatos de professores que sempre apontavam as dificuldades que passavam a enfrentar em sala de aula ao assumir pela primeira vez a educação de alunos com algum tipo

de deficiência e/ou síndrome, instigaram-me a pensar em que tais dificuldades diferiam daquelas enunciadas frequentemente pelos profissionais envolvidos nos processos regulares de ensino-aprendizagem. Um dos relatos de maior recorrência na minha prática pedagógica referia-se ao processo de aprendizagem de conteúdos curriculares, processo este muitas vezes descrito como mais lento (comparando-se o aluno com deficiência com os demais estudantes), visto como extremamente difícil ou, ainda, como se a construção do conhecimento fosse inviável, principalmente, no que se referia à aprendizagem de conceitos e operações matemáticas.

Outra questão que me inquietava dizia respeito à argumentação nada desprezível, apresentada por profissionais envolvidos com essa temática, de que a própria deficiência e/ou síndrome, uma vez reconhecida como tal, poderia ocasionar, de saída, um viés significativo do “olhar” dos educadores para seus alunos. Viés este que incidiria diretamente na possibilidade de os professores, no contato direto com seus alunos, passarem a supor a existência de dificuldades ou limitações maiores ou mais intransponíveis do que aquelas que os estudantes efetivamente apresentavam. Além disso, considerar tais especificidades como inerentes ao aluno, mesmo quando advindas de possíveis falhas no processo ensino-aprendizagem, significava que os docentes não as reconheciam como passíveis de serem originadas por sua ação, pelo material didático disponível e/ou pelas condições de ensino oferecidas, ou seja, também não envolviam o professor e a escola, apenas culpabilizavam o aluno por “não aprender”.

Escapariam, desse modo, tanto a possibilidade de se pensar essas questões relacionadas a uma eventual precariedade na formação (inicial ou continuada) do educador, quanto a possibilidade de - fruto do desconhecimento das especificidades das diversas manifestações do que se convencionou nomear deficiência - constituírem-se dificuldades na adaptação de currículos. E essa adaptação, por sua vez, se levada a termo, talvez conduzisse à necessidade de se rever, além do currículo, as práticas cotidianas desses professores, o projeto político pedagógico da escola e talvez até as crenças, convicções, concepção de mundo, de educação e de homem dos educadores, da equipe pedagógica e da comunidade escolar.

Assim, diante das inquietações relatadas, somadas à experiência, à observação, à preocupação com a educação matemática para alunos do ensino fundamental e à demanda pelo desenvolvimento de materiais e estratégias pedagógicas para a disciplina Matemática na perspectiva de uma educação inclusiva, foi que surgiu o presente estudo. Entendemos que realizar esta investigação no programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) seria de suma importância no sentido de contribuir com os

educadores na busca de alternativas que auxiliem o desenvolvimento de saberes teóricos e práticos para professores que ensinam Matemática.

A escolha da Matemática está vinculada à minha prática como professora alfabetizadora, às pesquisas e discussões sobre estratégias de aprendizagem para crianças com dificuldades diversas. Tenho a convicção de que, assim como somos alfabetizados em Língua Portuguesa, também devemos ser alfabetizados em Matemática. A escolha por estudar a aprendizagem das crianças com síndrome de Down tem sua motivação no fato de que esta é a ocorrência genética<sup>1</sup> mais comum que existe. No Brasil, a incidência de nascimentos de crianças com síndrome de Down é de uma para cada 600 a 800 nascimentos, independente de etnia, gênero ou classe social (BRASIL, 2013).

Assim, meu percurso enquanto pesquisadora constituiu-se por meio das preocupações com a qualidade da abordagem matemática oferecida para os alunos que estão desenvolvendo as primeiras apropriações dos conceitos matemáticos e necessitam de ações fundamentadas que estabeleçam relações de sentido para sua aprendizagem. Essa discussão envolve, principalmente, o trabalho do professor que ensina matemática e de como se constituiu sua formação, à luz de concepções, de conhecimentos e práticas. Especialmente no que tange à inclusão, verifica-se o desafio do ingresso de crianças com deficiência nas salas regulares do ensino fundamental.

Uma vez constituído o problema de pesquisa, o objetivo geral desta pesquisa é estudar e conhecer o processo histórico do ensino da matemática nas séries iniciais, visando propor estratégias de ensino que favoreçam a aprendizagem de alunos com síndrome de Down. Para tanto, é necessário:

- Investigar o processo histórico do ensino e da aprendizagem da matemática;
- Discutir a trajetória da educação especial com foco na criança com síndrome de Down;
- Identificar possíveis estratégias e metodologias para o ensino de matemática para essas crianças.

Visando atingir os objetivos específicos mencionados, este estudo foi desenvolvido com base na metodologia da pesquisa bibliográfica, por meio de levantamento de publicações científicas sobre os temas e o problema de pesquisa escolhidos, numa abordagem qualitativa (GIL, 1994; LIMA; MIOTO, 2007). Num primeiro exercício de levantamento bibliográfico

---

<sup>1</sup> “A síndrome de Down é uma condição genética e não uma doença – como tende a acreditar o senso comum – não podendo, portanto, ser tratada como tal” (CASTRO; PIMENTEL, 2009, p. 304). Isso será melhor apresentado ao longo deste trabalho.

para fins de qualificação da dissertação, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para identificar como os pesquisadores contemporâneos têm tratado os temas propostos, especialmente a partir de 2008, com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência no campo da Educação Inclusiva. Foram encontradas poucas pesquisas com a temática específica e estas se voltavam para a área médica, para o campo da enfermagem ou de profissionais da saúde em geral (fonoaudiólogos, psicólogos etc.). Esses estudos, via de regra, enfatizam as condições genéticas, físicas e os desdobramentos das mesmas para o crescimento e desenvolvimento da pessoa com Síndrome de Down. No entanto, poucos se debruçam sobre o ensino e aprendizagem escolar, o que representa uma lacuna científica. Isso demonstra a necessidade do presente trabalho, que pretende ser mais uma contribuição para estudos e pesquisas, no que tange à educação para esse alunado.

A ideia é possibilitar, a partir da pesquisa, uma discussão mais adensada a respeito da prática do ensino de Matemática para crianças com síndrome de Down, identificando os saberes necessários, em termos teóricos e práticos. Ao tratar desses temas, pretendemos contribuir com a formação inicial e continuada do docente, mas de forma a não deixar de respeitar as peculiaridades que a síndrome apresenta.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de quatro fontes: 1) *SciELO - Scientific Electronic Library Online*; 2) Catálogo de Teses e Dissertações CAPES/MEC; 3) Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM): Educação Matemática em Revista; 4) Portal de Periódicos CAPES. Em resumo, ao final da dissertação, pretendemos ilustrar elementos necessários para orientar docentes que já trabalham ou que venham a trabalhar com crianças com síndrome de Down nas séries iniciais, a fim de que encontrem nesta investigação formas de aprimorar sua prática educativa do ensino de matemática.

Após a Introdução, na seção 2, abordamos a discussão sobre os aspectos históricos do ensino e da aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Na seção 3, abordamos a trajetória da Educação Inclusiva, especialmente no que tange ao aluno com síndrome de Down. Na seção 4, apresentamos a pesquisa e o caminho metodológico percorrido, seguidos pelas considerações finais, as conclusões e as referências.

## **2 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL - ASPECTOS HISTÓRICOS**

A Matemática, sob uma visão histórico-crítica, não pode ser concebida como um saber pronto e acabado, mas, ao contrário, como um saber vivo, dinâmico e que, historicamente, vem sendo construído, atendendo a estímulos externos (necessidades sociais) e internos (necessidades teóricas de ampliação dos conceitos). Esse processo de construção foi longo e tortuoso. É obra de várias culturas e de milhares de homens que, movidos pelas necessidades concretas, construíram coletivamente a Matemática que conhecemos hoje. (FIORENTINI, 1995, p. 31).

Antes de iniciarmos a discussão sobre a temática do ensino e da aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, faremos uma breve contextualização da educação matemática no Brasil, trazendo elementos sobre: a Educação Matemática como campo de estudo, pesquisa e formação do educador, a importância da Matemática em comparação ao desempenho dos estudantes, as avaliações de desempenho de Matemática – SAEB e PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) –, as metodologias de ensino da Matemática e o papel do professor na aprendizagem da Matemática, a formação do professor de Matemática e os desafios da sala de aula, as metodologias de ensino da Matemática e o papel do professor na aprendizagem da Matemática e, por fim, o professor de matemática e o reflexo de suas concepções e crenças no ato de ensinar.

### **2.1 A Educação Matemática como campo de estudo, pesquisa e formação**

As angústias e frustrações vividas com a Matemática, tanto por alunos quanto por professores, são conhecidas no meio educacional, constituem material de estudos e pesquisas e mobilizam instituições e educadores. Não é recente a preocupação com as lacunas existentes na formação docente, com o currículo, com a qualidade do ensino da matemática, com o processo ensino-aprendizagem e com o desempenho dos estudantes nas provas/avaliações externas.

Esforços têm sido empregados no sentido de minorar os impactos negativos da Matemática na vida escolar dos estudantes, impactos estes que se refletem não apenas no papel do educador, mas também na sociedade. A Educação Matemática, nesse sentido, tem importante papel. Mais que um ensino de Matemática no espaço da escola, a Educação Matemática, segundo Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 5), é

[...] uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática [...] e que [...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar.

Segundo esses autores (2007, p. 9-12), a Educação Matemática possui como objeto as múltiplas relações e determinações estabelecidas entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático num contexto sociocultural específico. No Brasil, o termo “Educação Matemática” é utilizado de forma mais abrangente, podendo ser entendido tanto como uma atividade educacional ou um fenômeno, com vistas à formação integral do indivíduo, quanto como uma área multidisciplinar de conhecimento.

Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 16-40) apresentam, historicamente, quatro fases de desenvolvimento da Educação Matemática brasileira (de acordo com o estudo de Fiorentini, 1994) enquanto campo profissional e área de investigação:

Quadro 1 – Breve histórico da Educação Matemática no Brasil

<b>1ª Fase</b>	Gestação da Educação Matemática	Anterior à década de 1970 (início do século XX até o final dos anos 1960)	Não estava claramente configurada. O ensino da matemática era voltado às tarefas, práticas de sala de aula e produção de materiais manuais ou subsídios didáticos.
<b>2ª Fase</b>	Nascimento da Educação Matemática	Década de 1970 e início dos anos de 1980	Surgimento da Educação Matemática como campo profissional (de especialistas em Didática e Metodologia do ensino da Matemática) e área de conhecimento. Surgimento de vários programas de pós-graduação em Educação, Matemática e Psicologia e de tentativas sistemáticas de produção de estudos sobre a aprendizagem da Matemática, ou sobre o currículo e o ensino. A tarefa do professor não era produzir seu projeto didático-pedagógico, mas aplicar métodos ou propostas metodológicas produzidas pelo pesquisador-especialista.

<b>3ª Fase</b>	Surgimento de uma comunidade de educadores matemáticos e a ampliação da região de inquérito da Educação Matemática	A partir da década de 1980	<p>Novos problemas surgem em Educação Matemática e, com eles, novas formas de investigação.</p> <p>Outras dimensões, além da didático-metodológica e da psicológica, passam a fazer parte dos estudos da área.</p> <p>A pesquisa em Educação Matemática no Brasil foi relativamente intensa e diversificada.</p> <p>Financiamento de um grande número de grupos de estudo voltados à melhoria do ensino de ciências e matemática.</p> <p>Fundação da SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática.</p> <p>No final da década, as pesquisas realizadas passaram a ser socializadas e discutidas em encontros específicos.</p>
<b>4ª Fase</b>	Emergência de uma comunidade científica	Início dos anos de 1990	<p>Educadores matemáticos que concluíram doutoramento nos Estados Unidos, França, Inglaterra e Alemanha retornam ao país.</p> <p>Educadores concluem doutorado no Brasil.</p> <p>A Educação Matemática passa a ser reconhecida pela ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – que aprova a constituição de um Grupo de Trabalho de educação matemática.</p> <p>Movimento nacional de formação de grupos de pesquisa, de consolidação de linhas de investigação e surgimento de cursos de mestrado/doutorado</p>

Fonte: quadro elaborado para o presente estudo com base em Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 16-40).

A Educação Matemática (inclusive como novo campo profissional) teria surgido no Brasil entre 1970 e 1980 com o Movimento da Matemática Moderna (MMM), ocorrido entre 1950-1960, cujo objetivo era reformular e modernizar o currículo escolar, e com o nascimento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em 1988, durante o Segundo Encontro Nacional de Educação Matemática em Maringá, no Paraná.

Mas, de acordo com a SBEM, no Brasil, desde os anos 1950, já se discutiam as questões de ensino-aprendizagem da Matemática, principalmente como um dos frutos dos primeiros Congressos Nacionais de Ensino de Matemática, realizados em 1955 em Salvador, 1957 em Porto Alegre e 1959 no Rio de Janeiro. A SBEM tem como objetivo reunir profissionais da área de Educação Matemática e de áreas afins. Atualmente, vem trabalhando pela consolidação da Educação Matemática como área de conhecimento e buscando respostas

a questões que se fazem prementes, como as discussões a respeito de currículos de Matemática, a formação de professores que lecionam Matemática e o uso dos livros didáticos e das novas tecnologias educacionais.

A SBEM mantém dois periódicos de livre acesso<sup>2</sup>: “*Educação Matemática em Revista*” (EMR), e “*Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*” (RIPEM). A Educação Matemática em Revista tem como foco o trabalho do professor em sua prática de educador matemático, enquanto que a Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática publica artigos que relatam descobertas de pesquisas empíricas e artigos e estudos acadêmicos sobre Educação Matemática. A EMR e a RIPEM são importantes fontes para quem deseja se aprofundar nessa temática.

A “*Revista Zetetiké*”, importante periódico da área, foi criada em 1993 pela Faculdade de Educação da Unicamp - FE/Unicamp. A publicação, fruto do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática (CEMPem), tem como objetivo divulgar a produção acadêmica ligada à área de Educação Matemática, tanto do Brasil como do exterior, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa na área da Educação Matemática e para a formação de pesquisadores, por meio de intercâmbio e divulgação de pesquisas e estudos realizados por educadores matemáticos. O periódico também possui acesso livre.

A “*Revista Educação Matemática Pesquisa*” do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC SP) é um espaço de divulgação científica da área, em âmbito nacional e internacional, que prioriza artigos científicos inéditos da área de Educação Matemática, particularmente os relacionados às linhas de pesquisa do Programa, a saber: 1) A Matemática na Estrutura Curricular e Formação de Professores; 2) História, Epistemologia e Didática da Matemática e, também, 3) Tecnologias da Informação e Didática da Matemática. A primeira edição desse periódico data de 1999.

Outra importante produção é a “*Revista Eletrônica de Educação Matemática*” – (REVEMAT). Esta revista é fruto do trabalho do Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM), da Universidade Federal de Santa Catarina, cujos objetivos são: promover o aprofundamento da investigação sobre temas ligados à epistemologia, à formação de professores e ao ensino e aprendizagem da matemática e contribuir para a

---

<sup>2</sup> Acesso livre, livre acesso ou *open access* significa a disponibilização livre na internet de cópias gratuitas, online, de artigos de revistas científicas, comunicações em conferências, bem como relatórios técnicos, teses e documentos de trabalho. Disponível em [www.acessolivre.pt/sobre-o-open-access](http://www.acessolivre.pt/sobre-o-open-access).



consolidação da pesquisa e difusão de conhecimentos em educação matemática, em constante articulação com a prática pedagógica escolar. A primeira edição disponível data de 2006.

Além de publicar artigos, estudos, pesquisas, relatos de experiência, resultados de investigações, essas revistas são de livre acesso para pesquisa e abrem, periodicamente, chamadas para publicação em diversos eixos temáticos, criando oportunidade de divulgação de trabalhos. É importante também que os educadores publiquem suas experiências práticas e discussões teóricas sobre o tema de forma a aproximar o cotidiano escolar da produção de referências na área.

Uma vez que o conhecimento necessário para o bom desempenho da docência é adquirido não somente por meio de sua formação inicial e continuada ou por meio de cursos e livros, mas também na experiência com seus alunos e na troca com seus pares, a sala de aula pode ser um excelente campo de investigação, já que organizar e planejar aulas, elaborar materiais e propostas pedagógicas são tarefas que exigem do educador pesquisa, estudo, seleção de materiais, avaliação e reflexão constantes na sua prática.

O professor, assim, pode se valer de suas próprias experiências e registros para criar narrativas, textos, artigos e não só socializá-los em seu grupo de trabalho, mas também apresentá-los nos mais diversos eventos científicos da área e até mesmo publicá-los em revistas especializadas. Além de atingir um público mais numeroso, essa iniciativa favorece a criação de redes de contato (e a consequente troca de experiências) e a valorização da pesquisa do professor. Essa troca, além de ser um momento de interação e atualização, também é uma oportunidade de reflexão e redirecionamento, à medida que o educador reconhece seus desafios e identifica suas potencialidades.

Desse modo, tanto as barreiras institucionais e formativas quanto as subjetivas (sentimentos como angústia, frustração e medo) que fazem parte do processo, quando compartilhadas podem (re) construir interesses, conquistas, vitórias e descobertas, fechando um ciclo virtuoso e motivador.

## **2.2 A importância da Matemática *versus* o desempenho dos estudantes**

Considerada a mais antiga das ciências, a Matemática está, e sempre esteve, presente em nossa vida, desde o desenvolvimento das civilizações, passando pelas brincadeiras infantis, até a resolução de problemas cotidianos na vida adulta. Ainda que não seja de maneira formal ou conceitual, as situações sociais diversas das quais a criança participa nos jogos e brincadeiras, na contagem de gols, na quantidade de doces a serem distribuídos e de

figurinhas para colar no álbum, sua altura, seu peso, o preço do picolé, a data de aniversário, tudo isso remete aos números, antes mesmo de a criança iniciar seu percurso escolar. Quando as crianças dizem frases como “*marquei mais um gol*”, “*posso tentar mais uma vez?*”, “*Quero pouco arroz e muita carne*”, “*eu sou maior que você*”, já estão estabelecendo relações matemáticas importantes com o mundo à sua volta.

É comum ver crianças bem pequenas contarem, reconhecerem alguns numerais, e ainda que não tenham aprendido o conceito de número, estão em contato com a Matemática, pois esta não é somente contas e números. A Matemática está presente no nosso dia a dia e envolve conceitos como tempo, dinheiro, tamanho e forma. À medida que vão crescendo, se comunicando e interagindo com os outros, as crianças ampliam sua capacidade de lidar com esses conceitos, incorporando elementos ao seu repertório quando, por exemplo, aprendem a olhar as horas, reconhecer e utilizar notas e moedas, observar prazos para entrega de trabalhos etc.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, BRASIL, 1997) o papel da Matemática na resolução de problemas cotidianos é fundamental, uma vez que a sociedade a cada dia vem se utilizando cada vez mais de recursos tecnológicos e conhecimentos científicos, componentes dos quais o cidadão deve se apropriar para a construção da sua cidadania. Além disso, o documento ressalta que a Matemática desempenha importante papel “na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares” (BRASIL, 1997, p. 25).

E, desse modo, como afirmam Smole, Cândido e Stancanelli (1997), a experiência matemática das crianças deveria estar baseada em problemas significativos e de interesse tanto para elas, quanto para os objetivos que o professor pretende atingir. Por significativo, utilizaremos o conceito de “*aprendizagem significativa*” de Ausubel *apud* Moreira e Masini (2006, p. 17), que consiste em um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

O documento normativo mais recente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018a), destaca a importância dessa disciplina como conhecimento necessário por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, contribuindo para solucionar problemas científicos e tecnológicos, na formação de cidadãos críticos e cientes de suas responsabilidades sociais, inclusive com impactos no mundo do trabalho. Vale ressaltar ainda que a Matemática é uma linguagem e, como tal, é um conhecimento tão necessário quanto a

língua materna, no que se refere à construção da autonomia do educando que, ao se apropriar de seus conceitos básicos, consegue utilizá-los nas mais diversas situações, tanto no contexto escolar como fora dele.

No entanto, sabemos que existem posicionamentos contraditórios em relação à Matemática, que partem tanto do aluno quanto do professor, tanto das famílias quanto das escolas, “tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende”, como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 15). De um lado, o reconhecimento de sua importância na formação do indivíduo e, de outro, a insatisfação diante dos frequentes resultados negativos mostrados (também) em avaliações externas dessa disciplina, o que revela, segundo os PCN, que ainda existem problemas a serem enfrentados com urgência, como propor novos objetivos, conteúdos e metodologias que sejam compatíveis com as demandas da sociedade.

Em relação aos alunos, a Matemática é a maior responsável pela exclusão escolar, seja por evasão ou por repetência, como aponta Lorenzato (2006), e um dos motivos pode ser a prática mecânica, desprovida de sentido para o aluno - como transmissão, repetição, treino e cópia - que ainda é comum nas salas de aula. De acordo com Cordeiro, Oliveira e Malusá (2016), os alunos têm apresentado resultados insatisfatórios em termos de aprendizagem, como por exemplo, no exame realizado pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) – Prova Brasil. A questão da avaliação merece maior detalhamento, como trataremos a seguir.

### **2.3 As avaliações de desempenho de Matemática – O SAEB e o PISA**

O desempenho escolar de matemática tem sido objeto de avaliações tanto em nível internacional como nacional. Uma das mais importantes avaliações é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), tradução de *Programme for International Student Assessment*. Trata-se de um estudo comparativo feito pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e, no Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) é o órgão responsável pela operacionalização dessa avaliação.

O PISA avalia, a cada três anos, o desempenho de estudantes na faixa etária de 7 a 15 anos e permite que cada país avalie os conhecimentos de Leitura, Matemática e Ciências, comparando os resultados com os de outros países, a fim de melhorar a qualidade dos programas educacionais. De acordo com o INEP (BRASIL, 2019), o Brasil participa da

avaliação desde sua primeira edição em 2000. Em 2018, participaram 597 escolas públicas e privadas com uma amostra de 10.961 alunos e 7 mil professores (que responderam os questionários). No campo da Leitura, 50% dos estudantes brasileiros não atingiram o mínimo de proficiência; em Ciências, nenhum aluno conseguiu chegar ao topo da proficiência e 55% não atingiu o básico. Em Matemática, 68,1% dos estudantes está no pior nível de proficiência. Mais de 40% não tem o nível básico e apenas 0,1% apresentou o nível máximo de proficiência na área (BRASIL, 2019, s.p.).

No Brasil, existe o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que é um conjunto de avaliações que permite ao INEP realizar um diagnóstico da Educação Básica, a partir da avaliação das médias de desempenho de estudantes, que juntamente com o Censo Escolar, compõe o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). O SAEB é realizado desde 1990 e, em 2019, o chamado novo SAEB passou a contemplar também a Educação Infantil. Em 2013, a Alfabetização passou a compor o SAEB, por meio da Portaria nº 482, de 07 de junho de 2013 com a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA).

Os últimos resultados disponíveis da ANA são de 2016 e demonstram, assim como os resultados do PISA, que o aprendizado da Matemática tem índices baixos. A prova é aplicada anualmente aos estudantes com oito anos de idade matriculados na rede pública de ensino, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental. Um dos objetivos do instrumento é avaliar o nível dos estudantes em alfabetização matemática que, nesse contexto, implica o processo de organização das vivências que a criança traz de suas atividades pré-escolares, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos articulados que potencializem sua atuação na vida cidadã (BRASIL, 2013, p. 22).

A avaliação de Matemática é baseada em uma matriz de referência organizada em quatro eixos: 1) Numérico e algébrico; 2) Geometria; 3) Grandezas e 4) Medidas e Tratamento da informação. “A partir desses eixos, foram definidas 18 (dezoito) habilidades necessárias à alfabetização em Matemática, esperada para a faixa etária à qual o instrumento se destina” (BRASIL, 2018c, p. 23). O quadro 2 apresenta a Matriz de Referência de Matemática utilizada para elaboração das questões da prova:

Quadro 2 – Matriz de referência de Matemática da Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) de 2016

Eixo Estruturante	Habilidade
Numérico e Algébrico	H1. Associar a contagem de coleções de objetos à representação numérica das suas respectivas quantidades
	H2. Associar a denominação do número à sua respectiva representação simbólica
	H3. Comparar ou ordenar quantidades pela contagem para identificar igualdade ou desigualdade numérica
	H4. Comparar ou ordenar números naturais
	H5. Compor e decompor números naturais
	H6. Resolver problemas que demandam as ações de juntar, separar, acrescentar e retirar quantidades
	H7. Resolver problemas que demandam as ações de comparar e completar quantidades
Numérico e Algébrico	H8. Cálculo de adições e subtrações
	H9. Resolver problemas que envolvam ideias de multiplicação
	H10. Resolver problemas que envolvam ideias de divisão
Geometria	H11. Identificar figuras geométricas planas
	H12. Reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais
Grandezas e Medidas	H13. Comparar e ordenar comprimentos
	H14. Identificar e relacionar cédulas e moedas
	H15. Identificar, comparar, relacionar e ordenar tempo em diferentes sistemas de medida
	H16. Ler resultados de medições
Tratamento da Informação	H17. Identificar informações apresentadas em tabelas
	H18. Identificar informações apresentadas em gráficos

Fonte: BRASIL, 2013 (Documento Básico).

Fonte: BRASIL (2018c).

Os resultados do teste são apresentados como proficiência em Matemática, sendo proficiência, no documento, definida como “o conjunto de habilidades latentes demonstradas efetivamente pelo desempenho dos alunos, do tipo o que sabem, compreendem e são capazes de fazer” (BRASIL, 2018c, p. 30<sup>3</sup>). A média do desempenho foi convencionada em 500 pontos, dividindo a Escala de Proficiência em Matemática em 4 níveis, cuja interpretação pedagógica foi compilada no quadro 3, a seguir:

<sup>3</sup> Relatório SAEB/ANA 2016 – Panorama do Brasil e dos Estados – INEP/MEC.

Quadro 3 – Escala de Proficiência em Matemática da Avaliação Nacional de Alfabetização –  
SAEB/ANA-2016

<b>NÍVEL</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>NÍVEL 1</b> <b>Menor que</b> <b>425 pontos</b>	Predominam habilidades geralmente apreendidas pelos estudantes na sua convivência infantil, em práticas cotidianas que envolvem brincadeiras e jogos, entre outras atividades.
<b>NÍVEL 2</b> <b>Maior ou igual a</b> <b>425 e menor que</b> <b>525 pontos</b>	Mudança na complexidade dos itens; estudantes demonstram habilidades que requerem a apropriação de conceitos ou procedimentos matemáticos mais adiantados, embora permaneçam enunciados diretos/curtos.
<b>NÍVEL 3</b> <b>Maior ou igual a</b> <b>525 e menor que</b> <b>575 pontos</b>	Conforme aumenta o nível, as habilidades que demandam reconhecer ou identificar alguma informação ou objeto matemático vão dando lugar a habilidades que demandam relacionar informações ou aplicar procedimentos para chegar a resultados.
<b>NÍVEL 4</b> <b>Maior ou igual a</b> <b>575 pontos</b>	

Fonte: quadro elaborado para o presente estudo, com base em Brasil (2018c).

O Relatório SAEB/ANA-2016 - Panorama do Brasil e dos Estados (BRASIL, 2018c) - aponta que, das 27 unidades da federação:

- 10 possuem a maior concentração de estudantes no NÍVEL 1
- 10 possuem a maior concentração de estudantes no NÍVEL 2\*
- 07 possuem a maior concentração de estudantes no NÍVEL 4\*

Observações:

\* - No Paraná, 33,3% das crianças avaliadas atingiram o NÍVEL 2 de proficiência e 33,3%, o NÍVEL 4.

\* - No Rio Grande do Sul, 31,9% das crianças avaliadas atingiram o NÍVEL 2 de proficiência e 31,9% o NÍVEL 4.

Os resultados de Matemática mostram que a maior concentração de estudantes, no âmbito nacional, atingiu resultados condizentes com o NÍVEL 2 da Escala, correspondendo a 31% (BRASIL, 2018c, p. 76-77). Podemos afirmar diante desses resultados que os conhecimentos e as habilidades necessárias à alfabetização em Matemática que, em tese, já

deveriam ter sido vencidos, ainda não foram. Isso indica, em linhas gerais, que grande parte das crianças ainda não está alfabetizada dentro dos critérios mínimos estabelecidos nessa avaliação. Em outras palavras, os níveis atingidos tornam evidente que a criança não está alfabetizada em Matemática. Diante disso, o ensino e a aprendizagem da Matemática ainda são motivos de preocupação e, desse modo, faz-se necessário refletir e discutir sobre alguns possíveis fatores que podem estar contribuindo para esse quadro, entre outros fatores: a) as metodologias de ensino utilizadas; b) a formação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental e c) as crenças e concepções do educador sobre a Matemática.

A seguir, discutiremos esses fatores separadamente em subitens.

## **2.4 As metodologias de ensino da Matemática e o papel do professor na aprendizagem da Matemática**

Os ditos ‘programas’ escolares se baseiam no pressuposto de que os conhecimentos podem ser aprendidos numa ordem lógica predeterminada. Ou seja: ignoram que a aprendizagem só acontece em resposta aos desafios vitais que estão acontecendo no momento (insisto nesta expressão ‘no momento’ – a vida só acontece ‘no momento’) da vida do estudante. Isso explicaria o fracasso das nossas escolas. Explicaria também o sofrimento dos alunos. Explicaria a sua justa recusa em aprender. Explicaria sua alegria ao saber que a professora ficou doente e vai faltar... (ALVES, 2003, p. 49).

Segundo Cordeiro, Oliveira e Malusá (2016, p. 25-26) a prática pedagógica que vem sendo desenvolvida na disciplina de Matemática nos primeiros anos do ensino fundamental “não tem apresentado resultados satisfatórios em termos de aprendizagem dos alunos”. Sabemos que não é incomum que os professores reproduzam em sua prática o que vivenciaram enquanto alunos, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Também é comum (e ainda se presencia nas escolas), com relação ao ensino de Matemática, comportamentos e atitudes, como: predomínio do silêncio; práticas pedagógicas descontextualizadas da realidade; transmissão de conteúdos seguida de listas de exercícios infundáveis e muitas vezes desprovidos de sentido. Além disso, verifica-se, não raro, a reprodução mecânica de regras e fórmulas sem o entendimento de sua aplicação, a reprodução de conteúdos por meio de cópia; a imitação; os improvisos; a exposição não dialogada; a exigência de memorização/repetição de conteúdos; a utilização do livro didático como único material de apoio e, especialmente, o ensino maçante por meio de lousa e giz. Também é evidente a intensificação da carga de trabalho do professor, no que se refere a pesquisar,

planejar, organizar e desenvolver práticas pedagógicas que favoreçam a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos.

Cabe lembrar que a Matemática é ainda comumente utilizada como “instrumento de seleção e dominação” como já apontava D’Ambrosio (2009, p. 9) e que um de seus instrumentos de avaliação - a prova - ainda é utilizado como “acerto de contas”, como já dizia Vasco Moretto (2004). Desse modo, o professor assume o papel de transmissor do conhecimento - aquele que detém o saber e, por isso, ensina - e o aluno é considerado um mero receptor e reproduzidor - aquele que aprende de modo mecânico e sem sentido. Essas práticas obsoletas tendem a causar insatisfação e desinteresse nos aprendizes, trazem indisciplina e sofrimento, distanciamento entre os alunos e o conhecimento matemático.

Como consequência disso, não é raro o fenômeno do fracasso escolar na aprendizagem da Matemática, traduzido em medo e baixo desempenho, repetência e evasão, em detrimento do prazer e da satisfação. Seja porque a Matemática é considerada motivo de evasão e repetência, como afirma Lorenzato (2006, p. 1), e assim “a mais temida das matérias escolares”, ou pelo fato de que a formação inicial do professor de Matemática nem sempre dá conta das demandas de sala de aula em termos de currículos e práticas, ainda assim, “o papel que o professor desempenha é fundamental na aprendizagem dessa disciplina, e a metodologia de ensino por ele empregada é determinante para o comportamento dos alunos”. Desse modo, visto que ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento e que só há ensino quando em decorrência dele houver aprendizagem (LORENZATO, 2006, p. 3), o que seria, então, suficiente ou necessário para que os estudantes apresentem menos dificuldades com relação a essa disciplina ou menos temor? Para que resolvam com satisfação e entendimento problemas escolares e cotidianos e deixem de pensar que o “problema” está neles, por não serem “inteligentes” e para que, efetivamente, aprendam Matemática?

A partir das leituras realizadas para o presente estudo, foi possível observar que para aprender (não só) Matemática, as crianças precisam ser desafiadas, provocadas, encorajadas a explorar, pensar, refletir, trocar experiências, discutir e interagir com os colegas e com o professor. Para Goulart (1983), para que a criança aprenda é necessário que ela compreenda e, no entanto:

[...] os professores exploram formas de levar as crianças a ‘entender’ problemas matemáticos, que eles (professores) consideram os melhores. Ensinam. Mas muitas crianças não aprendem. Isso ocorre porque, provavelmente, os professores analisam como eles mesmos aprendem e não como as crianças aprendem. (GOULART, 1983, p. 20).



Os professores têm também, segundo o Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, papel determinante na formação de atitudes positivas ou negativas perante o estudo. Cabe a eles “despertar a curiosidade, desenvolver a autonomia, estimular o rigor intelectual e criar as condições necessárias para o sucesso da educação formal e da educação permanente” (UNESCO, 1998, p. 152). De acordo com Lorenzato (2006), a relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a Matemática e os alunos é que definirá seu sucesso ou seu fracasso diante dessa disciplina.

Desse modo, é essencial a criação de ambientes favoráveis de aprendizagem que sejam pautados numa relação dialógica e na comunicação, pois somente em um ambiente em que é possível dialogar, dar voz e ouvir os alunos, analisando o que eles têm a dizer e (com) partilhando ideias e saberes, numa dinâmica em que aluno e professor se envolvem na atividade intelectual de produção matemática, é que se tem de fato uma aprendizagem significativa (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017).

O diálogo, entendido numa concepção freiriana, é uma necessidade existencial, um encontro entre homens; é o caminho que os une, mediatizados pelo mundo. O diálogo não se reduz a depositar ideias no outro; não é uma discussão hostil nem polêmica e não pode existir sem humildade e sem amor. (FREIRE, 1979). Assim, a aprendizagem de conteúdos matemáticos deve também se dar a partir de relações dialógicas.

Além disso, a aprendizagem da criança não se dá de forma compartimentada, por área de conhecimento. E, por isso, a integração de diferentes conhecimentos deve ser priorizada na prática pedagógica. Para Moretti e Souza (2015), alguns recursos teóricos e metodológicos como a mediação e as situações lúdicas, por exemplo, podem auxiliar os professores a planejarem uma prática pautada nessa integração. Elas defendem que é em contato com outras crianças e pela mediação do professor que os conceitos científicos vão sendo aprendidos. Assim, segundo essas autoras:

[...] cabe à escola organizar situações de ensino que coloquem as crianças diante de situações cuja resolução necessite do conceito que se deseja ensinar e, ao mesmo tempo, de forma mediada pelos professores, possibilitem a superação da superficialidade do contexto e a exploração de características essenciais dos conceitos, em direção à abstração (MORETTI; SOUZA, 2015, p. 25).

O acesso ao conhecimento escolar (e entre eles, o matemático), de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013, p. 112) tem dupla função: “desenvolver habilidades intelectuais e criar atitudes e comportamentos necessários para a

vida em sociedade”. O papel do educador nesse processo é fundamental e insubstituível, pois além de estabelecer a intermediação entre a cultura e os saberes, é por meio de sua intervenção mediadora que se criam oportunidades de aprendizagem que extrapolam o ambiente escolar. Como afirmam Nacarato, Mengali e Passos (2017, p. 35), “seja na escolha de atividades significativas e desafiadoras para seus alunos, seja na gestão de sala de aula: nas perguntas interessantes que faz e que mobilizam os alunos ao pensamento, à indagação; na postura investigativa que assume diante da imprevisibilidade sempre presente na sala de aula”.

Antes mesmo do seu ingresso na escola, as crianças já têm estabelecidas relações fundadas em situações cotidianas diversas como na interação com outras pessoas (adultos e crianças), nas brincadeiras, em eventos sociais e, por isso, a aprendizagem escolar nunca parte do zero. Segundo Vigotski, Luria e Leontiev (2001), toda aprendizagem da criança tem uma pré-história, que se refere às experiências já vivenciadas. Além da criança já ir para a escola com vários conhecimentos prévios, os autores defendem o papel das interações sociais para o desenvolvimento e a aprendizagem. Sem essas interações sociais, a lógica da criança não se desenvolve plenamente, porque é nas situações interpessoais que ela se sente obrigada a ser coerente, como afirmado na BNCC:

[...] é necessário que a escola dialogue com a diversidade de formação e vivências para enfrentar com sucesso os desafios de seus propósitos educativos. A compreensão dos estudantes como sujeitos com histórias e saberes construídos nas interações com outras pessoas, tanto do entorno social mais próximo quanto do universo da cultura midiática e digital, fortalece o potencial da escola como espaço formador e orientador para a cidadania consciente, crítica e participativa (BNCC, p. 61-62)

A aprendizagem depende, para esse autor, da multiplicidade de relações que o aluno estabelece entre os diversos significados de uma nova ideia. Para Antunes (2007, p. 32), “aprender é um processo que se inicia a partir do confronto entre a realidade objetiva e os diferentes significados que cada pessoa constrói acerca dessa realidade, considerando as experiências individuais e as regras sociais existentes”. E, assim, a escola torna-se um espaço de aprendizagem onde a criança tem oportunidade de se relacionar e interagir com diferentes visões e culturas, ao mesmo tempo em que precisa entender e respeitar o outro, o espaço comum, as normas e regras.

Na concepção de Nacarato, Mengali e Passos (2017), aprender é um processo gradativo em que novos significados são produzidos à medida que relações são estabelecidas,

num movimento que viabiliza avanços qualitativos no pensamento matemático. Desse modo, quando uma criança responde qual a sua idade, quantos brinquedos tem, se quer comer mais, qual é a bola menor, está conferindo sentidos lógico-matemáticos às coisas. E embora esses sentidos nem sempre sejam os considerados socialmente, é preciso levar em consideração os conhecimentos que a criança traz. É a partir deles que o professor “conhece” seus alunos. E é a partir deles que terá condições de instigar o aluno a associar o que está aprendendo com o mundo, com a realidade em que vive e com os saberes que já acumulou, reconstruindo significados, como ressalta o supracitado Antunes (2007).

A organização do ensino para o desenvolvimento dos conceitos científicos nas crianças demanda ainda uma organização intencional das ações dos professores, sendo um importante compromisso de sua prática pedagógica, de acordo com Moretti e Souza (2015, p. 28). Cândido (2011, p. 15) apontam que “os estudantes devem aprender a se comunicar matematicamente e que os professores devem estimular o espírito de questionamento e levar os seus alunos a pensarem e comunicarem ideias”.

A desigualdade natural existente entre professor e aluno, relativa aos papéis assumidos no ambiente escolar, não deve limitar o diálogo entre eles, como defende Mengali (2018). Compreende-se a partir do exposto que, para que haja uma aprendizagem exitosa, é necessário, além de práticas pedagógicas capazes de proporcionar às crianças uma aprendizagem significativa, um ambiente em que seja possível o diálogo entre professor e aluno e entre os alunos e seus pares, no qual os aprendizes possam se posicionar, argumentar, questionar, pois ensinar, como já dizia Paulo Freire:

[...] não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. (FREIRE, 1996, p. 25).

## **2.5 A formação do professor de Matemática e os desafios da sala de aula**

A Matemática sempre foi considerada um desafio, tanto para quem ensina, como para quem aprende. Para quem ensina, é desafiante em virtude da formação, muitas vezes, deficitária, o que exige disponibilidade para o estudo e para rever constantemente a prática pedagógica, e também em razão da ansiedade gerada pela obrigatoriedade de cumprimento dos programas curriculares, em detrimento da qualidade do que se propõe ensinar. Para a

criança que aprende ou tenta aprender, o desafio pode ser ainda maior, uma vez que nem sempre tem oportunidade de ser ouvida ou auxiliada nas suas dúvidas e dificuldades, está sujeita às avaliações que, não raro, medem o que ela não aprendeu, sofre com a cobrança da escola e da família e ainda com o medo da reprovação.

Ensinar Matemática para crianças requer, assim, uma mudança nos princípios que norteiam o ensino dessa disciplina, como a formação dos professores, por exemplo, uma vez que, como aponta Lorenzato (2006), conhecer o conteúdo a ser ensinado e a forma (a Didática) não são condições suficientes para uma aprendizagem significativa. Além disso, a educação deve ser pautada na criticidade, uma vez que “sempre que se arrefece o espírito crítico das pessoas não se trata de educação” (Demo, 2001, p. 46). É necessário ainda que haja um comprometimento ético no desenvolvimento de habilidades e competências, o que exige um professor capaz de despertar o interesse do aluno para a aprendizagem, de estimular sua criatividade, de incentivar e valorizar sua participação. O aprendiz deve se sentir parte do processo e, dessa forma, compreender que o que está aprendendo é significativo e tem sentido para a sua vida. Sendo assim, uma boa formação para a docência é fundamental.

No entanto, como sugere Nóvoa (1991), essa formação não é constituída apenas por meio da acumulação de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas por um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas cotidianas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso, segundo Nóvoa (1991, p.13), “é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência”.

Assim, é notória a necessidade cada vez mais premente de se repensar a formação inicial e continuada dos docentes. Como aponta o Relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI para a UNESCO:

Numa época em que o volume de conhecimentos e de informações passa por um crescimento exponencial, e em que se espera das instituições de ensino superior que satisfaçam as necessidades educativas de um público cada vez mais numeroso e variado, adquire cada vez mais importância a qualidade da formação dada aos professores e a qualidade do ensino prestado pelas instituições de ensino superior. (UNESCO, 1998, p. 142-143).

Em 2002, os Referenciais para Formação de Professores asseguravam que a formação de que dispunham os professores no Brasil não contribuía de forma suficiente para o desenvolvimento dos alunos como pessoas e nem para que tivessem sucesso nas aprendizagens escolares. Foram apontadas algumas questões sobre a formação inicial que ainda precisam ser discutidas, como por exemplo: a) a formação generalista de professores

para os primeiros anos do ensino fundamental nos cursos de Pedagogia é suficiente para enfrentar os desafios que se impõem à sala de aula? b) os cursos de licenciatura em Matemática são capazes de formar educadores matemáticos (e não somente matemáticos)?

Para Nacarato (2013, p. 30), mesmo que disciplinas de conteúdo específico como Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática estejam presentes nos currículos dos cursos de Pedagogia, “não há tempo suficiente para a constituição de um grande repertório de saberes conceituais, epistemológicos e pedagógicos sobre essa área do conhecimento”. Em consequência disso, o curso não possibilita uma formação conceitual sólida. Nacarato, Mengali e Passos (2017) afirmam que a formação matemática dos docentes está ainda muito incipiente, mesmo após várias reformas curriculares ocorridas na formação inicial de professores no Brasil.

Teixeira e Oliveira (2018) ressaltam que, apesar de as disciplinas relacionadas à Matemática terem reconhecida contribuição, os professores polivalentes (que lecionam todas as disciplinas curriculares) levam para a sala de aula muitas dúvidas, conflitos, desafios e receios acerca do ensino de Matemática, especialmente porque já deixam a formação inicial com uma bagagem mínima de habilidades, saberes e conhecimentos sobre a disciplina. Para esses autores (2018, p. 547), “os alunos-professores necessitam de conhecimentos matemáticos básicos para lecionar essa disciplina específica que lhes compete na sua função, mas a construção desses conhecimentos pode não ser garantida pela formação”.

É preciso afirmar que a formação inicial é realmente básica e não compreende um adensamento importante de vários conteúdos que são necessários serem aperfeiçoados em cursos *a posteriori* da graduação e na formação continuada do professor.

A reprodução de modelos e a falta de problematização e reflexão ainda é uma realidade – já que as reformas curriculares não chegam até a formação docente no cotidiano da sala de aula – e podem permanecer ao longo de toda a trajetória profissional, como afirmam Nacarato, Mengali e Passos (2017):

[...] as professoras polivalentes foram e são formadas em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiem as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática. Ainda prevalecem a crença utilitarista ou a crença platônica da matemática, centradas em cálculos e procedimentos (p. 32).

Com relação à formação nos cursos de Licenciatura em Matemática, Lorenzato (2006, p. 5) aponta que aqueles que tiveram essa formação “sabem que nela estudaram matemática

superior [...], entre outros conteúdos, e sempre pelo método dedutivo, repleto de demonstrações”. A prática profissional e o conhecimento do professor de Matemática e do matemático, no entanto, são distintos ainda que ambos tenham em comum vários conhecimentos (FIORENTINI; LORENZATO, 2007). Eles afirmam que o matemático enxerga a Matemática como um fim em si mesmo, prioriza os conteúdos formais e sua prática é voltada à formação de novos pesquisadores em Matemática. O educador matemático, por sua vez, coloca a Matemática a serviço da educação, ou seja, tem ela como meio ou instrumento importante para a formação intelectual e social de estudantes.

Nesse sentido, a formação do docente de Matemática nas Licenciaturas utiliza métodos interpretativos e analíticos e tem como perspectiva o desenvolvimento de conhecimentos e práticas pedagógicas que contribuam para uma formação mais integral, humana e crítica do aluno e do professor. Entretanto, a verdadeira competência pedagógica, como já dizia Perrenoud (2000), está em, além de conhecer os conteúdos a serem ensinados “que é a menor das coisas, quando se pretende instruir alguém” (p. 26), buscar relacioná-los a objetivos e a situações de aprendizagem e resolução de problemas no cotidiano, com ênfase no sentido prático do ensino e aprendizagem.

Vale lembrar que duas décadas se passaram desde que Perrenoud (2000) defendeu o desenvolvimento das competências do professor, cujo conceito estaria ligado à capacidade de mobilizar diversos e diferentes recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situação. A obra, intitulada “Dez novas competências para ensinar” enfatizava o que estava mudando na educação, e as competências representavam, assim, um horizonte a ser melhor investigado e alcançado (PERRENOUD, 2000).

Renomado pesquisador, esse autor se referia, na época, à sua participação na construção de um referencial de competências para a formação ‘contínua’, referencial este adotado em Genebra em 1996 (e que ele utilizou como um guia). Nesse documento ele elenca quais são as competências básicas necessárias ao trabalho docente a serem buscadas tanto na formação inicial quanto na formação continuada do professor. O documento, fruto dessa imersão, organizou o ‘ofício’ do professor em dez famílias de competências, a saber:

#### 1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem

Durante muito tempo, o sistema educativo estruturou-se “de cima para baixo”: o professor, considerado mestre, ministrava a aula, que era acompanhada de exercícios que os alunos deviam resolver. O professor ensinava, mas será que os alunos aprendiam? Numa escola eficiente para todos, o professor relaciona os conteúdos a serem trabalhados em cada

disciplina a objetivos e situações de aprendizagem, trabalha a partir dos erros e das barreiras que impedem essa aprendizagem e envolve os alunos em pesquisas e projetos, tornando o conhecimento acessível e apaixonante.

## 2. Administrar a progressão das aprendizagens

A diversidade e a autonomia dos sujeitos impedem que as aprendizagens humanas sejam programadas. Cabe ao professor, desse modo, administrar situações-problema de acordo com as possibilidades de cada aluno e de acordo com os objetivos do ensino, oferecendo desafios que propiciem sua progressão. Para que isso seja possível, o professor precisa conhecer as estruturas do desenvolvimento e da aprendizagem, bem como suas teorias implícitas, o que irá embasar as decisões de aprovação ou de orientação necessárias.

## 3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação

Para que haja progressão do aluno, é preciso colocá-lo diante de situações de aprendizagem ótimas para ele, o que implica dizer que é preciso diferenciar, romper com a prática de oferecer os mesmos exercícios para todos, criando dispositivos didáticos capazes de dar prioridade àqueles que têm mais a aprender. Isso não quer dizer que o professor tenha que multiplicar as aulas particulares, mas que, administrando a heterogeneidade da turma, incentive entre os alunos a cooperação e o ensino mútuo, por exemplo. Além disso, o professor deve buscar apoio integrado, ainda que seja externo, aos alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem que ultrapassam a diferenciação, de modo a não excluí-los do processo.

## 4. Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho

Existe uma distância entre o desejo de saber e a decisão de aprender, sendo que o papel que o professor exerce em ambos os casos é fundamental. Ensinar é, entre tantas coisas, provocar no aluno a vontade de saber, é fortalecer a decisão de aprender. Assim, a construção de sentido precisa ser diferenciada, num diálogo ímpar, individual, e a criação de um conselho de classe (com papel de mediação), em que as regras sejam construídas e negociadas coletivamente, supõe a escuta e o auxílio do professor na formulação dos pensamentos de seus alunos.

## 5. Trabalhar em equipe

O trabalho cooperativo é uma necessidade. Ele favorece a colaboração de outros profissionais da escola, o que pode auxiliar, inclusive, o trabalho com crianças que apresentam dificuldades, que têm algum tipo de deficiência, que sofrem violência, entre outras questões. Trabalhar em conjunto proporciona, ainda, repartir tarefas e dividir responsabilidades.

## 6. Participar da administração da escola

Sair do espaço da sala de aula e se interessar pela comunidade educativa não significa se distanciar de assuntos pedagógicos, didáticos e educativos, pois o funcionamento de uma escola também faz parte do currículo. Administrar uma escola exige, além da tomada de decisões coletivas e da capacidade de reconhecer o trabalho e a competência de todos, organizar a participação dos alunos nas decisões como forma de educação para a cidadania.

## 7. Informar e envolver os pais

É direito dos pais o acesso à escola, receber informações, serem consultados sobre decisões que envolvem, inclusive, a administração da escola. Apesar disso, alguns professores, movidos por mágoas geradas por palavras ou atitudes dos pais, temem ou não acreditam mais no diálogo. Ainda assim, ao informar e envolver os pais, é imprescindível que o professor assuma sua autonomia, situando-se de forma clara ao dirigir reuniões e ao entrevistar os pais, bem como envolvê-los na construção de saberes, ganhando sua confiança e adesão à sua pedagogia.

## 8. Utilizar novas tecnologias

As novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC ou TIC) transformaram não somente a comunicação, mas também nosso modo de pensar e de trabalhar. E a escola não pode ignorar esse fato. É preciso que o professor conheça o que está disponível em termos de tecnologia e saiba se mover e fazer escolhas (diante dos perigos e limites), explorando as potencialidades didáticas desses recursos em relação aos objetivos do que se pretende ensinar.

## 9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão

Os professores que trabalham com a prevenção à violência, dentro e fora da escola, lutam contra os preconceitos étnicos, sociais e sexuais, desenvolvem a solidariedade, o senso de justiça e de responsabilidade, dentre outros, trabalham visando o futuro (o que seus alunos



levarão para a vida), mas também o presente, uma vez que inspiram seus alunos a colocarem esses valores em prática em seu dia a dia. Não bastam apenas palavras, já que preconceito e discriminação fazem parte do meio e da família e, portanto, o importante é conseguir o apoio dos alunos.

#### 10. Administrar sua própria formação contínua

Todas as competências enunciadas até aqui somente se conservam se o professor for capaz de exercitá-las regularmente, por meio da formação contínua. Não se trata apenas de escolher quais cursos fazer, mas de mudar a prática em vigor. É aprender, é se autoformar.

Outro documento de suma importância foi aprovado no mesmo ano, 1996, em Nova Délhi (Índia), intitulado “Educação - um tesouro a descobrir - Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI”. Ele afirma, entre outras questões, que para melhorar a qualidade da educação, antes de mais nada, é preciso melhorar o recrutamento, a formação, o estatuto social e as condições de trabalho dos professores, pois estes só poderão responder ao que deles se espera se possuírem os conhecimentos e as competências, as qualidades pessoais, as possibilidades profissionais e a motivação requeridas (UNESCO, 1998, p. 153).

Em 1997, o documento introdutório dos PCN defendeu que para que o professor pudesse se desenvolver como profissional da educação seria preciso, além de uma sólida formação inicial, um investimento contínuo e sistemático e a revisão dos conteúdos e metodologias. E ainda, que sua formação devia ser entendida como um processo crítico e reflexivo sobre sua prática e não como o acúmulo de cursos. Sob essa perspectiva, a formação inicial seria apenas a primeira etapa da formação do professor, que como ressaltam Serrazina e Rodrigues (2018, p. 151):

[...] deve ser complementada ao longo da vida profissional com novas formações, encaradas numa perspectiva de desenvolvimento profissional, considerando que o professor possui um conhecimento profissional específico, multifacetado, que desenvolve continuamente ao longo do tempo, em diálogo com as experiências diversas que vai vivendo, nomeadamente no contexto concreto das escolas em que leciona e com as turmas que vai encontrando.

É importante frisar que muitos dos conhecimentos necessários ao educador advêm da sua prática pedagógica, na experiência do magistério. O aprendizado do que ensinar em

termos de conteúdo e a própria escolha dos livros didáticos apropriados e/ou sequências de conteúdos adequadas à realidade da sala de aula e de cada aluno, da escola e até mesmo da região em que leciona, não se adquire em cursos acadêmicos de formação de professor. Isso leva o educador a precisar se manter sempre atualizado e a refletir constantemente sobre sua prática. Para Nacarato (2013), entretanto, parte do professor a necessidade de seu desenvolvimento, devendo assumir o compromisso permanente de formação e de busca por espaços em que possa aprender e ampliar seu repertório de saberes, assim como aponta Perrenoud (2000) na décima competência.

O professor, segundo Teixeira e Oliveira (2018, p. 546), é o principal agente de sua prática pedagógica e de sua formação e “no emaranhado de suas atribuições vai construindo caminhos, refletindo sobre sua construção, traçando novas alternativas, e, nesse indo e vindo, o professor vai conhecendo, aprendendo a conhecer, a ser, a saber e a fazer”. Desse modo, outro componente imprescindível no processo educativo formal do educador é sua formação continuada.

Para Melo e Guimarães (2018), é essencial ainda o planejamento, a avaliação, a gestão e organização do tempo e dos espaços institucionais. Esses e outros elementos fazem parte da formação inicial e continuada de professores e têm como objetivo contribuir para que o processo de ensino-aprendizagem seja satisfatório à promoção, desenvolvimento e aprendizagem integral e significativa do aluno.

Para Albuquerque e Gontijo (2013), tanto a formação inicial quanto a continuada exercem:

[...] grande influência na percepção, construção e organização de diversos saberes docentes, que, de forma conjunta, se manifestarão no ato de ensinar, ou seja, no fazer docente em seu cotidiano. A formação docente não é a única responsável pela construção do saber profissional, mas se apresenta como constituinte indispensável, uma vez que o conhecimento profissional não poderia se sistematizar, consistentemente, na ausência de processos de formação. (p. 78).

De acordo com Nacarato (2013), propostas não faltam quando se trata de melhorar a qualidade da educação. Porém, geralmente, essas propostas estão ligadas à necessidade de investimento na formação dos professores. Ainda segundo essa pesquisadora, os sistemas de ensino têm ofertado para os professores cursos de capacitação (presenciais ou a distância), cuja ineficácia tem se mostrado em pesquisas e estudos. Para a autora, as prováveis causas dessa insuficiência residem no fato de que a maioria dos projetos não leva em consideração a

realidade do professor, seus saberes e suas necessidades, o que faz com que ele não se sinta protagonista, nem do currículo, nem de sua própria formação. Isso porque, tradicionalmente, nesses cursos o professor não é ouvido, e por não ser ouvido, o professor espera “receita” para aplicar em sala de aula.

Por outro lado, uma estratégia que tem se revelado altamente potencializadora de processos formativos - quando seus participantes problematizam e refletem sobre suas práticas de sala de aula - são os grupos de estudo. Nacarato (2013), em seu livro *“Práticas docentes em Educação Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental”*, relata um trabalho colaborativo realizado durante dois anos com professoras que estudaram, discutiram e compartilharam práticas de ensino de Matemática sob a forma de um grupo de estudos (ou comunidades de investigação). Nesse espaço, as participantes produziram narrativas de algumas situações de sala de aula desenvolvidas com seus alunos. Os textos passavam pela leitura das professoras do grupo, que faziam sugestões como ampliação, mudanças na redação, maior detalhamento de como as práticas tinham acontecido, e após esse momento, os textos eram reescritos. Por meio desse trabalho compartilhado, “as reflexões e investigações são postas em debate, buscando dar significado às práticas e à formação docente” (NACARATO, 2013, p. 26), bem como as discussões sobre as questões vivenciadas em sala de aula, quando problematizadas, propiciam aprendizagens significativas.

Hoje, mais do que nunca, diante dos estímulos da mídia, das redes sociais, dos aparatos tecnológicos, “a escola precisa deixar de ser meramente uma agência transmissora de informação e transformar-se num lugar de análises críticas e produção da informação, onde o conhecimento possibilita a atribuição de significado à informação” (LIBÂNEO, 2000, p. 26). Torna-se necessário e urgente um educador dinâmico e criativo, capaz de despertar no aluno a curiosidade, o interesse, o desejo de aprender. Um professor que saiba mediar as relações entre os estudantes e o saber, considerando as experiências e os conhecimentos que trazem para a sala de aula e, sobretudo, seus interesses. E que seja capaz de auxiliar, indagando sobre essas experiências e significados, ao mesmo tempo em que promove condições e meios cognitivos para sua modificação e que oriente os alunos, de forma intencional, para objetivos educativos (LIBÂNEO, 2000).

É imprescindível compreender que “ensinar é trabalhar com seres humanos, sobre seres humanos e para seres humanos” como afirmam Tardif e Lessard (2005, p. 150). Não se pode perder de vista que, como ser humano, além de cuidar de sua formação, o professor deve cuidar de si mesmo, uma vez que ensinar é “um trabalho emocional” (p. 151). Proporcionar um ambiente mais dinâmico, agradável e participativo pode tornar as relações mais prazerosas

e o trabalho mais leve, de modo que o educador possa, da melhor forma, desenvolver suas próprias habilidades e competências, na busca por uma formação plena de novas possibilidades e aprendizados. Por fim:

[...] uma boa formação profissional, aliada a um contexto institucional que favoreça o espírito de equipe, o trabalho em colaboração, a construção coletiva, o exercício responsável de autonomia profissional e adequadas condições de trabalho, são ingredientes sem os quais não se alcançará a qualidade pretendida na educação. (BRASIL, 2002, p. 27).

Além do investimento na formação profissional dos professores, é importante que se atente para os aspectos pessoais que interferem no processo de ensino e aprendizagem, tais como as crenças, os valores e a visão de mundo e de educação.

## **2.6 O professor de matemática e o reflexo de suas concepções e crenças no ato de ensinar**

Além das metodologias utilizadas em sala de aula, que podem ser reflexo das vivências e da formação inicial e/ou continuada do professor, outra questão que merece destaque e que, de igual modo, se reflete na constituição da própria prática profissional, na aprendizagem de seus alunos e na forma de avaliá-los, é a concepção do educador sobre aprendizagem, ensino, Matemática e Educação. Sobre essa questão, Monteiro e Manzini (2008) destacam que “concepções são frutos de uma história, de uma herança cultural e são desenvolvidas dentro de um processo histórico, no qual estão incluídas as crenças e valores de cada indivíduo” (p. 36).

Para Fiorentini (1995, p. 4) “o modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem”. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, as práticas do professor:

[...] se constituem a partir das concepções educativas e metodologias de ensino que permearam a formação educacional e o percurso profissional do professor, aí incluídas suas próprias experiências escolares, suas experiências de vida, a ideologia compartilhada com seu grupo social e as tendências pedagógicas que lhe são contemporâneas. (BRASIL, 1997, p. 30).

Chacón (2003) descreve as tipologias de crenças sobre a Matemática estabelecidas por Thompson (1984) e Ernest (1988), que podem ser entendidas na compilação feita no quadro 4, a seguir:

Quadro 4 – Tipologias de crenças sobre a Matemática



Fonte: Quadro organizado para o presente trabalho, utilizando como referência Chacón (2003).

A partir do quadro, se tomarmos o significado de instrutor tal como se apresenta nos dicionários Michaelis e Aurélio, teremos que este é quem dá instruções, ou que forma alguém com lições. E o mediador é um facilitador do conhecimento matemático. Desse modo, o primeiro mantém a aprendizagem centrada nele, como único sujeito ativo, considerando os alunos como sujeitos passivos. Já o segundo, entende os alunos como sujeitos capazes de participar da construção do conhecimento.

Para Nacarato, Mengali e Passos (2017), as crenças são construídas historicamente e as professoras<sup>4</sup> em formação ainda trazem marcas de sentimentos negativos em relação à Matemática, que muitas vezes implicam em bloqueios para aprender e ensinar, além de crenças arraigadas sobre o que seja Matemática, seu ensino e sua aprendizagem. No entanto, de acordo com as autoras, uma alternativa que pode contribuir para a desconstrução de crenças arraigadas e se tornar uma prática formadora (uma atividade pedagógica intencional)

<sup>4</sup> Segundo nota das autoras, a opção pelo termo professora, nessa obra, deve-se pelo fato de as mulheres serem a maioria na pesquisa realizada.

são as produções de narrativas autobiográficas ou histórias de vida, que “vêm ganhando espaço nas pesquisas educacionais e situam-se no movimento da investigação-formação” (p. 125). Isso porque a professora, na sua narrativa, estabelece relações com espaços, tempos, contextos que foram marcantes durante sua formação. Essa prática:

[...] pode ser explorada no início de um curso da graduação, para que o(a) formador(a) possa conhecer as alunas, suas trajetórias e as crenças que foram construídas ao longo da trajetória estudantil. Assim, tais narrativas precisam ser tomadas como ponto de partida do trabalho e, muitas vezes, significam a (des)construção de crenças e práticas relativas à matemática (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017, p. 126-127).

Em resumo, o que os autores investigados reiteram é a necessidade de conhecer e compreender as concepções que os professores apresentam sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, entendendo que delas decorre a qualidade de sua prática pedagógica. O contrário disso, ou seja, o não reconhecimento de que as concepções do professor podem determinar seu comportamento diante da Matemática, segundo Thompson (1997), pode comprometer os esforços despendidos para a melhoria dessa prática.

O objetivo desta seção foi discutir sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, perpassando pelas metodologias de ensino utilizadas pelo educador, por sua formação inicial e continuada e pelas crenças que o professor traz consigo, adquiridas no seu percurso escolar (e que leva para a sala de aula).

A articulação entre esses três pontos de discussão apontou para os reflexos tanto na aprendizagem do professor quanto na do aluno e para a necessidade de se reverem currículos e práticas, a formação do professor e o papel da escola. Por fim, sugerimos que a interação entre a educação matemática como prática pedagógica e a educação matemática como prática científica se configuram como possibilidades de formação e de diálogo.

### **3 TRAJETÓRIA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: EM FOCO A CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN**

Para se discutir educação inclusiva é preciso, antes de qualquer outra questão, entender que seus ideais estão embasados em direitos humanos fundamentais, e o direito da pessoa com deficiência à educação é um deles. Os objetivos da educação devem ser os mesmos para todos e o acesso de crianças com deficiência ao ensino regular é garantido (mas não assegurado) por lei, porém educação inclusiva é mais do que isso. Inclusão, segundo Mantoan (2003, p. 25), é uma mudança de paradigma educacional que alcança não apenas os alunos com deficiência ou com dificuldade para aprender, mas todos, uma vez que são consideradas as necessidades de todos os alunos. Nessa perspectiva, segundo a autora, as diferenças são atendidas sem discriminação.

Se fizermos um breve retorno ao passado, iremos perceber claramente o quanto, historicamente, as pessoas com deficiência, de modo geral, vêm ganhando espaço no que se refere a direitos e garantias. Segundo Maior (2008, p. 21) “as pessoas com deficiência escrevem no Brasil e na ONU a sua história, cada vez com mais avanços e conquistas que se traduzem em redução das desigualdades e equiparação das oportunidades”.

A política de inclusão social de pessoas com deficiência, no Brasil, está presente desde a Constituição de 1988, mas é com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que a educação especial é definida e os direitos das pessoas com necessidades especiais são garantidos. Para entendermos como cada norma aborda a questão da educação inclusiva/educação especial e como se refere às pessoas com deficiência, apresentamos a seguir um breve histórico:

#### **1988 - Constituição da República Federativa do Brasil**

Como o documento se refere às pessoas com deficiência: portadores de deficiência

A constituição de 1988 define a educação como um direito social e de todos, que visa “ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Com relação às pessoas com deficiência, prevê o atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino. (BRASIL, 1988).

#### **1989 - Lei N° 7.853**

Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, entre outras  
Como o documento se refere às pessoas com deficiência: portador de deficiência

Em 1989, é promulgada a Lei Nº 7.853. Apesar de ainda se referir às pessoas com deficiência como “portadoras de deficiência”, a Lei lhes assegura o pleno exercício dos direitos individuais e sociais, inclusive o direito à educação, bem como “a matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoas portadoras de deficiência capazes de se integrarem no sistema regular de ensino”. Cabe ressaltar que o documento previu a reestruturação da Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação e a inserção, a partir de 1990, de questões relativas “à problemática da pessoa portadora de deficiência, objetivando o conhecimento atualizado do número de pessoas portadoras de deficiência no País” (BRASIL, 1989).

### **1994 - Declaração de Salamanca**

Como o documento se refere às pessoas com deficiência: portadores de deficiência; pessoas com deficiência; pessoas com necessidades especiais

A Declaração de Salamanca (1994) – um dos principais documentos sobre direitos das pessoas com deficiência – reconhece a necessidade e a urgência de uma educação para as pessoas com necessidades educacionais especiais<sup>5</sup> dentro do sistema regular de ensino. O documento proclama que, uma vez que todas as crianças possuem características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas, os sistemas educacionais devem levar em conta a diversidade dessas características e necessidades, tornando-se espaços inclusivos. Desse modo, demanda que todos os governos “adotem o princípio de educação inclusiva em forma de lei ou de política, matriculando todas as crianças em escolas regulares”

### **1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**

Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional

Como o documento se refere às pessoas com deficiência: portadores de necessidades especiais; portadores de deficiência

A Lei dedica um capítulo à Educação Especial e mantém o texto da Constituição, no que se refere à educação escolar: “a ser oferecida preferencialmente na rede regular de ensino”. No entanto, define que, caso necessário, deverão ser ofertados serviços de apoio especializado. Assegura, ainda, que os sistemas de ensino devem garantir, além de técnicas e currículos específicos, professores com especialização adequada e educação especial para o

---

<sup>5</sup> No documento, refere-se a todas aquelas crianças ou jovens cujas necessidades educacionais especiais se originam em função de deficiências ou dificuldades de aprendizagem.



trabalho.

### **2008 - Decreto Legislativo**

Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007

Como o documento se refere às pessoas com deficiência: pessoas com deficiência

Considerada um marco em termos de direitos humanos, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência é aprovada no Brasil em 2008. Trata-se de um importante documento, construído por meio de uma parceria entre a sociedade civil e o governo federal. Enuncia, em seu texto, que cabe ao Estado e à sociedade buscar meios de garantir os direitos de todas as pessoas com deficiência em igualdade de condições com os demais, à medida que cuida dos seus direitos civis e políticos, econômicos, sociais e culturais.

### **2015 - LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**

Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)

Como o documento se refere às pessoas com deficiência: pessoa com deficiência

Destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais da pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. Assegura sistema educacional inclusivo em todos os níveis de aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

## **3.1 A aprendizagem da criança com Down diante das especificidades da síndrome**

A síndrome de Down, principal causa de deficiência intelectual na população segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2013, p. 9), a princípio denominada mongolismo, foi descrita de modo mais preciso no século XIX, pelo médico e pesquisador britânico John Langdon Haydon Down, ao verificar, nas crianças com deficiência mental com as quais trabalhava, algumas características fisionômicas comuns como cabelos lisos, finos e escassos, olhos amendoados, orelhas e mãos pequenas, entre outras. O nome dado à síndrome é o reconhecimento de seu extenso trabalho: “síndrome” significa um conjunto de sinais e sintomas e “Down” designa o sobrenome do médico.

De acordo com o portal Movimento Down, uma em cada 700<sup>6</sup> crianças nasce com síndrome de Down (ou trissomia do 21). Essa condição é determinada pela ocorrência genética de três cópias de cromossomos 21 (um cromossomo adicional no par 21) ao invés de duas, na maior parte ou em todas as células de um indivíduo. Em virtude disso, alguns aspectos físicos e cognitivos como hipotonia, flexibilidade exagerada nas articulações, membros curtos e mãos pequenas são características comuns entre eles. Além dessas peculiaridades, aproximadamente 50% nasce, também, com cardiopatia e algumas podem apresentar problemas nos ouvidos, no sistema digestivo e no sistema respiratório.

O desenvolvimento motor, afetado pela hipotonia e pela flexibilidade, fica comprometido, o que faz com que a criança encontre dificuldades para se mover, apoiar-se nos braços, levantar as mãos e sentar. Entretanto, apesar de a deficiência causar algumas limitações, pessoas com síndrome de Down trabalham, estudam, namoram, se divertem, emitem opiniões e são capazes de se expressar sobre diversos assuntos de seu interesse. Elas nascem com potencialidades a serem desenvolvidas, embora precisem de mais tempo e estímulo da família, de especialistas e professores.

Síndrome de Down não é uma doença, mas uma condição (de vida) que se apresenta de formas diferentes em cada indivíduo. Contudo, uma dificuldade que é comum entre elas está relacionada à menor capacidade de abstração e concentração, de sorte que a aprendizagem tende a ocorrer de forma mais lenta (comparando-se às crianças que não têm a síndrome), devido às alterações cerebrais causadas pela presença extra do cromossomo 21, que acarreta dificuldades no desenvolvimento intelectual (CASTRO; PIMENTEL, 2009, p. 304). Apesar disso, alguns estudos apontam que o desenvolvimento dessas crianças se dá como o de qualquer outra no que diz respeito às influências culturais, sociais e genéticas. Segundo Fátima Alves, fisioterapeuta e professora da Universidade Cândido Mendes (RJ):

[...] a prontidão para a aprendizagem depende da complexa integração dos processos neurológicos e da harmoniosa evolução de funções específicas, como linguagem, percepção, esquema corporal, orientação espaço-temporal e lateralidade. (ALVES, 2011, p. 43).

Assim como todas as pessoas, as que têm SD possuem características singulares (genéticas, culturais, sociais), apesar das semelhanças físicas. É equivocado o entendimento de que todo indivíduo com a síndrome é igual e pertence a um mesmo grupo. Também como toda e qualquer pessoa, esse indivíduo precisa ser estimulado e a boa estimulação, feita desde

---

<sup>6</sup> Trata-se, segundo o portal Movimento Down, de uma estimativa.

os primeiros anos de vida, é que vai determinar o desenvolvimento de diversos aspectos, do motor à comunicação.

Outra questão, tão importante quanto a estimulação, é o brincar. Por meio da brincadeira, a criança torna-se mais autônoma, aprende a interagir com outras crianças e com o meio, e a se conhecer. Brincar favorece ainda a memória, a imitação, a organização, o entendimento de limites, a capacidade de organização, bem como o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

A criança com SD possui um perfil de aprendizagem peculiar, em virtude de características que podem ser físicas, cognitivas ou ambas, como problemas visuais (70% dessas crianças precisam usar óculos antes dos sete anos de idade); perda auditiva nos primeiros anos; atraso nas habilidades motoras fina e grossa; deficiência na fala e na linguagem (a maioria delas); redução da memória auditiva de curto prazo; menor período de concentração; dificuldades de generalização, pensamento abstrato e raciocínio; dificuldade de consolidação e retenção; podem adotar comportamento manipulativo. Entretanto, isso não significa que todas as crianças com a síndrome apresentarão as mesmas características.

Apesar de os indivíduos com SD serem conhecidos por serem sociáveis e gostarem de se comunicar, “existe uma baixa expectativa de pais e educadores em relação à sua capacidade de aprendizagem” (YOKOYAMA, 2014, p. 26). Para Rodrigues (2015, p. 49), “ao iniciar a escolarização de uma criança com síndrome de Down, é comum se perceber alguma dúvida ou desconfiança por parte da família e de alguns professores em relação às suas potencialidades e à sua evolução”.

Talvez por esse motivo seja muito comum o trabalho com artes e atividades manuais, em detrimento do conhecimento acadêmico, junto a essas crianças. O papel que a escola exerce, nesse sentido, é fundamental não só para a socialização da criança com SD ou o desenvolvimento da linguagem, mas para seu progresso psicoafetivo, contribuindo, assim, de forma efetiva, com sua autonomia. Para Alves (2011, p. 40), “a educação da pessoa com Síndrome de Down deve atender às suas necessidades especiais, sem se desviar dos princípios básicos da educação proposta às demais pessoas”.

Em linhas gerais, as pesquisas realizadas até aqui apontam que, apesar das limitações próprias da condição Down, crianças com a síndrome respondem bem à rotina; a recursos visuais; às brincadeiras; jogos em grupo; manipulação de materiais concretos (durante todos os estágios de desenvolvimento).

A análise individual e minuciosa de cada criança é o que vai definir se sua participação ocorrerá somente na sala de aula regular ou se será necessária a participação em salas de

recursos, por exemplo. A deficiência por si, o grau de comprometimento relacionado à deficiência, os aspectos que envolvem raciocínio, capacidade de atenção e memória não são determinantes e o que precisa ser avaliado é o que a criança é capaz de fazer.

Faz-se necessário entender os processos de aprendizagem, a fim de adaptar as metodologias de ensino às suas características e não o contrário.

### **3.2 Possibilidades de ensino de Matemática para crianças com Síndrome de Down: metodologias e estratégias**

Nesta seção, serão apresentadas metodologias e tendências pedagógicas que têm sido muito utilizadas por educadores que ensinam matemática. No entanto, não temos a pretensão de defendê-las como as únicas ou as mais adequadas, mas tão somente como algumas das possibilidades de reduzir as dificuldades de aprendizagem dos alunos e otimizar a prática do professor. Entendemos que cabe sempre ao educador escolher a que melhor atenda à sua necessidade e à realidade de seus alunos.

A Educação Matemática no Ensino Fundamental pode se amparar em recursos didáticos diversos, tais como: jogos, resolução de problemas, modelagem matemática, história da matemática e nas TICs – Tecnologia da Informação e Comunicação – como alternativas para ensino e aprendizagem dessa disciplina. A escolha do recurso, no entanto, deve estar articulada aos objetivos que se deseja alcançar. Para Moretti e Souza (2015, p. 33), “é possível planejar situações nas quais, por meio da brincadeira desencadeada por jogos ou por histórias, as crianças se deparem com as necessidades de contar, registrar contagens, socializar esses registros, organizar dados”.

#### **3.2.1 Jogos**

Os jogos estão (e sempre estiveram) presentes nas mais diversas culturas. A atividade lúdica faz parte da natureza humana e independe de idade. À palavra jogo, na língua portuguesa, são atribuídos inúmeros significados, desde a recreação (diversão, brincadeira), passando pela competição (ou passatempo), pelos jogos de palavras, até os jogos de azar. As modalidades, os objetivos, as formas de jogar e as regras de um jogo dependem de cada cultura, de cada povo, de cada costume.

Para Marco (2004, p. 35):

Independentemente das várias concepções existentes, a palavra jogo, muitas vezes, denota sentimento de alegria e prazer e se trata de uma atividade que possivelmente permite uma ponte para algum conhecimento. É uma atividade autônoma característica da infância, na medida em que expressa a maneira como a criança vê o mundo (meio físico e cultural) e busca compreendê-lo.

No entanto, o que é considerado jogo em uma cultura, pode ser considerado não jogo em outra, dependendo do significado que se atribui. Um exemplo claro disso é oferecido por Kishimoto (2011, p. 17): “Se para um observador externo a ação da criança indígena que se diverte atirando com arco e flecha em pequenos animais é uma brincadeira, para a comunidade indígena nada mais é que uma forma de preparo para a arte da caça necessária à subsistência da tribo”.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática:

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demanda de exigências, normas e controle. No jogo, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se o autoconhecimento — até onde se pode chegar — e o conhecimento dos outros — o que se pode esperar e em que circunstâncias (BRASIL, 1997, p. 35).

Esse mesmo documento (BRASIL, 1997) aponta ainda que, para as crianças, os jogos possuem sentidos funcionais como: jogos de exercício, simbólicos, de regras e de grupo. Para que fique melhor esclarecido, fazemos uma breve explanação sobre cada um.

Os **jogos de exercício** são fontes de significados e, portanto, possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema. Essa repetição funcional também deve estar presente na atividade escolar, pois é importante no sentido de ajudar a criança a perceber regularidades. Os chamados **jogos simbólicos** são aqueles em que os significados das coisas passam a ser imaginados pelas crianças. Ao criarem analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações. Além disso, passam a compreender e a utilizar convenções e regras que serão empregadas no processo de ensino e aprendizagem.

Quanto aos **jogos com regras**, são fundamentais, pois as crianças passam a compreender que as regras podem ser combinações arbitrárias que os jogadores definem; percebem também que só podem jogar em função da jogada do outro (ou da jogada anterior,

se o jogo for solitário). E os **jogos de grupo** representam tanto uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança, quanto um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico.

No presente estudo, a palavra jogo será utilizada para se referir aos jogos utilizados com objetivos didáticos, como facilitadores da aprendizagem na matemática. Se por muito tempo o jogo foi considerado diversão, recreação, passatempo, hoje é elemento importante da prática pedagógica e seu uso está cada vez mais presente na Educação Matemática. Isso se deve ao fato de que o entendimento de como ocorre a aprendizagem vem evoluindo. Se antes para considerar que um aluno havia aprendido bastava que ele reproduzisse o que o professor ensinava, acertasse os exercícios e obtivesse uma boa nota na prova, hoje, considera-se a criança como sujeito ativo, participante do processo ensino-aprendizagem. Segundo Moura (2011, p. 89), “o jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira e, desse modo, apreende também a estrutura matemática presente”.

As teorias e propostas metodológicas das quais o professor pode se valer no trabalho com a Educação Matemática são diversas, como os jogos, a resolução de problemas, a modelagem matemática, a história da matemática e as tecnologias da informação e comunicação. Os jogos têm sido parte integrante do planejamento do educador que tem por objetivo viabilizar a aprendizagem de conceitos matemáticos e o desenvolvimento de seus alunos, de forma lúdica e prazerosa. Assim, o jogo pode ser um importante aliado para o ensino, uma boa prática alternativa e estratégia para aproximar o aluno tanto dos conteúdos culturais difundidos pela escola, quanto pode promover o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas (MOURA, 2011).

Quando a criança chega à escola, leva com ela a experiência dos jogos que já conhece, de casa, da rua e de outras situações de brincadeira e interação. E é no recreio que as crianças jogam, inventam novos jogos, discutem e criam novas regras, tornando esse espaço um excelente momento de observação. A intervenção do professor atento pode “transformar” um jogo conhecido pelos alunos (espontâneo) em recurso didático.

A escolha dos materiais a serem trabalhados com os alunos é de extrema importância e é papel do educador, uma vez que é ele quem conhece os conteúdos a serem desenvolvidos e os objetivos que almeja atingir. Cabe ao professor, conforme Carcanholo e Oliveira (2016, p. 96), “uma observação atenta da realidade de seus alunos, compreendendo o contexto no qual

está imerso e adequando os jogos que sejam compatíveis ao desenvolvimento emocional, social e cognitivo dos alunos”.

O modo como as crianças agem diante de um jogo pode fornecer subsídios para que o professor avalie a interação entre elas no que se refere a possíveis conflitos e no entendimento e obediência às regras, bem como analise se o jogo atendeu às necessidades previstas no seu planejamento.

Do ponto de vista de Grandó (2004, p. 18), quando se observa o comportamento de uma criança em situações de brincadeira e/ou jogo, é possível perceber o desenvolvimento de sua capacidade de fazer perguntas, buscar respostas diferentes, repensar situações e avaliar as próprias atitudes, ou seja, resolver problemas. Para essa autora, um outro importante papel dos jogos é o desenvolvimento da criatividade, que resulta da ação criativa do indivíduo no jogo, elaborando e cumprindo regras. Além disso, os jogos são uma criação humana, que satisfazem sua necessidade de conhecer a realidade de uma forma prazerosa: a lúdica.

Quando o jogo desperta o interesse da criança, ela se vê motivada a criar outras formas de jogar e de resolver o problema proposto, desenvolvendo sua capacidade de argumentação e sua comunicação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apontam que é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, já que provocam no estudante um desafio genuíno, que gera interesse e prazer, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 36).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC –, o jogo é um recurso didático essencial na compreensão e na utilização de noções matemáticas, desde que esteja integrado a situações que levem à reflexão e à sistematização, e assim, se inicie o processo de formalização (BRASIL, 2018a).

Desse modo, a escolha dos jogos pelo educador deve levar em conta, ainda, suas observações a respeito do desenvolvimento cognitivo de seus alunos e das noções que já têm sobre o assunto a ser trabalhado, a realidade em que estão inseridos e os objetivos que deseja atingir. Além disso, a avaliação das atitudes individuais e em grupo dos estudantes durante o jogo pode fornecer importantes elementos para a seleção de jogos adequados e relevantes e/ou adaptações necessárias. E, ainda que as atividades propostas sejam lúdicas, o professor não pode perder de vista o caráter intencional de atingir os objetivos do que é preciso ensinar.

Do ponto de vista de DeVries e Kamii (1991, p. 6-9), para que um jogo seja efetivamente útil ao processo educacional, alguns critérios devem ser observados:

- Deve ser interessante e desafiador: o valor do conteúdo de um jogo deve ser considerado em relação ao estágio de desenvolvimento em que se encontra a criança e a maneira como ela obtém conhecimento e raciocina;
- Deve permitir que a própria criança avalie seu desempenho, ou seja: o resultado deve ser claro a ponto de permitir que a criança avalie seu sucesso;
- Deve propiciar a participação ativa de todos os jogadores, para que se possa analisar a capacidade de envolvimento de cada um decorrente de seu nível de desenvolvimento.

No entanto, o caráter lúdico dos jogos não deve ser perdido com sua utilização em sala de aula. Para Grando (2004), devem ser considerados sete ‘momentos’ nas intervenções com jogos nas aulas de matemática. Dada a importância dessa explanação, a seguir, foi organizado um resumo das ideias dessa autora no quadro 5:

Quadro 5 – Momentos de intervenções com jogos nas aulas de Matemática  
segundo Grando (2004)

<b>MOMENTOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>1º momento: Familiarização dos alunos com o material do jogo</b>	Nesse momento, os alunos devem entrar em contato com os materiais do jogo, identificando os que lhe são conhecidos, podem também simular jogadas.
<b>2º momento: Reconhecimento das regras</b>	As regras podem ser explicadas pelo professor ou lidas pelos alunos; o professor pode ainda jogar com um aluno que já conhece as regras para que os demais, assistindo às jogadas, identifiquem as regras do jogo.
<b>3º momento: O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir as regras</b>	Aqui, o jogo pode ser jogado de forma espontânea para que os alunos garantam a compreensão das regras; as regras, além de compreendidas, devem ser cumpridas.
<b>4º momento: Intervenção pedagógica verbal</b>	Após os três momentos anteriores, intervenções verbais são feitas pelo professor, visando provocar os alunos para a análise de suas jogadas; a atenção do professor está voltada para a forma com que os alunos solucionam situações problema.
<b>5º momento: Registro do jogo</b>	O registro é um instrumento muito importante para o professor, pois pode ser utilizado como sistematização do jogo por meio da linguagem matemática. Por meio desse registro, o professor conhece melhor seus alunos.
<b>6º momento: Intervenção escrita</b>	Os alunos resolvem situações problema (relacionadas ao jogo) elaboradas pelo professor ou por outros alunos; dessa forma o professor direciona os alunos para conceitos matemáticos.



<b>7º momento:</b> <b>Jogar com “competência”</b>	Após a resolução de problemas, o aluno retorna ao jogo para retomar as jogadas, executando estratégias e considerando as intervenções feitas pelo professor.
--	--

Fonte: Organização da autora do presente trabalho, a partir de Grando (2004).

A seleção dos jogos de acordo com o objetivo didático é importante, porém, a observação atenta das crianças jogando e a mediação do professor são fundamentais. Isso porque, ao jogar em grupo, a criança expõe suas ideias e ouve as de seus colegas, o que a auxilia na busca de soluções, expandindo seu raciocínio lógico.

Ao questionar e discutir sobre as jogadas, a criança reflete sobre suas ações e as dos outros, o que pode fazer com que o jogo não seja entendido apenas como uma reprodução mecânica de regras para se atingir um objetivo e que, por exemplo, as regras podem ser mudadas, desde que haja um comum acordo entre os participantes, assim como um objetivo claro e bem definido. Além disso, as estratégias que as crianças desenvolvem ao jogar facilitam seu entendimento na resolução de problemas. Em outras palavras, a criança aprende uma série de habilidades como tomada de decisão, a conviver em grupo, a esperar sua vez, a controlar a ansiedade, a entender a noção de tempo e de regras, entre vários outros tipos de aprendizagem que contribuem para seu desenvolvimento autônomo como um todo.

### 3.2.2 Resolução de problemas

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (BRASIL, 1997, p. 32).

A resolução de problemas se apresenta, para o ensino e a aprendizagem de matemática, como uma estratégia pedagógica voltada para a solução de situações que, segundo Diniz (2001), não possuem uma solução evidente e, por isso, exigem que quem está resolvendo reúna seus conhecimentos e decida como utilizá-los em busca de um resultado. Para Smole, Cândido e Stancanelli (1997), conexões entre o conhecimento informal que a criança leva para a escola e o conhecimento formal delineado pelo currículo de matemática podem ser produzidas por meio do desenvolvimento da habilidade de resolver problemas.

De acordo com os PCN de Matemática (1997), os problemas matemáticos têm sido utilizados como aplicação de conhecimentos adquiridos, de forma abstrata e incompreensível, não cumprindo seu verdadeiro papel, que é possibilitar a construção e apreensão de conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas, solucionando problemas matemáticos, de situações vividas ou mesmo de outras disciplinas. O documento defende que a matemática deve ser trabalhada com foco na resolução de problemas, em que é preciso explorar situações de forma que os alunos precisem de algum tipo de estratégia para solucioná-las, interpretando enunciados. Problemas não são situações que podem ser resolvidas mecanicamente e, desse modo, os alunos vão fazendo aproximações sucessivas para depois utilizar os conhecimentos adquiridos na resolução de outros problemas.

Assim, de acordo com os Parâmetros, um problema matemático requer a realização de uma sequência de ações ou operações que têm por objetivo obter um resultado, uma vez que a solução não está disponível de início, mas pode ser construída. Um problema matemático é, segundo Dante (2002, p. 10), “qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la”. Para esse autor, um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las (DANTE, 2002, p. 11).

No entanto, na prática, o que ainda se observa é a utilização de situações problema como exercícios para avaliar a aprendizagem de conteúdos que não apresentam desafios e que, via de regra, podem ser resolvidos de forma mecânica, utilizando os números presentes no enunciado. A utilização de problemas convencionais (DINIZ, 2001) e/ou problemas padrão (DANTE, 2002), além de não oferecer desafios nem possibilidades de investigação, não aguça a curiosidade e causa insegurança na criança diante de uma situação que exija esforço ou raciocínio, e não uma resolução mecânica. De acordo com Diniz (2001, p. 89), são características de um problema convencional:

- É apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos;
- Vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo;
- Todos os dados de que o ‘resolvedor’ precisa aparecem explicitamente no texto;
- Pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algoritmos;
- Tem como tarefa básica em sua resolução a identificação de que operações são apropriadas para mostrar a solução e a transformação das informações do problema em linguagem matemática;

- É ponto fundamental a solução numericamente correta, a qual sempre existe e é única.

Por outro lado, ainda segundo Diniz (2001), se o professor considerar os problemas convencionais sob a perspectiva metodológica da Resolução de Problemas, promovendo um processo de investigação em que se propõe a alteração de dados de um problema, a elaboração de novas perguntas relacionadas a ele, novas formas de solucioná-lo e a criação de um problema a partir do que está sendo trabalhando, é possível evitar as dificuldades de aprendizagem ligadas a essa modalidade de problema.

Para Dante (2002, p.17), a resolução de problemas-padrão:

- Envolve aplicação direta de um ou mais algoritmos aprendidos anteriormente;
- Não exige qualquer estratégia;
- Contém sua solução no próprio enunciado;
- Tem como tarefa básica transformar a linguagem usual em linguagem matemática.

Em contrapartida, de acordo com Dante (2002, p. 52-54), se ao invés da utilização do método baseado em “é assim que se faz” o professor se tornar incentivador das ideias dos alunos, apresentando problemas desafiadores e interessantes e propondo estratégias diversificadas para resolvê-los e auxiliando apenas no que for necessário, conseguirá manter o aluno – que antes esperava a matemática “ser feita” de forma passiva – pensando e gerando ideias produtivas.

Segundo Diniz (2001), ao final da década de 1970 e durante a década de 1980, a resolução de problemas era entendida como uma habilidade básica, uma competência mínima para que o indivíduo pudesse inserir-se no mundo do conhecimento e do trabalho e, assim, os currículos indicavam que todos os alunos deveriam aprender a resolver problemas. Na década de 1990, a resolução de problemas passa a ser entendida como uma metodologia para o ensino de matemática, um conjunto de estratégias utilizadas para desencadear o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, como um problema detonador ou um desafio.

Ainda de acordo com essa autora, mais que uma forma de ensinar exclusivamente metodológica ou um conjunto de orientações didáticas, a resolução de problemas implica uma postura diante do que é ensinar e aprender. Trata-se de uma perspectiva metodológica – “*um certo ponto de vista*”.

Nas palavras de Nacarato (2013, p. 33):

A matemática escolar dos anos iniciais precisa ser pautada na construção de significações, e essas são decorrentes do trabalho com resolução de situações-problemas que sejam instigantes aos alunos e os coloquem na condição de aprender matemática. Trabalhar com matemática nessa

perspectiva pressupõe que a sala de aula seja um espaço onde o aluno tenha que se posicionar, tomar decisões, argumentar e comunicar suas ideias. Para isso, a resolução de problemas se constitui num campo fértil de trabalho. Ou seja, aprender matemática é aprender a resolver problemas.

### 3.2.3 Modelagem Matemática

A modelagem matemática é outra prática alternativa que pode ser utilizada como estratégia de ensino e aprendizagem, que combina teoria e prática e que se caracteriza como uma possibilidade de utilização de problemas matemáticos na resolução de situações reais vivenciadas pelos alunos e/ou na proposição de um problema de seu interesse. Nas palavras de Bassanezi (2002, p. 24), “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Baseia-se, portanto, em:

[...] partir de um fato real, preferencialmente do cotidiano dos alunos, e criar, por meio da coleta, análise e organização dos dados coletados, uma expressão em linguagem matemática que possa servir de parâmetro para descrição e compreensão da realidade. Nesse sentido, o modelo matemático construído é, na verdade, uma representação da realidade sob a ótica daqueles que investigam a situação [...]. (VERTUAN, 2010, p. 2).

Na modelagem em Educação Matemática, os alunos, mediados pelo professor, dialogam entre si sobre os resultados obtidos, comparam os métodos utilizados e buscam resolver novas questões que possam ter surgido no processo, de maneira dinâmica.

Considerada um trabalho interdisciplinar por aproximar outras áreas do conhecimento em uma mesma proposta, a modelagem matemática favorece aos alunos a escolha de temas ou problemas para investigação, despertando o interesse e proporcionando a melhoria na compreensão dos conteúdos matemáticos. O interesse do aluno é, segundo Burak (2016, p. 30), o princípio da modelagem matemática e, desse modo, ao aproximar os alunos da resolução de um problema, o processo ensino-aprendizagem se torna interativo. Para Vertuan:

[...] as atividades de Modelagem Matemática levam os alunos a verem a Matemática como uma ferramenta para analisar, investigar e interpretar a realidade. Ao desenvolverem uma atividade desse tipo, utilizam vários conceitos matemáticos em problemas reais e se obrigam, inclusive, a conhecerem melhor outras áreas do conhecimento. Logo, a Modelagem não só é uma alternativa para o ensino e a aprendizagem de conteúdos

matemáticos, como também é uma alternativa para a formação crítica dos alunos (VERTUAN, 2010, p. 6).

Para Almeida (2010, p. 398), a modelagem matemática implica a construção e interpretação de modelos matemáticos, revestidas de intencionalidade e interesses.

Desse modo, é construído um modelo que representa a realidade no problema escolhido e auxilia no desenvolvimento dos conteúdos. Esse modelo, criado por meio de estudos e pesquisas em livros, internet ou outros materiais, é um conjunto de símbolos que tem como objetivo interpretar uma situação problema. O modelo pode ser reformulado tantas vezes quantas forem necessárias para que se chegue ao resultado.

De acordo com Almeida (2010 p. 399), uma atividade de modelagem matemática consiste em:

- Uma situação inicial (problemática);
- Um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a final e
- Uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial).

O autor aponta ainda que a realidade (origem da situação inicial) é integrada à Matemática (área em que os conceitos e os procedimentos estão fundamentados) em diferentes momentos do processo, acionando ou produzindo conhecimentos matemáticos e não matemáticos na busca dessa solução. No desenvolvimento das etapas para a resolução do problema por meio da modelagem, os alunos, além de entrarem em contato com conhecimentos matemáticos que já possuem – e por meio das exemplificações e explicações do professor (mediador) –, esclarecem dúvidas. Outra questão importante é que, nesse processo, a formulação do problema se dá, primeiramente, em linguagem natural (realidade), de forma a garantir o entendimento dos alunos para, depois, se estruturar em uma linguagem convencional (linguagem matemática).

Segundo Monteiro e Pompeu Jr. (2001, p. 72-74), durante esse processo, atividades intelectuais são envolvidas:

- Experimentação: obtenção dos dados;
- Abstração: estabelecer as variáveis a serem trabalhadas, problematizar a situação estudada, formulação de hipóteses, montagem do modelo, simplificação do que foi estudado;
- Resolução: busca da solução do modelo, o que gera novos conhecimentos; momento de sistematização dos conceitos matemáticos e de outras áreas envolvidas;

- Validação: aceitação do modelo proposto, a qual depende do grau de aproximação encontrado por meio dos testes dos modelos, hipóteses e dados no mundo real;
- Modificação: os fatos podem causar aceitação ou rejeição dos modelos;
- Aplicações: é importante aplicar o Modelo Matemático obtido a situações que tenham relação ao que foi investigado.

Por se tratar de uma estratégia essencialmente cooperativa entre os alunos e entre alunos e professor, a modelagem matemática em sala de aula pode ser vista por muitos docentes como um desafio. Uma dificuldade encontrada pela maioria dos professores, segundo Bassanezi (2002, p. 43), é:

a transposição da barreira naturalmente criada pelo ensino tradicional onde o objeto de estudo apresenta-se quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência de pré-requisitos e que vislumbra um horizonte claro de chegada – tal horizonte é muitas vezes o cumprimento do programa da disciplina.

Os desafios a serem vencidos são inegáveis, aponta Pachi (2010, p. 119). Entre eles, a destacam-se: a falta de apoio das instituições de ensino no que se refere à viabilização de práticas alternativas, a desmotivação e a resistência de professores, desinteresse de alunos, indisciplina e falta de tempo para elaboração de projetos diferenciados ou programas que não permitem ao professor variação na metodologia de ensino. Nesse sentido, e diante dessas limitações, Nacarato, Mengali e Passos (2017) afirmam que a ideia de modelagem se aproxima da pedagogia de projetos, que é uma prática mais comum aos professores das séries iniciais do ensino fundamental.

Essas autoras sugerem como trabalhos interdisciplinares a literatura infantil e a elaboração de textos nas aulas de matemática, para que os alunos percebam a linguagem matemática existente nesses textos, de forma significativa.

A interdisciplinaridade com livros paradidáticos, desse modo, seria uma alternativa de trabalho com modelagem matemática, já que possibilita a contextualização dos conhecimentos. No trabalho com histórias, os alunos podem desenvolver, simultaneamente, habilidades matemáticas e de linguagem. Além disso, essa prática “abre espaço para a comunicação nas aulas de matemática, até então caracterizadas pelo silêncio e pela realização de atividades que promovem o método mecânico de cálculos” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017, p. 103).

### 3.2.4. História da matemática

A história da matemática enquanto recurso pedagógico pode contribuir positivamente tanto para o ensino e a aprendizagem da matemática, como para a melhoria do trabalho do professor. Quando o professor escolhe trabalhar conteúdos por meio da história da matemática, favorece ao aluno o resgate de aspectos históricos de conceitos, ressignificando e atualizando o que foi produzido pelas sociedades, cultural e socialmente, ao longo dos anos. É importante que os alunos entendam que, como todo conhecimento, a matemática é uma construção da sociedade, da mente humana, que tem uma história (e está em constante movimento), e não uma verdade que sempre existiu e um dia foi descoberta pelo homem, como apontam Marim e Barbosa (2010) e também Santos e Oliveira (2016, p. 214).

Segundo Aragão (2009), ainda que não possamos perceber, o mundo em que vivemos depende necessariamente da matemática, uma vez que: as informações que chegam ao televisor se devem a ondas eletromagnéticas, as informações telefônicas de distantes locais do planeta, transmitidas por satélites; a computação, que vem revolucionando a sociedade; o motor; os circuitos elétricos; um chip de computador e a maioria dos aparelhos elétricos precisaram, para serem desenvolvidos, de cálculos matemáticos.

Poderíamos citar inúmeros outros exemplos em que a Matemática tem participação fundamental. No entanto, nos ateremos a explicitar os motivos pelos quais a História da Matemática pode despertar o interesse, a curiosidade e a criatividade dos alunos nas aulas de matemática. Os PCN de Matemática apontam que a História da Matemática, ao revelar a Matemática como uma criação humana, apresentando necessidades e preocupações de diferentes culturas e nos mais diversos momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, possibilita ao professor o desenvolvimento de atitudes e valores mais favoráveis ao aluno diante do conhecimento matemático.

Além disso,

[...] conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns ‘porquês’ e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento [...]. (BRASIL, 1997, p. 34).

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018a, p. 298) faz referência à história da Matemática como “recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática”. Para D’Ambrósio (1999, p. 97), a história contém o registro e a interpretação da cultura e das tradições das civilizações e, ao se ensinar matemática – “cuja raízes se confundem com a história da humanidade” – recorre-se a esses registros. Em toda história da evolução da humanidade, as ideias matemáticas estão presentes, seja na definição de estratégias para lidar com o meio ambiente, para explicar fatos e fenômenos da natureza, ou na busca de explicações para a própria existência. Nas palavras desse pesquisador, “a Matemática é a espinha dorsal do conhecimento científico, tecnológico e sociológico”. (D’AMBRÓSIO, 1999, p. 107).

A história da matemática apresenta fatos muito interessantes, que podem incentivar os alunos a pesquisar, buscando compreender a evolução dessa ciência. Um bom exemplo são os computadores, ou ‘máquinas de pensar’. Hoje, a tecnologia dispõe de desktops compactos que medem menos de 20 centímetros, mas o primeiro computador criado no mundo, o ENIAC – Electronic Numerical Integrator And Computer, construído a pedido do exército dos EUA para seu laboratório de pesquisa balística, pesava 30 toneladas e ocupava uma área de 180 m<sup>2</sup> de área construída. Outros fatos históricos, como a construção das pirâmides do Egito, estruturas gigantescas formadas por megálitos (blocos de pedra) há 6 mil anos, que exigia conhecimentos precisos de Geometria, aponta Aragão (2009).

A história complicada da origem do zero poderia auxiliar os alunos a compreender seu valor posicional e sua função no sistema de numeração decimal e, ainda, o sistema de numeração indo-arábico, o mais comum no mundo atual, utilizado para representar simbolicamente os números, é um conhecimento não só curioso e interessante (devido à mudança de seu valor conforme posição no numeral), mas imprescindível.

Segundo Fossa (2008, p. 8), apesar de elementos da História da Matemática estarem presentes nos livros e textos, geralmente apresentados separados do texto básico, em caixas, ou na margem da página, ou no final de um capítulo, acompanhados por um retrato ou desenho e algum texto explicativo, possuem duas funções interessantes: 1) promover um primeiro contato com a História da Matemática, o que poderia motivar parte dos alunos e contribuir com sua formação cultural (desde que o professor enriqueça as informações com explicações adicionais) e 2) oferecer pequenos períodos de recreação que aliviam o cansaço gerado pela concentração requerida pela matemática. Esse recurso, no entanto, é considerado para este autor como incipiente e pouco eficaz, por aproveitar da História da Matemática para fins didáticos.



Por outro lado, ainda segundo Fossa (2008), a História da Matemática pode ser utilizada como um agente de cognição na sala de aula e, desse modo, as atividades construídas à luz da História da Matemática colocariam o aluno na posição de um pesquisador de matemática de um período passado, pois ele estará frente a frente com problemas reais e como não tem à disposição métodos matemáticos diferentes daqueles disponíveis aos matemáticos históricos, isso o levaria à necessidade de pesquisar, aprendendo por meio da descoberta.

A Matemática é uma ciência em permanente construção e não um conjunto de conhecimentos abstratos e sem sentido. Trata-se de parte integral da cultura humana. E, desse modo:

Não é suficiente encarar a matemática apenas como um instrumento a ser usado pelas ciências, nem apenas como um instrumento a ser usado pelo homem comum na vida quotidiana. Precisa-se compreender a matemática como uma teorização que, ultimamente, reflete sobre a condição humana. Assim, o estudo da História da Matemática como uma expressão da cultura matemática deve se fazer presente não somente na comunidade dos matemáticos, mas também como componente da educação do homem culto em geral (FOSSA, 2008, p. 10).

Apesar de essa alternativa apresentar possibilidades de interação à medida que desperta o interesse do estudante, a História da Matemática, se entendida como único recurso para o ensino de matemática, torna-se inviável, uma vez que não pode garantir, sozinha, a melhoria da prática pedagógica. O ensino da matemática apresenta inúmeras possibilidades e é importante ter em mente que a utilização de metodologias diversificadas pode atingir um maior número de alunos e incentivar o professor a pesquisar aquelas que melhor atendam à sua realidade, sua formação e a de seus alunos.

### **3.2.5 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC ou TICs)**

A chegada das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na escola evidencia desafios e problemas relacionados aos espaços e aos tempos que o uso das tecnologias novas e convencionais provoca nas práticas que ocorrem no cotidiano da escola. Para entendê-los e superá-los, é fundamental reconhecer as potencialidades das tecnologias disponíveis e a realidade em que a escola se encontra inserida, identificando as características do trabalho pedagógico que nela se realizam, de seu corpo docente e discente, de sua comunidade interna e externa (BRASIL, 2005, p. 61).

É inegável que os avanços tecnológicos que temos vivenciado nos últimos anos têm contribuído para melhorar a comunicação, agilizar processos e facilitar a vida das pessoas. As

possibilidades de utilização de recursos da informática têm se mostrado cada dia mais importantes na transformação das sociedades, visto que grande parte da população, inclusive crianças, já tem acesso a computadores, calculadoras, celulares, *tablets* (e até mesmo redes sociais). E, a cada dia, esses recursos se tornam mais rápidos, funcionais e atrativos. No entanto, a escola e os professores acompanham essa evolução? Como trabalhar com crianças que já nascem cercadas por tecnologia?

Há mais de duas décadas, os PCN (1997) já apontavam que esses recursos trazem mais um desafio para a escola: o de introduzir no seu trabalho, amparado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer. Apesar do desafio, o documento afirma que os computadores são considerados instrumentos indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, podendo se configurar como um forte aliado no desenvolvimento cognitivo dos alunos, por sua versatilidade e seu caráter lógico-matemático. De acordo com Milani (2001, p. 175):

O computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode mais ser ignorado pela escola. No entanto, o desafio é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional, aliando-a ao projeto da escola com o objetivo de preparar o futuro cidadão.

A simples inserção de equipamentos no ambiente escolar, porém, não é suficiente para sanar as dificuldades encontradas pelo professor no ensino da matemática, que tem como um de seus desafios fazer com que seu aluno goste dessa disciplina. Assim, a questão não se resume, como aponta Milani (2001), ao simples uso de máquinas, uma vez que, novas competências são exigidas à medida que a tecnologia avança.

Sobre os novos desafios que as tecnologias digitais oferecem, Kenski (2003, p. 4) explica que:

As novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação proporcionadas pelos computadores (e todos os seus periféricos, as redes virtuais e todas as mídias) dão origem a novas formas de aprendizagem. São comportamentos, valores e atitudes requeridas socialmente nesse novo estágio de desenvolvimento da sociedade.

Para Almeida (2008), não basta ter acesso às tecnologias da informação e comunicação, mas saber utilizar essas tecnologias para selecionar informações que possibilitem às pessoas resolver problemas cotidianos, compreender o mundo e atuar na transformação de seu contexto. É preciso, desse modo, incorporar as tecnologias na formação

do educador, sob pena de esses recursos tornarem-se unicamente instrucionais, se não forem aliados aos objetivos de ensino. Mais que isso, é preciso resgatar a interação e a comunicação entre os alunos, os professores e a informação, tão essenciais ao aprendizado.

Segundo Kenski (2008, p. 9-12), a interação social e a comunicação dependem muito mais de sujeitos envolvidos no processo do que de tecnologias, sejam elas o giz, o livro ou o computador. Para a autora, o ensino mediado pelas tecnologias digitais extingue a divisão do ensino em três tempos: 1) o de ensinar, em que o professor fala e o aluno ouve; 2) o de interagir com a informação e aprender (ler, memorizar, refletir, discutir, se posicionar) e 3) o de fazer, que corresponde a demonstrar o que se aprendeu por meio de provas, exercícios, de acordo com a necessidade.

Sobre o primeiro tempo, para que a aprendizagem seja efetiva, é necessário haver interação entre o aluno, o professor e os conteúdos a serem desenvolvidos. O processo de interação é o foco seguinte. Nessa etapa, o professor precisa instigar o aluno a refletir, discutir e emitir sua opinião a respeito do que está sendo tratado. E, no nível seguinte, a avaliação deve ser um instrumento não somente de mensuração, mas um momento de rever o que ainda é preciso atingir em termos de objetivos de aprendizagem.

Alberto, Costa e Carvalho (2010, p. 254) discutem que, apesar da influência que as tecnologias digitais exercem na educação, sua aplicação nas aulas de matemática não corresponde ao esperado - pela falta de capacitação dos professores no uso das ferramentas disponíveis e de experiência nesse campo -, o que leva também a uma desvalorização ou até mesmo ao abandono dos laboratórios de informática nas escolas públicas.

A formação do professor para utilização de recursos tecnológicos no desenvolvimento de conteúdos e materiais de aprendizagem torna-se urgente, uma vez que um dos papéis do professor é criar oportunidades para que aluno aprenda de forma efetiva. A tecnologia pode ser uma importante aliada, no sentido de auxiliar o professor na construção de metodologias interativas, em que o aluno possa aprender de forma autônoma e/ou cooperativa.

Segundo Jordão (2009, p. 9-10), uma vez que a tecnologia digital faz parte da vida dos jovens estudantes, é necessário que a formação continuada dos professores seja garantida, para que melhorem sua fluência digital e sejam capazes de integrar a tecnologia no processo de ensino e aprendizagem dos nativos digitais (crianças que nasceram em um mundo digital). O computador é uma ferramenta que pode ser eficiente nas aulas de matemática, desde que os materiais sejam previamente selecionados para atingir objetivos específicos. Por meio dele, o professor tem acesso a sites de jogos interativos, que oferecem possibilidade de aprender conceitos e conteúdos matemáticos de forma prazerosa, uma vez que podem despertar a

curiosidade e a criatividade, contribuir para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio lógico matemático e ampliar a capacidade de resolver problemas.

Outra alternativa importante para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, se considerarmos que as crianças estão habituadas a brincar com videogames, seria a utilização de jogos computacionais como um recurso pedagógico. Para Marco (2004, p. 49-50):

Os jogos educativos computacionais são programas desenvolvidos para lazer e diversão, mas também podem ser utilizados com finalidade educacional por trazerem implícitos aspectos pedagógicos que ajudarão o aluno a construir ou (re)elaborar conhecimentos, além de ser um convite ao desafio, à fantasia e à curiosidade. No entanto, só terão função pedagógica se o professor traçar objetivos para melhor explorá-los em aula.

Esse recurso, ainda conforme essa autora, permite que o aluno escolha caminhos e espaços que nem sempre são proporcionados pela escola, além de propiciar, de forma mais dinâmica, a verificação de hipóteses e conjecturas levantadas pelos alunos. Cox e Bittencourt (2017, p. 18-19) realizaram um estudo bibliográfico em que identificaram duas principais formas de aplicação de jogos digitais na educação: os **jogos educativos** e os **jogos de entretenimento**. Nos **jogos educativos**, o conteúdo pedagógico está presente nos elementos que compõem o jogo: narrativa, jogabilidade, personagens, interface, níveis, de forma que o assunto seja aprendido de maneira prazerosa e divertida. Os **jogos de entretenimento**, apesar de geralmente não contemplarem a possibilidade de uso na educação, podem apresentar conteúdos para serem trabalhados no ensino.

O estudo sugere que os jogos digitais educacionais não podem limitar-se à diversão, uma vez que devem incorporar objetivos educacionais e conteúdos a serem trabalhados, mas não devem voltar-se de forma exclusiva para a educação. É importante que haja equilíbrio entre diversão e educação. As possibilidades são inúmeras e concorrem com o trabalho do professor, que muitas vezes não possui os conhecimentos necessários para conduzir uma prática de sala de aula por meio de jogos.

Além de encontrarmos na internet sites de jogos de livre acesso, alguns smartphones já são capazes de, em poucos minutos, instalar jogos atrativos, interessantes e gratuitos (os jogos *mobile*). Desse modo, torna-se essencial que o professor aprenda a utilizar os softwares educacionais, para:

[...] escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento. O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. (BRASIL, 1997, p. 35).

As metodologias alternativas expostas até aqui, os recursos ou propostas pedagógicas apresentadas podem contribuir tanto para a aprendizagem dos alunos quanto para a formação do professor, desde que não sejam consideradas como únicas alternativas para o trabalho com matemática. Vale lembrar que todo e qualquer recurso pedagógico deve estar em consonância com o conteúdo a ser trabalhado, com a realidade dos alunos, e com a disponibilidade do professor em estudar e entender a melhor forma de utilizar esses recursos.

O ensino de matemática não tem como objetivo somente que o aluno aprenda a realizar cálculos, cumprindo programas preestabelecidos. O mundo está “cada vez mais matematizado”, como afirmam Nacarato, Mengali e Passos (2017, p. 32) e, portanto, o papel da escola é preparar as gerações para o mundo em que estão inseridos, para as demandas sociais e para o trabalho.

### **3.3 Conhecimentos necessários ao professor acerca do processo de ensino e aprendizagem de crianças com Síndrome de Down**

Os resultados das avaliações externas apresentados anteriormente demonstram que a dificuldade em aprender matemática é grande. Seja devido à abstração de seus conceitos, seja pelas metodologias de ensino utilizadas, a formação de professores ou as crenças e concepções do educador sobre essa área do conhecimento, a matemática é considerada de difícil aprendizado para qualquer pessoa e, no entanto, a vida diária exige a capacidade de resolver situações problema e o aprendizado da matemática confere, além dessa habilidade, maior autonomia.

E, apesar de indivíduos com síndrome de Down apresentarem déficit cognitivo e dificuldades no processamento da linguagem, que são características da deficiência intelectual, não significa que são incapazes de aprender. Para o professor do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de São Carlos (UFScar), João dos Santos Carmo, a matemática a ser ensinada deve servir como ferramenta para as atividades cotidianas e para a

resolução de problemas. Carmo (2012, p. 43-48) descreve oito unidades curriculares que podem fazer parte de um programa de ensino de matemática para esse público. Segundo ele, a aprendizagem ocorre de forma gradativa, e cada unidade depende de habilidades pré-requisitos da unidade anterior. No entanto, essas unidades não precisam, necessariamente, ser seguidas à risca, uma vez que cabe ao professor estar atento às individualidades de seus alunos. São elas:

Unidade I – Habilidades pré-aritméticas: aprendizagens para a base da aritmética, como noções dos conceitos de maior/menor, mais/menos, grande/pequeno; discriminação de numerais de 1 a 10; quantidades, conservação e equivalência.

Unidade II – Conceito de número: o conceito de número é a rede de equivalência entre numerais e quantidade, e se torna complexo à medida que o indivíduo conecta essa aprendizagem a outras habilidades, como ordenação cardinal e ordinal de numerais.

Unidade III – Produção de sequências numéricas: se trata do ensino das sequências numéricas, cardinais e ordinais, de forma crescente e decrescente.

Unidade IV – Produção de conjuntos e subconjuntos: o aluno irá aprender a formar agrupamentos, unir conjuntos, separar subconjuntos, identificar novos conjuntos utilizando atributos comuns. Esse aprendizado vai prepará-lo para a soma e a subtração.

Unidade V – Contagem: a contagem é uma habilidade complexa, que envolve a aquisição da cardinação (identificar a quantidade total de elementos de um conjunto).

Unidade VI – Estimativas aproximadas: capacidade de discriminar pequenas quantidades de forma imediata, o que pode ser facilitado com a contagem frequente de elementos de uma coleção.

Unidade VII – soma e subtração: as operações de adição e subtração devem ser ensinadas na forma de contagem, utilização de símbolos e numerais (algoritmo), resolução de problemas.

Unidade VIII – multiplicação e divisão: a habilidade envolvida na multiplicação é adicionar uma quantidade a ela mesma um certo número de vezes a fim de encontrar o produto, e na divisão o aluno aprende quantas vezes uma quantidade está contida em outra.

O professor Leo Akio Yokoyama, do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), relata em seu livro “Matemática e Síndrome de Down” um trabalho desenvolvido com o apoio de materiais multissensoriais - assim denominados por influenciarem mais de um dos cinco sentidos humanos, principalmente o tato e a visão - e os dedos das mãos, com o objetivo de desenvolver o conceito de número natural e, de forma mais específica, a quantificação.

Ele aponta, baseado em autores cujos trabalhos não possuem tradução para o português, que indivíduos com a síndrome aprendem contagem de forma mecânica, por meio da imitação e com ênfase na repetição, o que faz com que não consigam detectar erros na contagem dos outros; erram a sequência numérica padrão, pulando palavras-número ou repetindo algumas já ditas; não associam um objeto a uma palavra-número ou conferem mais de uma palavra-número para um único objeto; contam o mesmo objeto mais de uma vez, em diferentes momentos.

O professor Leo Akio relata ainda em seu artigo “Atividades de Matemática para crianças com Síndrome de Down” um outro trabalho realizado com três adolescentes com síndrome de Down, de 12, 14 e 19 anos da APAE-Rio. A análise, que tinha como objetivo identificar mudanças de comportamento que evidenciassem um desenvolvimento do conceito de número (imagem conceitual), foi realizada por meio da utilização dos “materiais multissensoriais” Numicon<sup>7</sup> e dedos das mãos, em duas atividades: na primeira, o participante deveria criar uma estratégia de seleção de  $x$  elementos (quantificação) e na segunda o sujeito precisava organizar os elementos numa sequência numérica padrão, “que é um dos principais erros cometidos pelos indivíduos com síndrome de Down” (YOKOYAMA, 2017, s.n.). Os resultados apontaram que cada um dos participantes, com suas dificuldades e habilidades diferentes, criou suas próprias estratégias e apresentou progressos.

A pesquisa realizada por Corrêa (2015), apesar de relevante e de o sujeito que participou da pesquisa estar matriculado (à época) no 3º ano do ensino fundamental e ainda em processo de alfabetização, apresenta um problema específico: “de que maneiras uma criança com síndrome de Down apropria-se dos conceitos e significados do sistema de numeração decimal para resolver situações aditivas?”, e foi desenvolvida na perspectiva da Teoria da formação planejada das ações mentais, desenvolvida por Galperin. A autora selecionou, inicialmente, seis jogos propostos no caderno três do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). No entanto, no decorrer do trabalho, verificou que o estudante não havia assimilado o conceito de número e o jogo, desse modo, foi trabalhado com o objetivo de atingir essa compreensão, por meio da utilização de materiais manipulativos como dados, palitos de picolé e elásticos, pois segundo a pesquisadora, “apresentam potencial para auxiliar na apropriação de conceitos abstratos pelo sujeito com síndrome de Down” (p. 77). Além disso, foi preciso motivar o aluno para a participação nas

---

<sup>7</sup> O Numicon, segundo o professor Leo Akio, é um conjunto de materiais multissensoriais desenvolvido na Inglaterra, que favorece a visão de números e relações entre eles, de maneira global.

atividades e uma estratégia que apresentou bons resultados foi a escolha feita por ele de dois colegas para participarem do jogo.

Foi relatado que durante as jogadas o aluno observava o que os colegas faziam e os imitava como, por exemplo, quando um deles buscou formas mais rápidas de contagem dos palitos (de 2 em 2). A imitação foi considerada positiva para a apropriação dos procedimentos do jogo e estratégias de contagem.

Por fim, a pesquisa sugere caminhos possíveis para o trabalho com sujeitos com síndrome de Down. Concluiu-se que “sua pouca responsividade não significa que não é capaz de realizar o que é proposto, mas pode representar a necessidade de mudança na metodologia pedagógica e na flexibilidade em relação ao tempo” (CÔRREA, 2015, p. 113).

Rodrigues (2013) relata, em sua dissertação, o estudo exploratório realizado por ela junto a duas estudantes com SD de 13 e 16 anos, matriculadas no Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa foi identificar e avaliar os conhecimentos lógico-matemáticos das alunas (limitações e potencialidades) e, assim, foi analisado o processo de ensino e aprendizagem de Matemática nas salas de aula onde as estudantes estavam inseridas. Uma sondagem inicial mostrou que as estudantes não possuíam conhecimentos numéricos elementares (trabalhados nas séries iniciais) e não eram alfabetizadas, apesar de estarem nas séries finais do ensino fundamental e ambas terem passado por instituições especializadas. Durante um período de quatro meses, as alunas foram acompanhadas nas aulas semanais de Matemática, utilizando-se atividades (jogos, inclusive) que visavam melhorar seu desempenho na disciplina, independentemente do conteúdo ministrado.

O resultado apontou que houve aprendizado, comparando-se o que as alunas sabiam em termos de conteúdo antes das observações colaborativas e depois, e apesar de as estudantes demonstrarem potencial para aprender, seria necessário o envolvimento das famílias e a atitude de inclusão por parte da escola e dos professores, o que não foi identificado no período da pesquisa.

Lundgren e Félix (2017) desenvolveram uma plataforma de aprendizagem que foi testada com quatro participantes com SD da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e de uma clínica de psicopedagogia, entre 14 e 33 anos (sendo três analfabetos). O objetivo foi verificar a retenção do conhecimento e, para tanto, foi realizado um pré-teste para verificar os conhecimentos prévios. Dos quatro participantes, três demonstraram animação e motivação ao utilizar a plataforma, comemorando seus acertos. Apesar disso, o pós-teste comprovou um aumento da retenção de conhecimento nos resultados de todos os participantes, em comparação ao pré-teste (aprimoramento médio nas capacidades



matemáticas dos participantes de 36,24%). Apesar do número reduzido de participantes, os pesquisadores e os profissionais envolvidos no processo consideraram a plataforma válida para auxiliar no ensino de matemática.

Outras pesquisas demonstraram resultados satisfatórios na aprendizagem da matemática por crianças com SD, apesar de indicarem claramente um desempenho mais baixo que o das crianças com desenvolvimento típico, como a que foi desenvolvida por Costa, Picharillo e Elias (2017), que aplicaram um Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM) para 11 crianças com síndrome de Down, com idade média de 7,7 anos e 10 dez crianças com desenvolvimento típico. No texto, os autores apresentam habilidades matemáticas que podem fazer parte do ensino de matemática para indivíduos com deficiência intelectual (entre eles os que têm síndrome de Down), partindo de unidades mais simples e que progressivamente vão se tornando mais complexas, dentre elas as habilidades pré-numéricas, o conceito de número, a produção de sequências, união, separação e identificação de conjuntos e subconjuntos, e contagem (p. 256).

Os resultados indicaram uma diferença considerável entre as crianças com SD (média de 31,2% de respostas corretas) e as crianças com desenvolvimento típico (média de 97,4% de respostas corretas) o que pode estar relacionado não só com as características da síndrome, mas segundo, os autores:

[...] à história de vida desses participantes, principalmente, no que se refere ao tipo de atendimento especializado que eles recebem, às prioridades estabelecidas por professores, responsáveis ou cuidadores no que tange ao que eles devem aprender e, ainda, aos materiais e tecnologias de ensino empregados nessa aprendizagem” (COSTA; PICHARILLO; ELIAS, 2017, p. 269).

Outra pesquisa, desenvolvida por Luiz (2008), relata a utilização do *software* “Sistema Tutorial Inteligente (ITS)”<sup>8</sup> com seis sujeitos com SD em fase de alfabetização da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Chapecó, Santa Catarina. Dos seis estudantes, dois frequentavam a escola regular. O objetivo do trabalho era identificar as dificuldades que essas crianças apresentam com os conceitos lógicos matemáticos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O ITS é “baseado em um modelo educativo fundamentado nas teorias construtivista e da aprendizagem cooperativa/colaborativa. É um programa que contempla

---

<sup>8</sup> Desenvolvido pelo grupo de Tecnologias Educacionais da Universidade de La Laguna (ULL), em Tenerife, na Espanha, sob coordenação do professor Lorenzo Moreno Ruiz, o software tem como objetivo detectar padrões de erros nos conceitos lógico-matemáticos, de operações aritméticas e resolução de problemas que envolvem adição e subtração com números, em alunos com síndrome de Down.

diferentes graus de dificuldade com os conceitos fundamentais da Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental” (p. 5)

Foram aplicadas atividades de acordo com as provas de Piaget, para diagnosticar o nível de conhecimento da criança com relação a: seriação, ordenação, classificação, quantidade e equivalência de conjuntos, noção de conjunto e subconjuntos, conservação, noção dos números e das operações de adição e subtração. O estudo revelou que os estudantes apresentaram dificuldades na resolução das atividades apresentadas, o que segundo, a autora, demanda a necessidade de sua inclusão em escolas regulares e a investigação de recursos didáticos que utilizem TIC como subsídio para o professor no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de alunos com SD.

Alguns trabalhos que também merecem destaque<sup>9</sup> foram os realizados na Espanha: “Operaciones básicas en alumnos con síndrome de Down”, “Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down” e “Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico- matemáticos en alumnos con Síndrome de Down”. No primeiro, as pesquisadoras entrevistaram, individualmente, 12 estudantes com SD da Associação de Trissomias Tinerfeña 21 (Tenerife, Espanha), com o objetivo de investigar seus conhecimentos sobre operações de adição e subtração (por meio de atividades contextualizadas em problemas aditivos simples e com material manipulativo e algoritmos apresentados com papel e lápis). Analisaram as estratégias e procedimentos que eles usavam nas operações, identificando, assim, os erros; examinaram se suas dificuldades estavam relacionadas às suas características cognitivas. Os alunos entrevistados frequentavam escolas “comuns” (ensino primário, secundário ou formação profissional) ou estavam em centros especiais de inserção laboral e frequentavam a associação para continuar sua formação acadêmica (a chamada alfabetização).

Os alunos selecionados foram divididos em três níveis de conhecimento numérico:

- Nível 1: Conhecem os números até 30 e estão na fase de aprendizado de somas e subtração com números de um dígito;
- Nível 2: Conhecem os números de dois dígitos e estão na fase de aprendizado de adição e subtração com números de dois dígitos, sem derivações,
- Nível 3: Conhecem os números até 1000 e estão na fase de aprendizado de adição e subtração com números de dois dígitos, com derivações.

---

<sup>9</sup> Traduzido do texto original.

Com relação ao significado das operações de soma e subtração, os resultados revelaram que os estudantes inseridos no nível 1 obtiveram menos sucesso, especialmente em problemas de subtração, ao contrário dos alunos dos níveis 2 e 3. As pesquisadoras relataram que, como é comum em pessoas com síndrome de Down responder sem pensar, foi necessário, em alguns casos, retornar à tarefa com recursos visuais e sequenciais, o que resultou numa melhor compreensão do problema apresentado e numa resolução satisfatória, o que ocorreu também quando era solicitado que resolvessem operações com material manipulativo. Referente a estratégias e procedimentos, verificou-se que os alunos situados no nível 1 utilizavam-se de representação de bolas no papel, enquanto que os de nível 2 e 3 utilizavam os dedos.

Por fim, concluíram que para sujeitos com SD a subtração é mais difícil que a soma, como ocorre também para sujeitos que não apresentam deficiência. Outro fato relevante observado foi que os alunos não dominavam os fatos numéricos básicos e aqueles que demonstraram conhecer alguns fatos numéricos, não os usavam ao criar algoritmos, mas usavam os dedos, o que pode ser devido às suas dificuldades com a memória ou a um processo de aprendizado dos algoritmos que lhes ofereceu segurança (utilização dos dedos ou representação de bolas no papel). Mesmo os alunos classificados no nível 3, que usaram estratégias diferentes, não chegaram à abstração e tenderam a procedimentos visuais.

A pesquisa revelou também uma tendência dos alunos a darem respostas de maneira impulsiva e pouca capacidade de corrigir erros, o que pode ser, segundo os autores, uma desvantagem para o ensino. Para eles, isso pode ser resolvido com um ensino focado na atenção e em tarefas que incentivem a compreensão conceitual, e para isso o uso de materiais concretos e recursos visuais é essencial.

No segundo, “*Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down*”, é apresentada uma investigação sobre as dificuldades na aquisição do conceito de número por sujeitos com SD (também) da Associação de Trissomias Tinerfeña 21 (ATT 21, Tenerife, Espanha). O trabalho foi realizado por meio de um *software* multimídia (tutorial inteligente) e o principal objetivo do estudo foi analisar o conhecimento numérico de estudantes com síndrome de Down, distinguindo sua capacidade de reconhecer números, definir quantidades de uma coleção e resolver problemas aditivos. Participaram do estudo 10 alunos de idades compreendidas entre 5 e 25 anos, sendo que sete frequentavam a escola regular e os outros três, em virtude da idade, não frequentavam a escola, mas realizavam atividades laborais em centros especiais e participavam de atividades de apoio escolar em diferentes disciplinas na ATT 21.

As atividades do tutorial apresentam três níveis de dificuldade: pequeno (números até 3), médio (números até 6) e alto (números até 9). Foram selecionadas 37 atividades que os estudantes resolveram individualmente e na presença de um tutor. Com relação aos resultados, em linhas gerais, foi possível observar que, embora nas atividades de reconhecimento de número os resultados tenham sido melhores, quando esse aspecto é intercalado em atividades de cardinalidade, ordem e resolução de problemas, os alunos mostram alguma confusão ao reconhecer números. Os autores concluem afirmando a importância da educação precoce das pessoas com síndrome de Down.

E por último, o artigo *“Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico-matemáticos en alumnos con Síndrome de Down”* descreve também a utilização de tutorial inteligente, com 13 alunos com SD, com objetivo de reforçar conceitos numéricos. As atividades realizadas se referiam a relações lógicas, que incluem os conceitos de classificação, correspondência um a um, seriação e quantificação. Os resultados apresentados mostraram que as crianças inseridas em classes de alfabetização têm melhores resultados que aquelas inseridas na educação infantil, o que demonstra que elas amadurecem e adquirem habilidades lógicas quando escolarizadas. Foi avaliado também o comportamento dos alunos diante do tutorial, observando aspectos técnicos, como o uso do mouse, e a autonomia na resolução das atividades. Concluiu-se que o computador pode ser um instrumento que ajuda a promover essa capacidade, uma vez que desperta grande interesse desse alunado, mas é necessário tempo para que o aluno demonstre autonomia, já que estão habituados a trabalhar diretamente com um professor.

Uma pesquisa qualitativa, intitulada “Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de Down”<sup>10</sup> (SANTOS, 2016), traz um trabalho realizado com objetivo de investigar o uso da literatura infantil associada a jogos como recurso metodológico para o ensino de números inteiros para alunos com Síndrome de Down. O trabalho foi desenvolvido em três fases: observação, na APAE, o acompanhamento de um jovem de 13 anos, matriculado no 7º ano do ensino fundamental de uma escola estadual (estudo de caso) e que apresentava pouco conhecimento numérico e a pesquisa participativa, realizada com dois sujeitos (um matriculado no 1º ano do ensino fundamental de uma escola particular e outro no 8º ano de uma escola pública) da Casa Joana, um centro de educação e

---

<sup>10</sup> Apesar de um dos critérios de exclusão ser o título e a leitura prévia da pesquisa ter revelado que o estudo se deu com um sujeito que não atendia ao recorte da presente pesquisa, vislumbrou-se uma possibilidade de desenvolvimento de recursos alternativos para o ensino de matemática para crianças com SD, por meio da literatura infantil.

estimulação pessoal sem fins lucrativos que atende pessoas com Síndrome de Down de todas as idades.

A relação entre a literatura e os jogos se deu por meio da investigação de temas de interesse do aluno do estudo de caso. Concomitantemente às atividades pedagógicas desenvolvidas, foi elaborado pela pesquisadora um produto educacional (livro literário, régua diferencial, jogo de cartas, jogo de dominó e software), sendo que a régua e o dominó foram utilizados com ele. Pode-se observar, de acordo com a autora, que o interesse do aluno foi despertado tanto por meio da literatura, quanto por meio dos jogos.

O produto educacional, na íntegra, foi utilizado com as crianças da Casa Joana e o livro fazia parte de todas as atividades. A estudante mais jovem a princípio demonstrou desinteresse pela régua (talvez por estar habituada a contar com os dedos) e não conseguia se concentrar diante da quantidade de peças do dominó. O jogo de cartas foi apresentado duas vezes, sendo que somente na segunda vez a aluna demonstrou paciência para jogar. Com relação ao *software*, foi observado um maior interesse por parte da aluna. Quanto ao segundo sujeito, seu interesse pelo jogo de cartas foi logo notado. Utilizou-se também o dominó e a régua referencial, para os quais o aluno apresentou entendimento e bom desempenho, e por fim, o *software* foi apresentado por meio do aparelho celular, o que despertou aceitação e empolgação do aluno. Ambos apresentaram dificuldades na quantificação de números maiores (8 e 9).

Um artigo recente (SILVA *et al.*, 2019) relata uma pesquisa realizada por meio de revisão bibliográfica, com o objetivo de analisar metodologias de ensino aprendizagem de matemática voltadas para alunos com SD e evidenciando aquelas que facilitam seu aprendizado. A ludicidade e a manipulação de materiais concretos foram apontadas como importantes e eficientes metodologias a serem consideradas no trabalho com esse alunado.

Santos (2018) descreve estudo de caso realizado com uma criança com SD matriculada no primeiro ano do ensino fundamental de uma escola da rede particular de ensino de Aracaju- SE, cujo objetivo foi analisar a aprendizagem do sistema de numeração decimal e resolução de problemas básicos de matemática. As atividades desenvolvidas junto à criança estavam relacionadas à identificação de cores e de figuras geométricas, construção de objetos, contagem e associação de número a quantidade.

Segundo a pesquisadora, deve-se utilizar estratégias que facilitem o aprendizado da matemática do aluno com SD, como jogos e atividades lúdicas, uma vez que, ao jogar, “depara-se com uma situação-problema gerada pelo jogo e tenta resolvê-la, a fim de alcançar

o seu objetivo” (p. 42). Além disso, ela ressalta a importância de se valorizar o interesse do aluno e sua vivência.

As pesquisas revelam a importância da inclusão das crianças com SD nas escolas regulares, do investimento em recursos didáticos que auxiliem o professor no processo de ensino e aprendizagem e do trabalho com auxílio das TIC (materiais multimídia), que podem otimizar a aquisição de conceitos e habilidades relacionados à contagem e à literatura. A educação do indivíduo com síndrome de Down demanda adaptações curriculares (em virtude da deficiência mental) que promovam a escolarização, a possibilidade de um futuro profissional, a autonomia e a qualidade de vida, além de um cuidadoso acompanhamento por parte da família. É importante destacar a importância que o professor desempenha na educação e no desenvolvimento dessas crianças, cabendo a ele:

- Dedicar-se à formação continuada, buscando estar sempre atualizado;
- Participar de estudos e discussões sobre o currículo e o Projeto Político Pedagógico de sua escola;
- Conhecer o perfil de seus alunos, suas potencialidades e limitações;
- Respeitar o tempo de cada um na resolução das tarefas, devido à capacidade de concentração e tempo de permanência em alerta constante;
- Manter a motivação dos estudantes para as tarefas;
- Relacionar atividades com situações reais usando objetos do cotidiano, o que aproxima o aluno do conhecimento;
- Disponibilizar materiais manipulativos para o uso livre, pois sua utilização pode gerar mais segurança para o aluno;
- Elaborar estratégias de ensino que privilegiem a socialização e a comunicação, como o trabalho em pequenos grupos ou duplas, pois isso contribui para o desenvolvimento da linguagem;
- Avaliar, levando em consideração não apenas o que o aluno aprendeu em termos de conteúdo (o que ele já sabia e o que aprendeu), mas o seu desenvolvimento pessoal.

#### 4 A PESQUISA E O CAMINHO METODOLÓGICO PERCORRIDO

Uma vez constituído o objeto de estudo, optou-se pela realização de uma pesquisa bibliográfica de cunho quali e quantitativo, que pudesse embasar teoricamente este trabalho, respondendo ao problema e aos objetivos da pesquisa. A pesquisa bibliográfica tem sido escolhida para estudos exploratórios e descritivos e se distingue do que é comumente chamado de levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica. De acordo com Lima e Miotto (2007):

Não é raro que a pesquisa bibliográfica apareça caracterizada como revisão de literatura ou revisão bibliográfica. Isto acontece porque falta compreensão de que a revisão de literatura é apenas um pré-requisito para a realização de toda e qualquer pesquisa, ao passo que a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório (p. 38).

Como asseveram as autoras, a revisão de literatura ou o levantamento bibliográfico é a etapa inicial de toda e qualquer pesquisa, que visa buscar trabalhos anteriores sobre a temática estudada. Porém, no caso da pesquisa bibliográfica é um procedimento um pouco mais complexo que envolve alguns passos necessários como: escolha de fontes para pesquisa, escolha de palavras-chaves ou descritores, escolha de critérios de inclusão e exclusão de trabalhos (sempre de acordo com os objetivos do estudo) e, finalmente, uma organização do material encontrado com análise dos resultados encontrados.

Lima e Miotto (2007) identificam alguns passos necessários à pesquisa bibliográfica, a saber: a) escolha de uma narrativa teórica ou exposição da visão de mundo, de homem do pesquisador; b) coleta de dados que se dá pela escolha de critérios que delimitam o universo do estudo, incluindo os parâmetros – temático, linguístico, temporal ou cronológico – e a delimitação de fontes; c) leitura exploratória (primeira), leitura seletiva (segunda), leitura reflexiva ou crítica (terceira), leitura interpretativa (última); d) detalhamento e organização do que foi encontrado no estudo. Após a coleta de obras ou publicações, organizam-se os dados em três momentos: levantamento do material bibliográfico, teste do instrumento para levantamento das informações e levantamento dos dados.

Segundo Fonseca (2002):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. [...] permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto [...] procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (*apud* GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32).

A temática do ensino de matemática para crianças com síndrome de Down é ainda escassa em termos de publicações e, por isso, optamos por realizar um estudo exploratório descritivo de cunho quanti e qualitativo com metodologia da pesquisa bibliográfica. Assim, seguimos as seguintes etapas: a) escolha das fontes, b) busca, seleção e criação de um arquivo do material encontrado; c) organização do material e análises (leituras exploratória, seletiva, reflexiva e interpretativa).

#### **4.1 A escolha das bases de dados**

Atualmente, com a informatização, o pesquisador tem o desafio de lidar com a produção de referências produzidas a cada ano entre artigos, livros, periódicos, dissertações, teses e outros. Muitos estão em bases de dados disponibilizadas na internet, embora existam materiais ainda não digitalizados. A partir do advento da internet, surge a implantação do que é conhecido como Movimento de Acesso Aberto (Open Access - OA), que incentiva que as publicações estejam em ambientes virtuais de forma que qualquer pessoa possa ter acesso para leitura, impressão ou armazenamento.

Uma das bases de dados de livre acesso mais conhecida é a Scientific Electronic Library Online (SciELO) que abarca produções científicas do Brasil, da América Latina e do Caribe. Além dessa biblioteca eletrônica, existe o Portal de Periódicos CAPES, que é uma base brasileira de informação científica que inclui a produção de instituições de ensino superior e de pesquisa em todo o país, contando com mais de 45 mil títulos, de acordo com o InfoCAPES (2018). No Portal CAPES podem ser realizadas pesquisas em periódicos e também no “Catálogo de Teses e Dissertações” que inclui os trabalhos produzidos nos programas de Pós-Graduação brasileiros.

Para a pesquisa bibliográfica aqui realizada, foram escolhidas as seguintes bases de dados:

- 1) SciELO;



- 2) Catálogo de Teses de Dissertações CAPES;
- 3) Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM): “Educação Matemática em Revista (EMR)”;
- 4) Portal de Periódicos CAPES.

A Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) “Educação Matemática em Revista” foi escolhida pela sua importância na divulgação científica na área da Matemática. A SBEM, já retratada na seção 2, tem a finalidade de congrega profissionais da área e contribuir para divulgação científica. A EMR é uma publicação trimestral da SBEM de acesso livre e que também não exige cobrança de taxas para a submissão e publicação de artigos, sendo os mesmos avaliados por pares, a revista tem avaliação Qualis CAPES A2 que é um estrato superior de análise da qualidade da revista, o que indica que a mesma tem alta pontuação dada pela Comissão Qualis e revela alto impacto do periódico.

## **4.2 Os descritores utilizados na pesquisa**

Foram escolhidos, para realização da pesquisa, termos e palavras-chave que se relacionavam aos objetivos do presente estudo, definindo-se, assim, cinco descritores para a busca nas referidas bases de dados:

- 1- Matemática para crianças com síndrome de Down
- 2- Ensino de matemática para crianças com síndrome de Down
- 3- Síndrome de Down e matemática
- 4- Síndrome de Down e aprendizagem matemática
- 5- Ensino e aprendizagem de matemática para crianças com síndrome de Down

Foram delimitados ainda alguns padrões iniciais para escolha das publicações que incluíram: a) critério temporal: estudos realizados a partir do ano...; b) critério linguístico: apenas produções escritas em língua portuguesa e c) critério acesso: cuja publicação pudesse ser acessada integralmente (Open Acces – artigos ou trabalhos completos). Ao longo do processo de busca, em virtude da carência de materiais específicos, outros critérios foram acrescentados, respeitando os objetivos do estudo e a metodologia da pesquisa, o que provocou algumas mudanças no próprio processo de realização do estudo. Assim, mais à frente serão apresentadas essas mudanças de critérios de inclusão e exclusão.

### 4.3 Resultados encontrados - amostra da pesquisa

A seguir, apresentamos resultados encontrados por meio desses descritores, na base de dados SciELO:

**BASE DE DADOS:  
SciELO - Scientific Electronic Library Online**

**DESCRITOR 1  
“Matemática para crianças com síndrome de Down”  
(Matemática) AND (crianças) AND (síndrome de Down)**

A busca com este descritor encontrou 1 produção:

Figura 1 – Resultado da pesquisa com o descritor 1



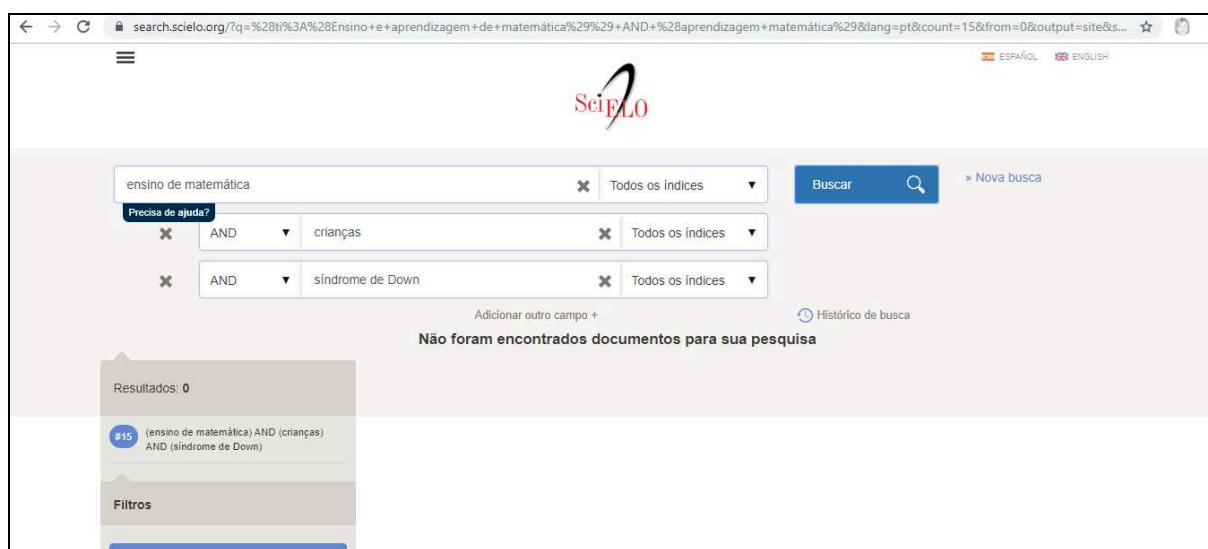
Fonte: Base SciELO.

1	2017	COSTA, Ailton Barcelos da; PICHARILLO, Alessandra Daniele Messali; ELIAS, Nassim Chamel. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. <b>Ciência &amp; Educação (Bauru)</b> , Bauru, v. 23, n. 1, p. 255-272, 2017. <a href="https://doi.org/10.1590/1516-731320170010015">https://doi.org/10.1590/1516-731320170010015</a> .
---	------	---

**DESCRITOR 2**  
**“Ensino de matemática para crianças com síndrome de Down”**

A busca com este descritor não encontrou nenhum resultado nessa base.

Figura 2 – Resultado da pesquisa com o descritor 2

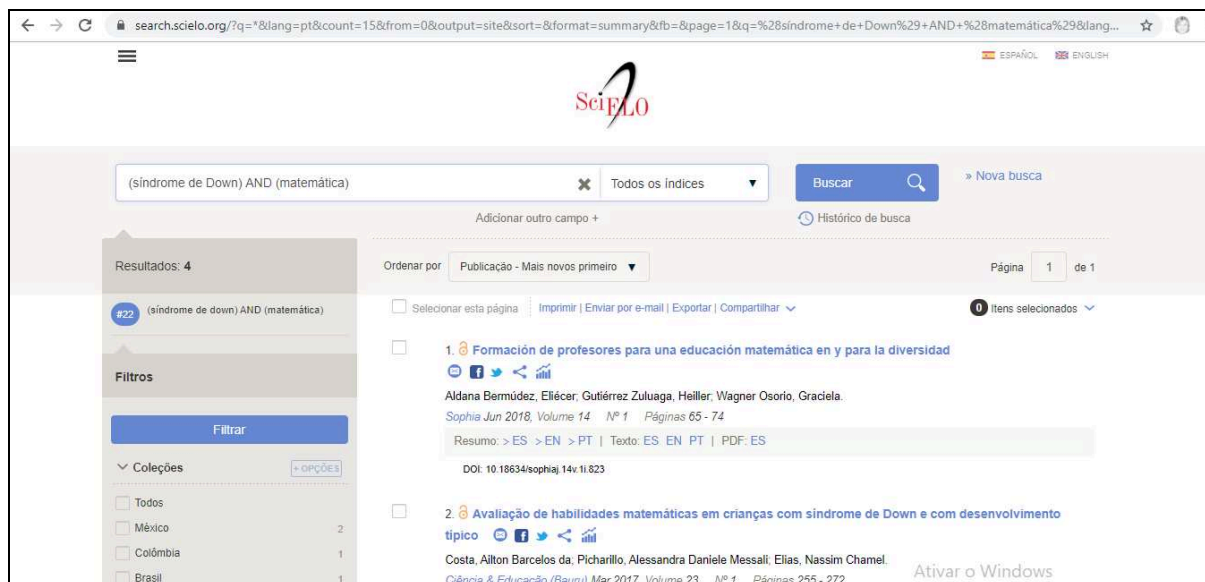


Fonte: Base SciELO.

**DESCRITOR 3**  
**“Síndrome de Down e matemática”**  
**(síndrome de Down) AND (matemática)**

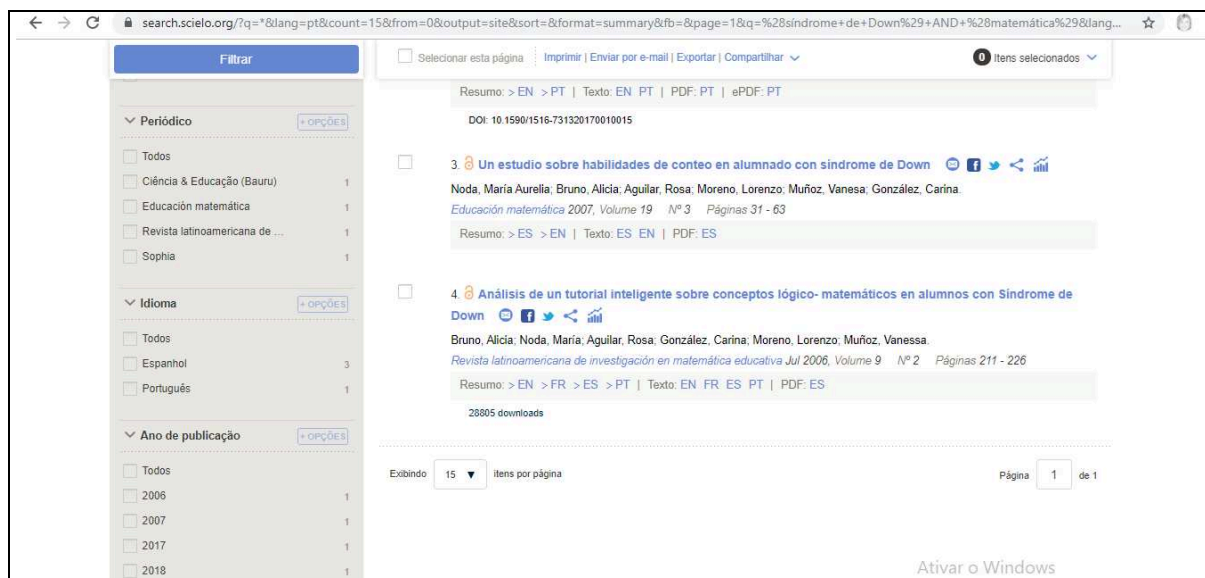
A busca com esse descritor encontrou 4 resultados, dos quais 1 já havia aparecido na pesquisa com o descritor 1 (e por esse motivo, não está relacionado a seguir).

Figura 3 – Resultado da pesquisa com o descritor 3



Fonte: Base SciELO.

Figura 4 – Resultado da pesquisa com o descritor 3



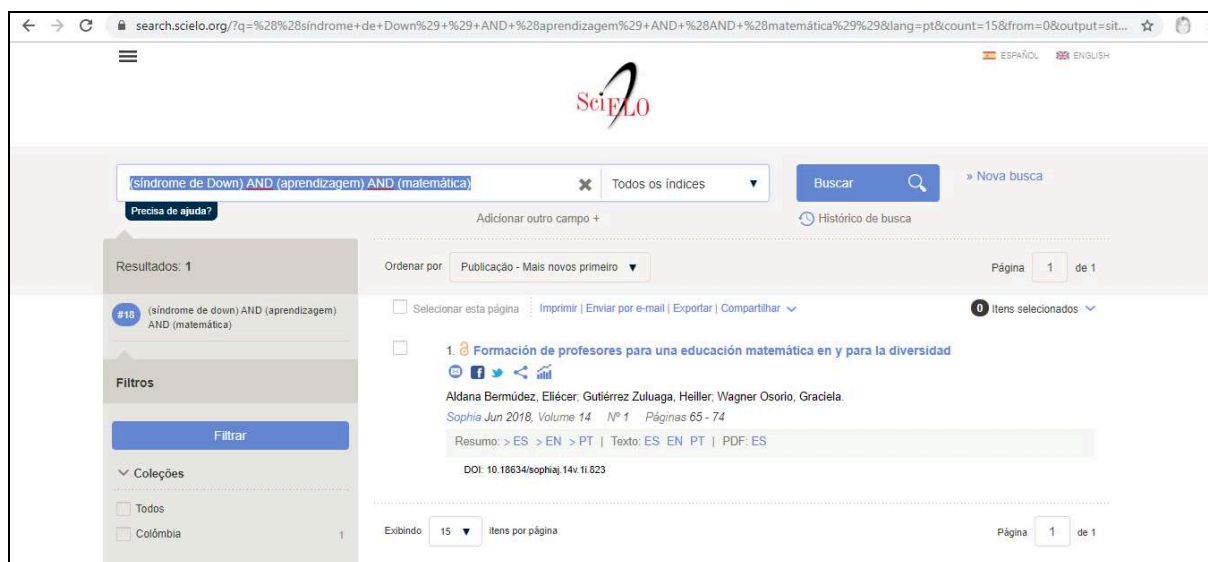
Fonte: Base SciELO.

1	2018	ALDANA BERMÚDEZ, Eliécer; GUTIÉRREZ ZULUAGA, Heiller; WAGNER OSORIO, Graciela. Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad. <b>Sophia</b> , Armenia, v. 14, n. 1, p. 65-74, 2018. <a href="http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.823">http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.823</a> .
2	2007	NODA, María Aurelia <i>et al.</i> Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down. <b>Educación matemática</b> , México, v. 19, n. 3, p. 31-63, 2007.
3	2019	BRUNO, Alicia <i>et al.</i> Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico- matemáticos en alumnos con Síndrome de Down. <b>Relime</b> , México, v. 9, n. 2, p. 211-226, 2006.

**DESCRITOR 4**  
**“Síndrome de Down e aprendizagem matemática”**  
**(síndrome de Down) AND (aprendizagem) AND (matemática)**

A busca com esse descritor encontrou 1 produção que já havia aparecido na pesquisa com o descritor 3 (e por esse motivo, não está relacionada a seguir).

Figura 5 – Resultado da pesquisa com o descritor 4

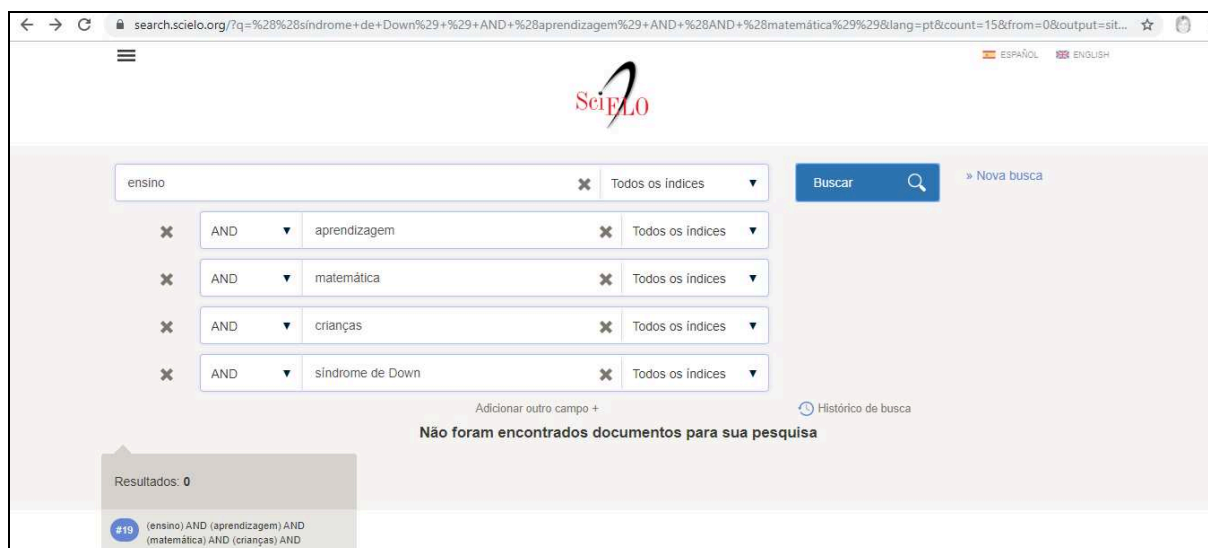


Fonte: Base SciELO.

**DESCRITOR 5**  
**“Ensino e aprendizagem de matemática para crianças com síndrome de Down”**

A busca com esse descritor não encontrou nenhum resultado.

Figura 6 – Resultado da pesquisa com o descritor 5



Fonte: Base SciELO.

A seguir, são apresentados os resultados encontrados no Portal CAPES, Catálogo de Teses e Dissertações.

**BASE DE DADOS:**  
**Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES**

**DESCRITOR 1**  
**Matemática para crianças com síndrome de Down**  
**“Matemática” AND “crianças” AND “Síndrome de Down”**

A busca apresentou 24 resultados, e destes, cinco foram escolhidos para uma análise mais pormenorizada, de acordo com os objetivos deste estudo e seguindo a aplicação dos seguintes critérios de exclusão: 17 publicações foram eliminadas pelo título; 1 foi excluída após leitura do resumo e 1 por não oferecer acesso à publicação *online*. Assim, as produções escolhidas foram:

1	2008	LUIZ, Elisete Adriana José. <b>Conceitos lógicos matemáticos e Sistema Tutorial Inteligente: uma experiência com pessoas com Síndrome de Down</b> 01/06/2008 153 f. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Universidade Luterana do Brasil, Canoas Biblioteca Depositária: Martinho Lutero
2	2013	PESSOA, Jaqueline de Almeida. <b>Percepção espacial por crianças com síndrome de Down: um estudo de caso etnográfico com jogos online</b> 05/07/2013 160 f. Mestrado Profissional em Educação Matemática Instituição de Ensino: Universidade Severino Sombra, Vassouras Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da Universidade Severino Sombra

3	2012	YOKOYAMA, Leo Akio. <b>Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com síndrome de Down</b> 01/11/2012 228 f. Doutorado em Educação Matemática Instituição de Ensino: Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo Biblioteca Depositária: UNIBAN MC
4	2018	TELES, Claudia Cristina. <b>A criança com síndrome de Down e o número: uma proposta de atividades inclusivas de contagem</b> 27/02/2018 153 f. Mestrado Profissional em Educação e Docência Instituição de Ensino: Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte Biblioteca Depositária: BU UFMG
5	2017	CARVALHO, Mayco Farias de. <b>Move4Math: jogos sérios para alfabetização matemática</b> 31/08/2017 238 f. Mestrado em Computação Aplicada Instituição de Ensino: Universidade do estado de Santa Catarina, Joinville Biblioteca Depositária: Biblioteca Setorial do CCT

As referências estão apresentadas conforme se encontram no Catálogo.

Nesse exercício de busca, verificamos que, apesar dos filtros aplicados, alguns títulos não apresentavam as palavras utilizadas na busca e, assim, estabelecemos novos critérios para exclusão, que foram definidos como critérios finais para todas as buscas a partir de então:

1-	Título:	Quando o título não tinha qualquer referência aos temas da pesquisa;
2-	Resumo:	Quando o título não era suficiente, realizávamos a leitura do resumo para verificar se o trabalho envolvia os temas da pesquisa;
3-	Público-alvo:	Foram excluídos, por meio dos resumos, os textos que não abrangiam o público-alvo dos anos iniciais de escolarização como EJA, ensino médio ou anos finais do ensino fundamental, isso porque o presente estudo tem como foco os primeiros anos de escolarização;
4-	Resenha	Foram esses trabalhos, por se tratarem de fonte secundária;
5-	Conteúdo	Conteúdos que não diziam respeito à “alfabetização” (não fazem parte do currículo das séries iniciais do Ensino Fundamental) em Matemática foram excluídos por fugirem do escopo dos objetivos do presente estudo.
6-	Produção não disponível	Foram excluídos (por meio da leitura dos resumos) trabalhos que, mesmo tendo atendido aos critérios de inclusão na presente investigação, não ofereciam acesso a publicação completa em <i>Open Access</i> .
7-	Textos em outra língua	Produções em línguas estrangeiras foram excluídas para priorizar os trabalhos feitos em língua portuguesa.

Uma vez estabelecidos esses critérios de inclusão e exclusão finais, partimos para o descritor 2 e assim por diante, conforme a seguir.

**DESCRIPTOR 2**

**“Ensino de matemática para crianças com síndrome de Down”  
“ensino” AND “Matemática” AND “crianças” AND “Síndrome de Down”**

A pesquisa com esse descritor apresentou os mesmos 24 resultados obtidos na utilização do Descritor 1 e, por esse motivo, não serão apresentados.

**DESCRIPTOR 3**

**“Síndrome de Down e matemática”  
“síndrome de Down” AND “matemática”**

A pesquisa com esse descritor encontrou 111 resultados. Utilizamos também o descritor "matematica" AND "Down", que forneceu os mesmos 111 artigos, sendo que, com a supressão da palavra síndrome, apareceram termos como “*slow down*”, “*up and down*”, “*cool down*”, “*top-down*”, muito relacionados a artigos em inglês, sem relação com a síndrome de Down. Isso é um indicador importante para futuros pesquisadores que se interessem pelo tema. A dica é que é preciso usar sempre o termo “síndrome de Down” para evitar que apareçam produções que utilizam a palavra “*down*”, porém, sem qualquer relação com a síndrome.

Foram excluídas nessa busca 98 resultados apenas pelos títulos que não condiziam com os objetivos do estudo, três por não estarem disponíveis *online*, um por não contemplar o público-alvo e cinco que já haviam sido selecionadas na pesquisa do descritor 1 (eram repetidas). As produções selecionadas para leitura foram:

1	2002	Vieira, Denise de Oliveira. <b>A aquisição do conceito de número em condições especiais: a síndrome de Down em questão</b> 01/11/2002 142 f. Mestrado em PSICOLOGIA Instituição de Ensino: Universidade de Brasília, Brasília Biblioteca Depositária: UnB
2	2016	SANTOS, Eliane Pereira dos. <b>Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de Down</b> 31/08/2016 72 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Instituição de Ensino: Universidade Estadual de Goiás, Anápolis Biblioteca Depositária: undefined
3	2017	CORREA, Gisely de Abreu. <b>Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais</b> 05/07/2017 147 f. Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática Instituição de Ensino: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória Biblioteca Depositária: Biblioteca Nilo Peçanha do Campus Vitória do IFES



4	2017	FONTES, Luiz Marcelo André. <b>Diálogos e Tecnologia no ensino de matemática: um olhar sobre cotidiano e diversidade</b> 30/11/2017 138 f. Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão Instituição de Ensino: Universidade Federal Fluminense, Niterói Biblioteca Depositária: Biblioteca Central do Valonguinho
---	------	--

As referências estão apresentadas conforme se encontram no Catálogo.

Foi possível observar que, à medida que a pesquisa avançava, mais publicações repetidas apareciam, o que demonstra que os termos ou palavras-chave trazem resultados semelhantes, mas também pode indicar que a produção tem sido precária.

A seguir, os resultados da base de dados Catálogo de Teses e Dissertações CAPES para os descritores 4 e 5.

#### **DESCRITOR 4**

**Síndrome de Down e aprendizagem matemática**  
**“síndrome de Down” AND “aprendizagem matemática”**

A pesquisa com esse descritor encontrou dois resultados, sendo que desses: - um já havia sido selecionado para leitura; - um havia sido excluído por não possuir publicação autorizada. Não serão, portanto, apresentados.

#### **DESCRITOR 5**

**Ensino e aprendizagem de matemática para crianças com síndrome de Down**  
**"Ensino" AND "aprendizagem" AND "matemática" AND "crianças" AND "síndrome de Down"**

A pesquisa com esse descritor encontrou sete resultados, sendo que desses: dois haviam aparecido em buscas anteriores e foram excluídos por não possuírem publicação autorizada; um já havia sido selecionado para leitura; um ainda não havia aparecido nas buscas anteriores, mas foi excluído pelo título; dois haviam aparecido em buscas anteriores, mas foram excluídos pelo título; um havia aparecido em busca anterior e foi excluído após leitura do resumo.

**BASE DE DADOS:**  
**Sistema de Periódicos da SBEM**  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA (EMR)**

Diante dos resultados obtidos no primeiro levantamento bibliográfico (SciELO e Catálogo de Teses e Dissertações CAPES), optamos por realizar também uma pesquisa das publicações disponibilizadas *online* pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) do periódico “Educação Matemática em Revista” (EMR). A primeira busca, realizada com os cinco descritores já elencados, não logrou êxito e, desse modo, decidimos proceder à análise prévia das edições da revista, por meio de seus sumários.

Logo na primeira edição analisada, nº 65 de 2019, verificamos que algumas publicações apresentavam em seu título o termo “deficiência intelectual”. Uma vez que essa é uma das características presentes em indivíduos com síndrome de Down, optamos por continuar a busca utilizando esse termo. Foram analisadas 64 edições (desde a primeira, datada de 1993) e constatamos que o periódico “Educação Matemática em Revista” (EMR) não possui publicações de materiais específicos relacionados ao ensino e à aprendizagem da Matemática para crianças com síndrome de Down. Os textos selecionados, cujos títulos possuem o termo “deficiência intelectual”, estão listados a seguir:

Ano	Edição	Título
2019	65	Um estudo retrospectivo sobre a inclusão de um grupo de estudantes com deficiência intelectual a partir da participação nas Feiras de Matemática em Santa Catarina
		Interdependência entre atividades principais no processo de desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos com deficiência intelectual
2015	47	O aluno com deficiência intelectual e a resolução de problemas

Uma última busca na base de dados da SBEM foi realizada nos Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Esse encontro teve sua primeira edição em 1987 e a segunda em 1988. A partir daquele ano, os encontros passaram a ocorrer a cada dois anos, até 1992, com as próximas edições acontecendo a cada três anos.

Após análise dos Anais, verificamos que a única ocorrência do termo “Down” data do IX ENEM, em 2007. Prosseguimos a pesquisa e o resultado está relacionado a seguir:

Ano	Título	Modalidade
2007	A ludicidade no ensino da matemática para sujeitos com síndrome de Down	Comunicação Científica

**BASE DE DADOS:  
Portal de Periódicos CAPES**

A constatação de que pouco se tem produzido que traga embasamento teórico em resposta ao problema do nosso estudo nos motivou a buscar outra fonte de pesquisa: o Portal de Periódicos Capes/MEC. Mesmo já tendo sido realizada a pesquisa no Catálogo de Teses e Dissertações no Portal CAPES, entendemos que fazer um estudo fora do escopo das teses e dissertações seria interessante. Foram utilizados os mesmos cinco descritores relacionados anteriormente e os critérios de exclusão também tiveram relação com os anteriormente definidos, sendo excluídos os textos:

- 1) em outra língua;
- 2) de editoriais de revistas;
- 3) que tratavam de doenças como cegueira, ou de outra síndrome como, por exemplo, Asperger;
- 4) que não apresentavam qualquer relação com o tema em questão, como educação musical, ensino de artes, educação sexual, por exemplo;
- 5) que tratavam do tema, porém com público de faixa etária que não a das séries iniciais, como adolescentes e adultos;
- 6) que não estavam disponíveis (*Open Access*) no sistema.

Após uma leitura prévia e aplicação desses filtros, foram selecionadas as seguintes produções (que incluem – artigos em periódicos, livros e resumos de anais de congressos):

## DESCRITOR 1

### Matemática para crianças com síndrome de Down

Figura 7 – Resultado da pesquisa com o descritor 1

The screenshot shows the CAPES search interface. The search query is 'matemática para crianças com Síndrome de Doi'. The results are sorted by relevance, showing 1 to 10 results. The first result is highlighted:

**Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico**  
 Costa, Ailton Barcelos Da ; Picharillo, Alessandra Daniele Messali ; Elias, Nassim Chamel  
 Clência B. Educação (Bauru), 01 March 2017, Vol.23(1), pp.255-272 [Periódico revisado por pares]

Fonte: Base Portal de Periódicos CAPES.

A pesquisa com esse descritor apresentou 20 resultados, dos quais foram excluídos 19 (sendo que um deles já havia aparecido na base de dados SciELO) e selecionado o seguinte:

1	2019	SILVA, Simone Dos Santos Venturelli Antunes. A Visão do Professor sobre Jogos Digitais no Ensino da Matemática para alunos com Deficiência Intelectual: Estado da arte. <b>Educação Matemática Pesquisa</b> , São Paulo, v. 21, n. 1, p. 180-196, 2019. <a href="http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i1p180-196">http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i1p180-196</a> .
---	------	---

## DESCRITOR 2

### Ensino de matemática para crianças com síndrome de Down

Figura 8 – Resultado da pesquisa com o descritor 2

The screenshot shows the CAPES search interface. The search bar contains the text 'ensino de matemática' and 'para crianças com Síndrome de Down'. The results section displays 11 items, with the first item being a book titled 'A medida do possível: saúde, risco e tecnobiociências' by Luis David Castel, published in 1999. The book discusses the crucial aspects of studies on health in our country, with a refined treatment not only of scientific, philosophical, ethical and political aspects involved in medical practices. It also discusses theories and researches of this domain from the perspective of different fields of knowledge, among which are anthropology and...

Fonte: Base Portal de Periódicos CAPES.

A pesquisa com esse descritor apresentou 11 resultados e nenhum foi selecionado.

## DESCRITOR 3

### Síndrome de Down e matemática

Figura 9 – Resultado da pesquisa com o descritor 3

The screenshot shows the CAPES search interface. The search bar contains the text 'síndrome de Down' and 'matemática'. The results section displays 46 items, with the first item being an article titled 'Matemáticas y síndrome de Down' by García López, Dolores, published in 2018. The article is from the 'Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad' and discusses the principal objective of the investigation, which is to show a didactic proposal that strengthens the knowledge related to the understanding of meaning's number since this will be the basis of the learning to futures concepts and paramount concepts of Mathematics' curriculum. For this purpose, the Final Project Degree is structured in two parts. The first one correspond to the analysis of the...

Fonte: Base Portal de Periódicos CAPES.

A pesquisa com esse descritor encontrou 46 produções, das quais foram excluídas 45 (incluindo as que já haviam sido selecionadas nas pesquisas com os descritores 1 e 2 e que se repetiram nessa busca), restando a seguinte:

1	2010	NODA, María Aurelia; CASTAÑEDA, Alicia Bruno. Operaciones Básicas con Alumnos con Síndrome de Down. <b>PNA</b> , Granada, v. 4, n. 4, p. 143-159, 2010.
---	------	---

Apesar de um dos critérios de exclusão ser produções em outra língua, os dois artigos relacionados foram selecionados, em virtude de ser considerada sua relevância após uma leitura prévia.

#### DESCRITOR 4

#### Síndrome de Down e aprendizagem matemática

Figura 10 – Resultado da pesquisa com o descritor 4

The screenshot shows the CAPES Periodics Portal search interface. The search query is 'síndrome de Down' AND 'aprendizagem matemática'. The results show 16 items for the Portal. The first result is an article titled 'Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad' by Aldana Bermúdez, Eliécer; Gutiérrez, Heiller; Wagner Osorio, Graciela, published in 2018. The article is in Spanish and discusses the formation of teachers in mathematics education for diverse populations with cognitive deficits (Down Syndrome), hearing or vision impairment, and deafness.

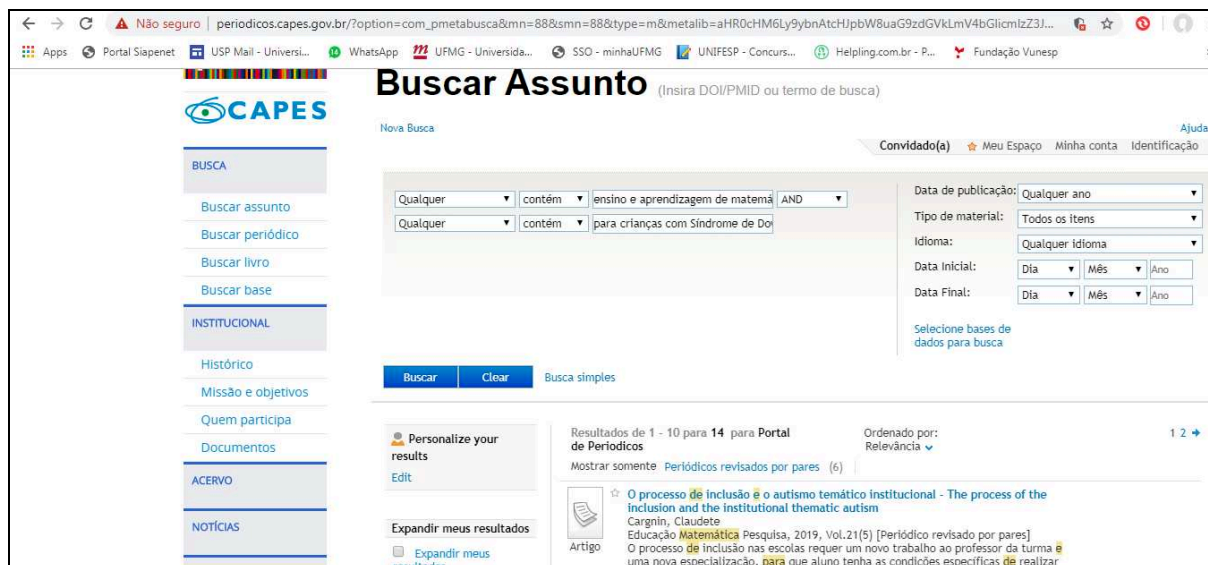
Fonte: Base Portal de Periódicos CAPES.

A pesquisa com esse descritor encontrou 16 produções, sendo que nenhuma foi selecionada.

## DESCRITOR 5

### Ensino e aprendizagem de matemática para crianças com síndrome de Down

Figura 11 – Resultado da pesquisa com o descritor 5



Fonte: Base Portal de Periódicos CAPES.

Por meio da pesquisa com esse descritor, encontramos 14 produções, das quais nenhuma foi selecionada, uma vez que já estavam presentes nas pesquisas com os descritores 1, 2, 3 e 4 (e que se repetiram nessa busca).

## OUTRAS FONTES

Em outra busca, realizada com os mesmos cinco descritores pelo Google (que chamaremos aqui de “outras fontes”), encontramos produções que, pelos elementos que constituíam seu título, foram selecionadas para leitura. São elas:

### - Descritor 1: “Matemática para crianças com síndrome de Down”

1	2016	<b>Como o sujeito com síndrome de Down aprende matemática?</b> Site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática Não foi possível localizar diretamente pelo site da SBEM
2	2016	<b>O aluno com síndrome de Down e a matemática: investigando conceito de área com as barras de Cuisenaire</b> Site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática Não foi possível localizar diretamente pelo site da SBEM

3	2017	<b>O professor de matemática diante da síndrome de Down</b> Site Universidade Estadual de Londrina
4	2019	<b>O aluno com síndrome de Down nas aulas de matemática: desafios e perspectivas</b> Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe
5	2014	<b>Ensino-aprendizagem de matemática para alunos com deficiência: como aprende o sujeito com síndrome de Down?</b> Repositório da Universidade Federal do Espírito Santo

**- Descritor 2: “Ensino de matemática para crianças com síndrome de Down”**

1	2014	<b>O ensino da matemática para alunos com síndrome de Down</b> Site do VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática da ULBRA - Universidade Luterana do Brasil
2	2017	<b>A aprendizagem matemática de um aluno com síndrome de Down no 8º ano do ensino fundamental regular: um estudo de caso</b> Site do 1º Seminário Luso-brasileiro de educação inclusiva: o ensino e a aprendizagem em discussão

**- Descritores 3 e 4: “Síndrome de Down e matemática” e “Síndrome de Down e aprendizagem matemática”**

1	2017	<b>Atividades de matemática para crianças com síndrome de Down</b> Site da revista Educação Pública
2	2017	<b>A aprendizagem matemática de um aluno com síndrome de Down no 8º ano do ensino fundamental regular: um estudo de caso</b> *Encontrado na pesquisa com o descritor 2 Site do 1º Seminário Luso-brasileiro de educação inclusiva: o ensino e a aprendizagem em discussão
3	2016	<b>O aluno com síndrome de Down e a matemática: investigando conceito de área com as barras de Cuisenaire</b> *Encontrado na pesquisa com o descritor 1 Não foi possível localizar diretamente pelo site da SBEM Site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática/Encontro Nacional de Educação Matemática



**- Descritor 5: “Ensino e aprendizagem de matemática para crianças com síndrome de Down”**

1	2017	<b>O professor de matemática diante da síndrome de Down</b> *Encontrado na pesquisa com o descritor 1  Site da Universidade Estadual de Londrina (busca pelo título, sem link de acesso direto)
2	2016	<b>O aluno com síndrome de Down e a matemática: investigando conceito de área com as barras de Cuisenaire</b> *Encontrado na pesquisa com os descritores 1 e 4  Não foi possível localizar diretamente pelo site da SBEM Site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática/Encontro Nacional de Educação Matemática
3	2013	<b>Ensino-aprendizagem de matemática para alunos com deficiência: como aprende o sujeito com síndrome de Down?</b> *Encontrado na pesquisa com o descritor 1  Site da Universidade Federal do Espírito Santo
4	2016	<b>Aprendizagem dos alunos síndrome de Down em contexto de inclusão escolar</b>  Portal de Periódicos Eletrônicos da UFAC- Universidade Federal do Acre (busca pelo título, sem link de acesso direto)

Retirando-se os textos que apareceram em mais de uma busca, restaram 9 para análise.

Buscando ampliar a amostra de publicações sobre o tema central desta pesquisa, decidimos fazer uma nova pesquisa, também pelo Google, utilizando os termos “matemática + síndrome de Down”. Foram consideradas teses, dissertações e artigos completos apresentados em eventos e que possuem acesso livre.

1	O uso de material manipulável para o aprendizado do aluno com Síndrome de Down
2	Repertório de habilidades matemáticas em crianças com Síndrome de Down e com desenvolvimento típico
3	O aluno com síndrome de Down nas aulas de matemática: desafios e perspectivas *Já havia aparecido em “Outras fontes”
4	Concepção de professores de matemática sobre a inclusão de alunos com Síndrome de Down no processo de ensino da matemática
5	A Aprendizagem da Matemática pela pessoa com Síndrome de Down
6	Aplicativo Android NUMI: um auxílio para o ensino de matemática para as crianças com síndrome de Down
7	Ensino-aprendizagem de matemática para alunos com deficiência: como aprende o sujeito com síndrome de Down? *Já havia aparecido em “Outras fontes”
8	Plataforma SAM: a gamificação e a colaboração em uma plataforma de aprendizagem

	para o ensino da matemática em crianças portadoras de Síndrome de Down
9	A aquisição do conceito de número em condições especiais: a Síndrome de Down em questão *Já havia aparecido em Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES
10	Um olhar sobre a alfabetização matemática de crianças com Síndrome de Down: um desafio na rede pública
11	Matemática, síndrome de Down e os desafios do ensino aprendizagem

Uma vez que este estudo se constituiu de uma pesquisa bibliográfica, o desafio foi fazer uma análise prévia de cada texto encontrado, por identificarmos a escassez de produção de textos científicos como artigos, livros, periódicos, dissertações e teses que abarcassem de forma específica o ensino e a aprendizagem da Matemática para crianças com Síndrome de Down em fase de alfabetização, contrariando nossa expectativa inicial.

No quadro a seguir, apresentamos uma compilação dos textos encontrados com os descritores anteriormente mencionados.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS ENCONTRADOS

Quadro 6 – Amostra de publicações encontradas na pesquisa bibliográfica

BASE DE DADOS	DESCRIPTOR ou ANO DE PRODUÇÃO	Nº. DE PUBLICAÇÕES ENCONTRADAS	SELECIONADAS para amostra final*
SciELO	1	1	1
	2	0	0
	3	4	3
	4	1	0
	5	0	0
		<b>6</b>	<b>4</b>
Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	1	24	5
	2	24	0
	3	111	4
	4	2	0
	5	7	0
		<b>168</b>	<b>9</b>
SISTEMA DE PERIÓDICOS DA SBEM	2019	2	2
	2015	1	1
	2007	1	1
		<b>4</b>	<b>4</b>
PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES	1	20	1
	2	11	0
	3	46	1
	4	16	0
	5	14	0
		<b>107</b>	<b>2</b>
OUTRAS FONTES	1	5	5
	2	2	2
	3 e 4	3	1
	5	4	1
		<b>14</b>	<b>9</b>
GOOGLE	1	11	4
		<b>12</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>		<b>311</b>	<b>32</b>

\*As publicações selecionadas foram compostas pelos critérios de exclusão/inclusão.

Fonte: Compilação feita pela autora para o presente trabalho.

Como se pode observar no quadro 6, na base de dados SciELO foram encontradas seis publicações, sendo quatro selecionadas; no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, foram encontrados 168 trabalhos, tendo sido selecionados nove; no Sistema de periódicos da SBEM (EMR), foram encontradas três publicações, sendo todas selecionadas para leitura; no Portal de Periódicos CAPES foram 107 trabalhos, sendo escolhidos dois para análise mais pormenorizada; Em “Outras fontes”, encontramos 14 trabalhos e selecionamos nove para leitura e no “Google”, onde foram encontrados 12 publicações, foram selecionadas quatro, totalizando 32 textos para análise.

Esses dados constituem a **Amostra** do presente estudo e foram organizados pelo nome do texto, em ordem alfabética, para facilitar ao leitor a busca pela publicação *online* (incluímos os links de acesso) posteriormente. Os dados estão disponíveis no Apêndice.

Quadro 7 – Amostra final – textos selecionados em todas as bases, por modalidade

Modalidade	Quantidade de publicações
Artigos	21
Dissertações (Mestrado)	10
Tese	01
<b>Total</b>	<b>32</b>

Fonte: Compilação feita pela autora para o presente trabalho.

Quadro 8 – Análise dos textos da amostra, de acordo com os temas da pesquisa

Texto	Ensino e aprendizagem de matemática?		Para pessoas com síndrome de Down?		Em idade de alfabetização e/ou inserida em sala de aula de alfabetização?		Análise
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	
1	X	-	X	-	-	-	Pesquisa realizada com 33 professores e 22 pais (de pessoas com SD) Apenas 22,7% das crianças estavam entre 6 e 10 anos de idade. (FONSECA, 2019)
2	X	-	X	-	-	X	Estudo de caso realizado com um jovem de 17 anos matriculado no 8º ano do Ensino Fundamental. (SOUZA; BINS, 2017)
3	X	-	X	-	X	-	Estudo de caso - Intervenção psicopedagógica - realizada com um sujeito inserido em escola regular. (VIEIRA, 2019)
4	X	-	X	-	X	-	Observação participante com coleta de dados, com objetivo de promover a inclusão da criança com Síndrome de Down nas aulas de matemática por meio de atividades pedagógicas inclusivas. (HERTHEL; CARRIÃO, 2018)
5	X	-	X	-	-	X	Pesquisa realizada com objetivo de conhecer como sujeitos com síndrome de Down aprendem matemática e de comprovar se a ludicidade no ensino da Matemática, pode favorecer seu desenvolvimento. (BUKOWITZ; SLIBERNAGEL, 2007)

6	X	-	-	X	-	-	Pesquisa realizada com objetivo de compreender as concepções dos professores sobre a utilização de jogos digitais no ensino da matemática a alunos com deficiência intelectual. (SILVA; FERRAZ, 2019)
7	X	-	X	-	X	-	Utilização de um tutorial desenhado para reforçar conceitos numéricos da educação infantil e do primeiro ano. (BRUNO <i>et al.</i> , 2006)
8	X	-	X	-	-	-	A pesquisa relata o desenvolvimento de um protótipo de jogo para dispositivos móveis baseado no Numicon e a avaliação do jogo por profissionais da área. (SANTOS <i>et al.</i> , 2017)
9	-	X	X	-	X	-	O texto trata de inclusão e não especificamente, de matemática Estudo cujo objetivo foi analisar a qualidade do envolvimento de professores de alunos com síndrome de Down matriculados em turmas de primeiro ano do ensino fundamental. (MACHADO, 2016)
10	X	-	X	-	X	-	O estudo discute a apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down, na perspectiva da Teoria da Formação Planejada das ações mentais, de Galperin. (CORRÊA, 2017)
11	X	-	X	-	-	X	O trabalho, realizado com 3 adolescentes de 12, 14 e 19 anos, consistiu em analisar suas práticas relativas a conceitos de número natural (quantificação) antes, durante e após a aplicação de duas atividades com o Numicon e os dedos das mãos. (YOKOYAMA, 2017)
12	X	-	X	-	X	-	Trabalho realizado por meio de um Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM) para 11 crianças com síndrome de Down, com idade média de 7,7 anos. (COSTA <i>et al.</i> , 2017)
13	X	-	X	-	-	X	O estudo de caso colaborativo foi desenvolvido com o objetivo de identificar e avaliar seus conhecimentos lógico-matemáticos, suas limitações e potencialidades, buscando estratégias para facilitar a aprendizagem da matemática. (SILVA, 2016)

14	X	-	X	-	X	-	Estudo de caso realizado com seis alunos (com SD) em fase de alfabetização, de uma escola regular, em que foi investigado o uso do software Sistema Tutorial Inteligente. O objetivo foi identificar as dificuldades de aprendizagem dos conceitos lógicos matemáticos. (LUIZ, 2008)
15	X	-	-	X	-	X	A pesquisa relata o desenvolvimento de um produto educacional que propõe questões com conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental para adultos entre 18 e 30 anos inseridos no sistema prisional. (FONTES, 2017)
16	X	-	X	-	*	*	A partir de observação e estudo de caso, foi desenvolvido produto educacional (livro literário, jogos de cartas, dominó e <i>software</i> ). O objetivo foi investigar o uso da literatura infantil associada a jogos como recurso metodológico para o ensino de números inteiros para aluno com Síndrome de Down. *Um dos 3 sujeitos participantes estava inserido no 1º ano do ensino fundamental. (SANTOS, 2016)
17	X	-	X	-	-	X	Estudo exploratório realizado junto a duas estudantes com SD de 13 e 16 anos, matriculadas no Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa foi identificar e avaliar os conhecimentos lógico-matemáticos das alunas (limitações e potencialidades) e assim, foi analisado o processo de ensino e aprendizagem de Matemática nas salas de aula onde as estudantes estavam inseridas. (RODRIGUES, 2013)
18	X	-	X	-	-	-	O artigo apresenta uma investigação feita a partir de um processo de formação de professores de matemática que trabalham com indivíduos público da educação inclusiva. (BERMÚDEZ <i>et al.</i> , 2018)
19	X	-	-	X	-	X	O artigo relata a exploração de ações de estudo algébricas realizadas com 3 alunos com deficiência intelectual que frequentavam os anos finais do ensino fundamental, durante o Atendimento Educacional Especializado (AEE). (NORONHA; NEHRING, 2019)
20	X	-	-	X	-	X	Estudo constituído de revisão bibliográfica em que foram analisadas metodologias de ensino e aprendizagem de matemática voltadas para alunos com síndrome de Down. (SILVA <i>et al.</i> , 2019)

21	X	-	*	*	X	-	A pesquisa relata o desenvolvimento de um jogo útil para o processo de Alfabetização Matemática e que seja aplicável também*, a crianças com SD. (CARVALHO, 2017)
22	X	-	*	*	-	X	O artigo apresenta uma investigação/reflexão sobre o processo de resolução de problemas por alunos com deficiência intelectual* (não específico para Down) no âmbito da Sala de Recursos Multifuncionais (AEE). O objetivo do trabalho é oferecer aos educadores, meios para favorecer a autonomia do aluno na realização das atividades de resolução de problemas. (COSTA; SOUZA, 2015)
23	X	-	X	-	-	X	Pesquisa realizada com o intuito de entender como se dá a aprendizagem do aluno com síndrome de Down em relação a conceitos matemáticos (específicos), por meio da utilização de Barras de Cuisenaire. (DESIDERIO; MARCONDES, 2016)
24	X	-	X	-	X	-	Estudo de caso realizado com um sujeito com SD, com objetivo de analisar a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e de resolução de problemas elementares no dia a dia de um aluno com SD. A pesquisadora utilizou materiais manipuláveis e jogos, por entender que influenciam no entendimento do processo de contagem. (SANTOS, 2018)
25	X	-	X	-	-	-	Artigo que tem por objetivo discutir e avaliar o ensino da matemática para alunos com síndrome de Down e o papel da família e do professor na aprendizagem. (GUIMARÃES <i>et al.</i> , 2017)
26	X	-	X	-	-	X	O trabalho discute qual o papel da escola com relação à aprendizagem formal de alunos com deficiência e descreve a intervenção de um estudante do PIBID, realizada no acompanhamento de um estudante com SD inserido no ensino médio. (CARVALHO <i>et al.</i> , 2017)
27	X	-	X	-	*	*	Estudo cujo objetivo foi investigar conhecimentos sobre operações de adição e subtração de estudantes com SD* (idades variadas) por meio de atividades contextualizadas (problemas aditivos simples e material manipulativo). Foram analisadas as estratégias e procedimentos que os alunos usavam nas operações, o que permitiu examinar se suas dificuldades estavam relacionadas a suas características cognitivas. (NODA; BRUNO, 2010)

28	X	-	X	-	X	-	Estudo de caso etnográfico, com objetivo de mostrar que o uso de material concreto e do computador, por meio de jogos online, é eficaz no desenvolvimento da percepção espacial de sujeitos com Síndrome de Down. (ALLEGRINI, 2013)
29	X	-	X	-	-	X	A pesquisa relata o desenvolvimento de uma plataforma de aprendizagem que foi testada com quatro participantes com SD. O objetivo foi verificar a retenção do conhecimento. (LUNDGREN; FÉLIX, 2017)
30	X	-	-	X	-	X	O artigo apresenta os principais aspectos de uma pesquisa retrospectiva de caráter qualitativo, que se constituiu de um estudo de caso de estudantes com deficiência intelectual que frequentaram paralelamente escolas regulares e uma escola especial e alcançaram destaque na Feira Catarinense de Matemática de 2007. (SOUZA, 2019)
31	X	-	X	-	X	-	Pesquisa cujo objetivo principal foi analisar a influência da “Atividade Fundamental de Quantificação” e da “Atividade Significativa da Sequência Padrão dos Números Naturais” na aquisição do conceito de número em sujeitos com síndrome de Down. (YOKOYAMA, 2012)
32	X	-	X	-	X	-	O artigo relata uma investigação sobre as dificuldades na aquisição do conceito de número por sujeitos com SD. O trabalho foi realizado por meio de um software multimídia (tutorial inteligente) e o principal objetivo do estudo foi analisar o conhecimento numérico de estudantes com síndrome de Down, distinguindo sua capacidade de reconhecer números, definir quantidades de uma coleção e resolver problemas aditivos. (NODA <i>et al.</i> , 2007)

Os destaques indicam que o material analisado atende aos objetivos da pesquisa.

Fonte: Compilação feita pela autora para o presente trabalho.

Inicialmente, utilizando os descritores, 311 documentos foram encontrados nas diversas bases pesquisadas. Os textos foram analisados com base nos objetivos da pesquisa (leitura prévia) e utilizando os critérios de exclusão. Após essa análise, chegamos a um total de 32 publicações que foram lidas na íntegra, uma vez que somente a leitura do resumo não oferecia elementos suficientes para considerar que se relacionavam diretamente com a proposta deste estudo.

A análise minuciosa dos textos selecionados revela que a temática específica do ensino e da aprendizagem de Matemática de/para crianças com síndrome de Down em fase de



escolarização ainda precisa ser investigada. Dos 32 textos que compuseram a amostra, apenas dez apresentavam proximidade com os objetivos da nossa pesquisa. Ainda que os descritores contemplassem os termos específicos, algumas produções se referiam a sujeitos com deficiência intelectual, outras tratavam da formação do professor de Matemática, de práticas alternativas como o uso das TIC, do uso da literatura na alfabetização matemática e outros.

Observa-se ainda, pelos dados encontrados, que não há um autor específico que tem discutido amplamente o tema do ensino e aprendizagem da Matemática para alunos com síndrome de Down na faixa etária recorte deste estudo. Os poucos trabalhos existentes e que se aproximam da problemática aqui investigada estão melhor descritos no item 3.4: Conhecimentos necessários ao professor acerca do processo de ensino e aprendizagem de crianças com síndrome de Down.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento da matemática, originário da busca por respostas do ser humano a situações cotidianas (como agricultura e edificações) desde os mais remotos tempos, é um dos meios capazes de promover nossa atuação no mundo de forma ativa e autônoma, permitindo que tenhamos condições de solucionar os mais diversos problemas e desenvolvendo nosso raciocínio lógico. Por meio da matemática as sociedades se desenvolveram, os recursos científicos e tecnológicos se ampliaram e os reflexos disso podem ser vistos na melhoria da qualidade de vida, da saúde, dos meios de transporte e de comunicação, nas habitações, na produção de alimentos e medicamentos. Nesse sentido, a matemática não é uma mera disciplina, tão pouco uma ciência pronta e acabada.

A matemática está presente também no dia a dia das crianças, desde muito pequenas, seja em forma de brincadeiras, jogos, músicas, estímulos visuais, como desenhos animados, livros, gibis ou nas mais variadas formas de interação social, seja com adultos, seja com outras crianças. Por imitação e/ou repetição, o contato com a matemática existe, ainda que de forma incipiente, antes mesmo de a criança ingressar na escola.

No entanto, ainda que os fatos comprovem a necessidade de se compreender e saber utilizar os conhecimentos matemáticos, podemos observar que como uma disciplina ou um componente curricular, a matemática é tratada como algo penoso ou extremamente difícil de aprender e os resultados de avaliações como o PISA e o SAEB não têm mostrado o contrário. Tais resultados podem estar relacionados a alguns fatores identificados na investigação do processo histórico do ensino e da aprendizagem da matemática, como as metodologias utilizadas para ensinar Matemática, a formação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental e as crenças e concepções do educador sobre essa ciência.

Podemos observar ainda hoje, um ensino de matemática em que deve prevalecer o silêncio em detrimento da participação, em que o conhecimento está nas mãos do professor, cabendo a ele ensinar e ao aluno, aprender, sem que haja diálogo, em que o que se exige é a memorização e a reprodução de conteúdos, descontextualizados e distantes das demandas reais da sociedade, e em que a prova ainda é instrumento de punição, segregação e reprovação.

Além disso, ensinar matemática pode se tornar um desafio para o professor que teve uma formação precária, já que isso exigiria dele, além de investimento na sua educação continuada, reflexão contínua sobre sua prática. Por fim, as crenças e valores que o professor leva consigo para a sala de aula, relativas à sua visão de mundo, de sociedade, de homem, de

educação e da própria matemática, refletem na sua prática profissional e, por consequência, na aprendizagem de seus alunos.

Romper com esses paradigmas é fundamental para que a escola cumpra um dos seus papéis, que é assegurar não apenas o ingresso, mas a qualidade do ensino, a permanência e o sucesso de seu alunado, garantido oportunidades para todos, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva como aponta a BNCC. Ainda segundo a Base, a educação integral, que visa não somente as demandas sociais da contemporaneidade e a inserção no mundo do trabalho, mas os interesses do indivíduo enquanto ser único, faz-se urgente, uma vez que o ensino compartimentalizado e a reprodução mecânica não são capazes de atender ao que tem sido exigido socialmente.

Além disso, a diversidade humana está como nunca, presente no ambiente escolar e atender a essa realidade demanda, para além de estudos e flexibilização de currículos, a valorização da multiplicidade cultural e de saberes, o acolhimento às diferenças e o respeito aos direitos de cada um. Em se tratando de direitos, as pessoas com deficiência vêm ganhando espaço e garantias no que se refere, entre outras questões, à escolarização.

Acompanhando como tem crescido o número de crianças com deficiência que ingressam nas escolas regulares e ainda, que crianças com Down, em virtude da ocorrência da síndrome - 1 em cada 600-800 nascimentos - (BRASIL, 2013), constituem grande parte desse público, nos sentimos motivados a pesquisar e entender como vem ocorrendo o processo histórico do ensino da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental e quais são as estratégias de ensino possíveis para desenvolver o trabalho educativo junto a crianças inseridas nesse contexto.

Acreditamos, a princípio, haver bibliografia que embasasse, de forma efetiva, nossa investigação. No entanto, nossa busca revelou que apesar de existirem pesquisas relacionadas ao ensino e a aprendizagem de matemática de/para pessoas com síndrome de Down, essas invariavelmente, se debruçam sobre jovens ou adultos.

Sobre as crianças com a síndrome, em fase de alfabetização, pouco se tem produzido, principalmente no que se refere a aprendizagem da matemática. As pesquisas trazem, comumente, questões relativas a cuidados médicos e sobre a saúde desses indivíduos. Um assunto muito retratado é a estimulação da criança, que de acordo com esses estudos deve ocorrer desde muito cedo, para que seu desenvolvimento seja satisfatório e para que adquira autonomia. Além da estimulação, a interação com outras crianças é considerada como um aspecto que pode contribuir muito para ampliar a linguagem. Esse contato com outras crianças pode ser propiciado pela escola, desde a educação infantil, período em que as trocas

entre os pares e as tentativas de solucionar problemas cotidianos estimulam as crianças a buscar respostas, estabelecendo-se assim, o início das relações formais com a matemática.

Já na fase de alfabetização, tendo essa criança já entrado em contato com conteúdos matemáticos de forma sistemática, é que as estratégias de ensino devem ser amplamente utilizadas, levando-se em conta as especificidades da síndrome, os conhecimentos que a criança já possui, as necessidades e o tempo que cada uma demanda, bem como os objetivos que se pretende atingir.

Nossa pesquisa, buscando atingir os objetivos a que nos propusemos, revelou uma escassez considerável de investigações, discussões e reflexões sobre o tema em questão, o que redirecionou o nosso olhar. Como desistir não era uma opção, continuamos a busca, insistimos, e compreendemos que, para que esse quadro se altere, devemos deixar para trás crenças arraigadas e limitantes, medo, indiferença, e nos lançar na busca do conhecimento. É preciso ampliar o olhar. Criar parcerias, momentos de estudos e trocas de experiências, divulgar trabalhos realizados, multiplicar o conhecimento, o saber.

Diante dos poucos trabalhos (específicos) encontrados, que relatam resultados positivos diante de estratégias de ensino de matemática desenvolvidas para crianças com síndrome de Down, percebemos o quanto são necessárias investigações sobre como tem ocorrido a educação matemática para essas crianças, perpassando pela formação continuada dos professores até a capacitação dos profissionais que lidam com elas.

Entendemos e defendemos que a alfabetização matemática é tão importante quanto a alfabetização na língua portuguesa e que ambas devem fazer parte da escolarização, com o mesmo valor. Para as crianças com síndrome de Down, entretanto, é comum um trabalho mais voltado a aprendizagem da língua portuguesa, em detrimento da matemática, o que parece se relacionar, principalmente, a dois motivos: o primeiro, é que essa criança é considerada carismática, sociável e comunicativa e acredita-se, por isso, que ensiná-la a ler e a escrever é essencial e mais fácil que ensinar matemática. O segundo motivo está ligado à crença de que crianças com Down não aprendem matemática, por não serem capazes de abstrair e de memorizar.

A dificuldade que as crianças com síndrome de Down apresentam na fala e na linguagem se deve a uma característica peculiar, a hipotonia, que faz com que a musculatura da face e da boca sejam mais fracas e por isso a articulação dos sons fica comprometida. Com relação a matemática, o que ocorre é que seu aprendizado é mais lento (em comparação com crianças sem a síndrome) e há uma dificuldade (e não uma impossibilidade) de concentração e de conservação de memórias de curto prazo.

Vislumbramos, por meio deste estudo, tendências pedagógicas que têm sido amplamente utilizadas e que consideramos capazes de despertar o interesse das crianças, viabilizar aprendizagens significativas e auxiliar no desenvolvimento da sua memória, percepção e raciocínio. Os textos selecionados nessa pesquisa, em sua maioria, trouxeram relatos de trabalhos desenvolvidos por meio da utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação e jogos (ou a combinação entre ambos), mas acreditamos que outros recursos didáticos como a resolução de problemas, a modelagem matemática e a história da matemática também se constituem meios eficientes para ensinar essa disciplina.

As pesquisas realizadas sobre as alternativas metodológicas mencionadas, no que se refere às suas características e objetivos, deixam claro a possibilidade de utilizá-las amplamente com as crianças com síndrome de Down, bem como podem tornar-se importantes aliados do educador atento e comprometido com sua prática e sua formação continuada.

É inquestionável o papel que as tecnologias desempenham na formação do indivíduo e apesar de se constituir um desafio para a escola e para os professores, sua utilização na prática pedagógica, além de facilitar a comunicação, garante acesso rápido a informações. Computadores, aparelhos celulares e *tablets* têm feito parte da vida das crianças, antes mesmo de irem para a escola, o que precisa ser entendido e aproveitado. No entanto, há que se cuidar da formação do professor, que não tem acompanhado as transformações provocadas pela evolução tecnológica, para que o uso dos recursos não seja banalizado.

O uso de jogos no ensino da matemática tem demonstrado excelentes resultados, por promover momentos lúdicos, de interação, e que aproximam, de forma prazerosa, os alunos do conhecimento matemático. O professor cuidadoso e atento, utiliza-se dos jogos como instrumento para avaliar o desenvolvimento da lógica, a capacidade dos alunos de solucionar problemas e o desenvolvimento da argumentação.

A resolução de problemas, por sua vez, é uma estratégia que reúne a exploração de situações que têm como objetivo, encontrar uma solução que não se encontra evidente e assim, precisa ser construída. Aprender a resolver problemas favorece não somente a resolução de problemas matemáticos, mas de outras áreas do conhecimento e questões da vida cotidiana sendo, portanto, uma habilidade que precisa ser estimulada e desenvolvida.

Quanto a modelagem matemática como recurso metodológico, apesar de pouco utilizada nas séries iniciais do ensino fundamental, pode ser eficiente para esse público, por considerar a participação ativa e participativa dos alunos na resolução de problemas reais, inclusive os trazidos por eles. Essa prática favorece o diálogo e a comparação dos métodos utilizados pelas crianças para tentar solucionar, de forma dinâmica, o problema proposto, o

que, além de despertar a curiosidade e desenvolver a criatividade, melhora a apreensão dos conceitos matemáticos.

O ensino da matemática por meio da história da matemática, por sua vez, demonstra que essa ciência é uma criação humana, em construção e de importância irrefutável, presente na vida diária e sem a qual não teríamos avançado tanto, como humanidade.

Antes, porém, de se arriscar no trabalho com quaisquer recursos didáticos, é preciso, além de conhecer suas características, utilizá-los com objetivos claros e bem definidos. É necessário que o professor compreenda o papel que a matemática representa no processo de alfabetização do sujeito, no seu desenvolvimento cognitivo e para a vida; há que se repensar os currículos; que se adaptar as formas de ensinar; que se atentar à linguagem; entender que a vida cotidiana exige conhecimentos básicos e possíveis de serem aprendidos; perceber que dificuldades existem, mas que é possível, com um olhar sensível e disponibilidade para aprender e para partilhar, encontrar caminhos, pois como nos ensina Paulo Freire, “o caminho se faz caminhando”.

Que essa pesquisa possa contribuir para a prática pedagógica de educadores que trabalham com crianças com deficiência ou tenham interesse pelo assunto. Que possa suscitar questionamentos e reflexões capazes de instigá-los a aceitar o desafio que é, diante das inúmeras limitações presentes tanto na formação quanto na estrutura educacional ainda tão deficitária, abraçar a causa da inclusão.

Para nós, a pesquisa contribuiu de forma significativa para a aquisição de saberes, e esclarecimento de dúvidas, para o entendimento do quanto já avançamos na trilha da inclusão de pessoas com deficiência na escola e do quanto ainda temos que superar para conquistar e garantir a tão almejada qualidade na educação para todos e para cada um.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTO, Abaporang Paes Leme; COSTA, Leonardo Silva; CARVALHO, Tânia Maria Machado de. A Utilização do Software Geogebra no Ensino da Matemática. *In: OLIVEIRA, Cristiane Coppe de; MARIM, Vlademir. (Orgs.). Educação Matemática: contextos e práticas docentes*. Campinas: Alínea, 2010. p. 251-259.
- ALBUQUERQUE, Leila Cunha de; GONTIJO, Cleyton Hércules. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 76-87, 2013. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep>. Acesso em: 30 mar. 2019. <https://doi.org/10.5335/rep.2013.3508>
- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Um olhar semiótico sobre modelos e modelagem: metáforas como foco de análise. **Zetetike**, Campinas, v. 18, n. esp., p. 387-414, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646663>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos. 2008. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/MEC-CicloAvan/integracao\\_midias/textos/texto\\_Tecnologia\\_escola.pdf](http://penta3.ufrgs.br/MEC-CicloAvan/integracao_midias/textos/texto_Tecnologia_escola.pdf). Acesso em: 17 jul. 2019.
- ALVES, Fátima. **Para entender Síndrome de Down**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.
- ALVES, Rubem. **Conversas sobre educação**. Campinas: Verus Editora, 2003.
- ANTUNES, Celso. **Professores e professauros: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. Petrópolis: Vozes, 2007.
- ARAGÃO, Maria José. **História da Matemática**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino – aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 14 fev. 2020.
- BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília, DF: Presidência da República, [2009]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm). Acesso em: 15 fev. 2020.
- BRASIL. Fundação CAPES. **InfoCAPES – Publicações**. 2018. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/publicacoes/infocapes>. Acesso em: 15 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989.** Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1989]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7853.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.htm). Acesso em: 14 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 15 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, [2015]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 15 fev. 2020.

BRASIL. **Portaria nº 482, de 7 de junho de 2013.** Dispõe sobre o Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB. Brasília, DF: Ministério da Educação, [2013]. Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30677986/do1-2013-06-10-portaria-n-482-de-7-de-junho-de-2013-30677978](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30677986/do1-2013-06-10-portaria-n-482-de-7-de-junho-de-2013-30677978). Acesso em: 15 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Avaliação Nacional da Alfabetização:** ANA Documento Básico. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, [2013]. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2013/livreto\\_ANA\\_online.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2013/livreto_ANA_online.pdf). Acesso em: 30 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** 2018a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Declaração de Salamanca:** Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** 2013. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 30 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil.** Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, [2018]b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 13 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portal INEP.** 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio>. Acesso em: 13 dez. 2019.



BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório SAEB/ANA 2016: panorama do Brasil e dos estados**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, [2018]c. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484421/RELAT%C3%93RIO+SAEB-ANA+2016+PANORAMA+DO+BRASIL+E+DOS+ESTADOS/41592fab-6fd6-4c21-9fbb-d686f6b05abe?version=1.0>. Acesso em: 14 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, [1997]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referenciais para formação de professores**. Brasília, DF [2002]. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000511.pdf>. Acesso: 23/04/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Tecnologias na Escola**. 2005. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de Atenção à Pessoa com Síndrome de Down**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas, [2013]. 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: 14 fev. 2020.

BRUNO, Alicia *et al.* Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico- matemáticos en alumnos con Síndrome de Down. **Relime**, México, v. 9, n. 2, p. 211-226, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v9n2/v9n2a3.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2020.

BURAK, Dionísio. **Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. <https://doi.org/10.7476/9788577982325.0002>

CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em Matemática, In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Organizadoras). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre. Artmed Editora, 2001.

CARCANHOLO, Flávia Pimenta de Souza; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. Os jogos no ensino e na aprendizagem de Matemática: fundamentos teóricos e práticos numa perspectiva histórico-cultural. In: OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. (Org.). **Metodologia do Ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental**. Uberlândia: FUCAMP, 2016. p. 57-104.

CARMO, João dos Santos. Aprendizagem de conceitos matemáticos em pessoas com Deficiência Intelectual. **Revista de Deficiência Intelectual**, São Paulo, ano 2, n. 3, p. 43-48, 2012. Disponível em: [https://www.ijc.org.br/pt-br/sobre-deficiencia-intelectual/publicacoes/PublishingImages/revista-di/artigos\\_pdf/DI-N3.pdf](https://www.ijc.org.br/pt-br/sobre-deficiencia-intelectual/publicacoes/PublishingImages/revista-di/artigos_pdf/DI-N3.pdf). Acesso em: 31 mar. 2019.

CASTRO, Antonilma Santos Almeida; PIMENTEL, Susana Couto. SÍNDROME DE DOWN: desafios e perspectivas na inclusão escolar. *In: DÍAZ, Félix, BORDAS, Miguel, GALVÃO, Nelma, MIRANDA, Theresinha. (Orgs.); Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas*, Salvador: EDUFBA, 2009. 354 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/rp6gk/pdf/diaz-9788523209285-28.pdf>, 2009. Acesso em: 15 fev. 2020.

CHACÓN, Inés Maria Gómez. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CORDEIRO, Euzane Maria; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; MALUSÁ, Silvana. Prática pedagógica de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental. *In: OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. (Org.). Metodologia do ensino de Matemática nos primeiros anos do ensino Fundamental*. Uberlândia: FUCAMP, 2016. p. 25-56.

CORRÊA, Gisely de Abreu. **Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/xmlui/handle/123456789/245>. Acesso em: 15 fev. 2020.

COSTA, Ailton Barcelos da; PICHARILLO, Alessandra Daniele Messali; ELIAS, Nassim Chamel. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 255-272, 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132017000100255&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132017000100255&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 03 fev. 2020. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170010015>

COX, Kenia Kodel; BITTENCOURT, Roberto Almeida. Estudo Bibliográfico sobre o Processo de Construção de Jogos Digitais: A Necessidade de Sinergia entre o Educar e o Divertir. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 16-43, 2017. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/download/6425/4987>. Acesso em: 15 jul. 2019. <https://doi.org/10.5753/rbie.2017.25.01.16>

D'AMBROSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação Matemática. *In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora Unesp, 1999. p. 97-115.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2009.

DANTE, Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Editora Ática, 2002.

DEMO, Pedro. A pedagogia do “coletivo” e suas panaceias notáveis. *In*: DEMO, Pedro; LA TAILLE, Yves de; HOFFMANN, Jussara. (Orgs.). **Grandes pensadores em educação: o desafio da aprendizagem, da formação moral e da avaliação**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2001. p. 35-66.

DEVRIES, Rheta; KAMII, Constance. **Jogos em Grupo na educação infantil: implicações da Teoria de Piaget**. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

DINIZ, Maria Ignez. Os problemas convencionais nos livros didáticos. *In*: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. p. 99-101.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**. Ano 3, nº 4/1995, p. 1-37.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ª edição revista. Campinas, SP. Autores Associados, 2007 (Coleção Formação de professores).

FOSSA, John A. Matemática, história e compreensão. *Revista Cocar*, v. 2, n. 4, 2008, p. 7-15. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/77/80>. Acesso em: 25 abr. 2019.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

GOULART, Iris Barbosa. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor**. Petrópolis: Editora Vozes, 1983.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus. 2004.

JORDÃO, Teresa Cristina. A formação do professor para a educação em um mundo digital. **Salto para o futuro**, Brasília, ano 19, boletim 19, p. 9-17, 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012178.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2019.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, 2003. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/6419/6323>. Acesso em: 15 jul. 2019. <https://doi.org/10.7213/rde.v4i10.6419>

KENSKI, Vani Moreira. Novos processos de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias. **Cadernos de Pedagogia Universitária** 7. Novos processos de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias, p. 9-12, 2008.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. *In*: KISHIMOTO, Tizuko Morchida. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 15-48.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, 2000.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe>. Acesso em: 14 dez. 2019. <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>

LORENZATO, Sérgio. Para aprender matemática. Campinas, SP. Autores Associados, 2006 (Coleção Formação de professores).

LUIZ, Elisete Adriana José. **Conceitos lógicos matemáticos e sistema tutorial inteligente: uma experiência com pessoas com Síndrome de Down**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/89/82>. Acesso em: 15 fev. 2020.

LUNDGREN, Antonio Victor Alencar; FÉLIX, Zildomar Carlos. Plataforma SAM: a gamificação e a colaboração em uma plataforma de aprendizagem para o ensino da matemática em crianças portadoras de Síndrome de Down. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2017, Recife. **Anais [...]**. Recife: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 625-634. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7591>. Acesso em: 15 fev. 2020. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.625>

MAIOR, Izabel Maria Madeira de Loureiro. Apresentação. *In*: RESENDE, Ana Paula Crosara de; VITAL, Flavia Maria de Paiva. (orgs.). A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência Comentada. Brasília: Corde, 2008. p. 20-22.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. Inclusão escolar: o que é? por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003. – Coleção Cotidiano Escolar

MARCO, Fabiana Fiorezzi de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253205/1/Marco\\_FabianaFiorezide\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253205/1/Marco_FabianaFiorezide_M.pdf). Acesso em: 15 fev. 2020.

MARIM, Vlademir; BARBOSA, Ana Carolina Igawa. Jogos Matemáticos: uma proposta para o ensino das operações elementares. *In: OLIVEIRA, Cristiane Coppe de; MARIM, Vlademir. (Orgs.). Educação Matemática: contextos e práticas docentes*. Campinas: Alínea Editora, 2010. p. 225-240.

MELO, Keylla Rejane Almeida; GUIMARÃES, Iara Vieira. Formação continuada de professores da infância: como podem as crianças contribuir?. *Revista Educação e Políticas em Debate* – v. 7, n. 3, p. 527-537, set./dez. 2018 - ISSN 2238-8346

MENGALI. 2018.

MILANI, Estela. A Informática e a Comunicação Matemática, in: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001

MONTEIRO, Ana Paula Húngaro; MANZINI, Eduardo José. Mudanças nas concepções do professor do ensino fundamental em relação à inclusão após a entrada de alunos com deficiência em sua classe. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 14, n. 1, p. 35-52, Apr. 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-65382008000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382008000100004&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 30 mar. 2019. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382008000100004>

MONTEIRO, Alexandrina; POMPEU JUNIOR, Geraldo. **A matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elsie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

MORETTI, Vanessa Dias; SOUZA, Neusa Maria Marques de. **Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2015.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. *In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2011. p. 81-98.

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova – um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2004.

NACARATO, Adair Mendes. O grupo como espaço para aprendizagem docente e compartilhamento de práticas de ensino de matemática. *In: NACARATO, Adair Mendes. (Org.). Práticas docentes em Educação Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*. Curitiba: Appris, 2013. p. 23-38.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

NODA, María Aurelia *et al.* Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down. **Educación matemática**, México, v. 19, n. 3, p. 31-63, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v19n3/1665-5826-ed-19-03-31.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

NODA, María Aurelia; CASTAÑEDA, Alicia Bruno. Operaciones Básicas con Alumnos con Síndrome de Down. **PNA**, Granada, v. 4, n. 4, p. 143-159, 2010. Disponível em: <https://go-gale.ez34.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?ty=as&v=2.1&u=capes&it=DIourl&s=RELEVANCE&p=AONE&qt=SP~143~IU~4~SN~1886-1350~VO~4&lm=DA~120100000&sw=w>. Acesso em: 15 dez. 2019.

NÓVOA, Antonio. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, Antonio. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1991. Não paginado. Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD\\_A\\_Novoa.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf). Acesso em: 31 mar. 2019.

PACHI, Clarice Gameiro da Fonseca. Modelagem Matemática: método para o ensino e aprendizagem. *In*: OLIVEIRA, Cristiane Coppe de; MARIM, Vlademir. (Orgs.). **Educação Matemática: contextos e práticas**. Campinas: Alínea Editora, 2010. p. 114-119.

PERRENOUD, Phillippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PORTAL MOVIMENTO DOWN. **Síndrome de Down: O que é**. 2020. Disponível em: <http://www.movimentodown.org.br/sindrome-de-down/o-que-e/>. Acesso em: 15 fev. 2020.

RODRIGUES, Janine Marta Coelho Rodrigues. **Pessoas com Síndrome de Down: uma reflexão para pais e professores**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.

RODRIGUES, Christiane Milagre da Silva. **Ensino-aprendizagem de matemática para alunos com deficiência: como aprende o sujeito com Síndrome de Down**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/2402>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SANTOS, Anderson Oramísio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. A História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem. *In*: OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. (Org.). **Metodologia do Ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental**. Uberlândia: FUCAMP, 2016. p. 213-258.

SANTOS, Eliane Pereira dos. **Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de Down**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Goiás, Anápolis, 2016. Disponível em: [http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado\\_profissional\\_em\\_ensino\\_de\\_ciencias\\_195/conteudo\\_compartilhado/6592/Dissertao\\_Eliane\\_Pereira\\_dos\\_Santos.pdf](http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado_profissional_em_ensino_de_ciencias_195/conteudo_compartilhado/6592/Dissertao_Eliane_Pereira_dos_Santos.pdf). Acesso em: 26 jan. 2020.

SANTOS, Teresinha Maria dos. **O aluno com síndrome de Down nas aulas de matemática: desafios e perspectivas**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/8307>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SERRAZINA, Lurdes; RODRIGUES, Margarida. Formação de Professores e desenvolvimento do sentido do número. *In*: CARNEIRO, Reginaldo Fernando; SOUZA, Antonio Carlos de; BERTINI, Luciane de Fatima. (Orgs.). **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: práticas de sala de aula e de formação de professores**. Brasília: SBEM, 2018. p. 137-161. Disponível em: [http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook\\_matematica\\_iniciais.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_matematica_iniciais.pdf). Acesso em: 30 mar. 2019.

SILVA, Rosemeire Terezinha da *et al.* Matemática, síndrome de Down e os desafios do ensino aprendizagem. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2., 2019, Catalão. **Anais [...]**. Catalão: Universidade Federal de Goiás, 2019. p. 1503-1516. Disponível em: <http://cecifop.sistemasph.com.br/index.php/cecifop/CECIFOP2019/paper/view/259/626>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SMOLE, Kátia C. Stocco; CÂNDIDO, Patrícia C.; STANCANELLI, Renata. **Matemática e Literatura Infantil**. Belo Horizonte: Editora Lê, 1997.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

TEIXEIRA, Cristiana Barra; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. A docência nas séries iniciais: formação e prática pedagógica de professores de Matemática. **Revista Educação e Políticas em Debate**, Uberlândia, v. 7, n. 3, p. 538-549, 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/47534>. Acesso em: 30 mar. 2019.

THOMPSON, Alba Gonzales. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. *Revista Zetetiké* – v. 5, n. 8, p. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646845/13746>. Acesso em: 30 mar. 2019.

UNESCO. **Educação um tesouro a descobrir Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. 1998. Disponível em: [http://www.dominipublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=14470](http://www.dominipublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=14470). Acesso em: 30 mar. 2019.

VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Modelagem Matemática na Educação Básica. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2010, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2010. p. 1-8. Disponível em: [http://www.uel.br/grupo-pesquisa/grupemat/docs/mesa\\_epmem2010.pdf](http://www.uel.br/grupo-pesquisa/grupemat/docs/mesa_epmem2010.pdf). Acesso em: 24 jun. 2019.

VIGOTSKI, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2001.

YOKOYAMA, Leo Akio. Atividades de matemática para crianças com síndrome de Down. **Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, s.p., 2017. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/2/atividades-de-matematica-para-criancas-com-sndrome-de-down>. Acesso em: 15 dez. 2019.

YOKOYAMA, Leo Akio. **Matemática e Síndrome de Down**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2014.

YOKOYAMA, Leo Akio. **Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com síndrome de Down**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/3484/1/LEO%20AKIO%20YOKOYAMA.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

YOKOYAMA, Leo Akio. **Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com síndrome de Down**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/3484/1/LEO%20AKIO%20YOKOYAMA.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.



## APÊNDICE

### 1- A aprendizagem da Matemática pela pessoa com Síndrome de Down

FONSECA, Claudiney da Silva. **A aprendizagem da Matemática pela pessoa com Síndrome de Down**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

Disponível pelo link:

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9724/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Claudiney%20da%20Silva%20Fonseca%20-%202019.pdf>.

Modalidade: dissertação de mestrado

### 2- A aprendizagem matemática de um aluno com Síndrome de Down no 8º ano do Ensino Fundamental regular: um estudo de caso

SOUZA, Caroline Tavares; BINS, Katiusha Lara Genro. A aprendizagem matemática de um aluno com Síndrome de Down no 8º ano do Ensino Fundamental regular: um estudo de caso.

*In: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA: O ENSINO E A APRENDIZAGEM EM DISCUSSÃO*, 1., 2017, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: EdUPUCRS, 2017. p. 447-460.

Disponível pelo link:

<http://editora.pucrs.br/anais/i-seminario-luso-brasileiro-de-educacao-inclusiva/assets/artigos/eixo-5/completo-3.pdf>.

Modalidade: artigo

### 3- A aquisição do conceito de número em condições especiais: a Síndrome de Down em questão

VIEIRA, Denise de Oliveira. **A aquisição do conceito de número em condições especiais: a Síndrome de Down em questão**. 2002. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

Disponível pelo link:

<https://repositorio.unb.br/handle/10482/2111>.

Modalidade: dissertação de mestrado

### 4- A criança com síndrome de Down e o número: uma proposta de atividades inclusivas de contagem

HERTHEL, Cláudia Cristina Teles; CARRIÃO, Airton. A criança com síndrome de Down e o número: uma proposta de atividades inclusivas de contagem. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 7., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: SBEMPR, 2018. p. 1-13.

Disponível pelo link:

<https://docplayer.com.br/135186249-A-crianca-com-sindrome-de-down-e-o-numero-uma-proposta-de-atividades-inclusivas-de-contagem-the-child-with-down-syndrome-and-the-number.html>.

Modalidade: artigo

**5- A ludicidade no ensino da matemática para sujeitos com síndrome de Down**

BUKOWITZ, Natercia de Souza Lima; SLIBERNAGEIL, Fabiana Maciel Ferreira. A ludicidade no ensino da matemática para sujeitos com síndrome de Down. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Universidade de Belo Horizonte. p. 1-17.

Disponível pelo link:

[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/ix\\_enem/Html/comunicacaoCientifica.html](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/ix_enem/Html/comunicacaoCientifica.html).

Modalidade: artigo

**6- A visão do professor sobre jogos digitais no ensino da Matemática para alunos com deficiência intelectual**

SILVA, Simone Dos Santos Venturelli Antunes. A Visão do Professor sobre Jogos Digitais no Ensino da Matemática para alunos com Deficiência Intelectual: Estado da arte. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 180-196, 2019.

Disponível em:

<http://revistas.pucsp.br/emp/article/view/37978/pdf>.

DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i1p180-196>

Modalidade: artigo

**7- Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico- matemáticos en alumnos con Síndrome de Down**

BRUNO, Alicia *et al.* Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico- matemáticos en alumnos con Síndrome de Down. **Relime**, México, v. 9, n. 2, p. 211-226, 2006.

Disponível pelo link:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v9n2/v9n2a3.pdf>.

Modalidade: artigo

**8- Aplicativo Android NUMI: um auxílio para o ensino de matemática para as crianças com síndrome de Down**

SANTOS, Pedro C. dos *et al.* Aplicativo Android NUMI: um auxílio para o ensino de matemática para as crianças com síndrome de Down. **Computer on the beach**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 317-326, 2017.

Disponível pelo link:

<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/10585/5939>.

Modalidade: artigo

**9- Aprendizagem dos alunos síndrome de Down em contexto de inclusão escolar**

MACHADO, Francisca de Moura. Aprendizagem dos alunos síndrome de Down em contexto de inclusão escolar. *In: SIMPÓSIO LINGUAGENS E IDENTIDADES DA/NA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL*, 1., 2016, Porto Velho. **Anais [...]**. Porto Velho: Universidade Federal de Rondônia, 2016. p. 1-15.

Disponível pelo link:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/simposiufac/article/view/951>.

Modalidade: artigo

**10- Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais**

CORREIA, Gisely de Abreu. **Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, 2017.

Disponível pelo link:

<https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/245>.

Modalidade: dissertação de mestrado

**11- Atividades de matemática para crianças com síndrome de Down**

YOKOYAMA, Leo Akio. Atividades de matemática para crianças com síndrome de Down. **Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, s.p., 2017.

Disponível pelo link:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/2/atividades-de-matematica-para-criancas-com-sndrome-de-down>.

Modalidade: artigo

**12- Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico**

COSTA, Ailton Barcelos da; PICHARILLO, Alessandra Daniele Messali; ELIAS, Nassim Chamel. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 255-272, 2017.

Disponível pelo link:

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132017000100255&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132017000100255&script=sci_abstract&tlng=pt).

DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170010015>

Modalidade: artigo

**13- Como o sujeito com síndrome de Down aprende matemática?**

RODRIGUES, Christiane Milagre da Silva. Como o sujeito com síndrome de Down aprende matemática? In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. p. 1-11.

Disponível pelo link:

[http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/4692\\_2272\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/4692_2272_ID.pdf).

Modalidade: artigo

**14- Conceitos lógicos matemáticos e sistema tutorial inteligente: uma experiência com pessoas com Síndrome de Down**

LUIZ, Elisete Adriana José. **Conceitos lógicos matemáticos e sistema tutorial inteligente: uma experiência com pessoas com Síndrome de Down**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008.

Disponível pelo link:

<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/89/82>.

Modalidade: dissertação de mestrado

**15- Diálogos e tecnologia no ensino de matemática: um olhar sobre cotidiano e diversidade**

FONTES, Luiz Marcelo André. **Diálogos e tecnologia no ensino de matemática: um olhar sobre cotidiano e diversidade**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão de Mestrado) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

Disponível pelo link:

<http://cmpdi.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/186/2018/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o-LuizMarceloAndr%C3%A9Fontes.pdf>.

Modalidade: dissertação de mestrado

**16- Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de Down**

SANTOS, Eliane Pereira dos. **Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de Down**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Goiás, Anápolis, 2016.

Disponível em:

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=3732173](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3732173).

Modalidade: dissertação de mestrado

**17- Ensino-aprendizagem de matemática para alunos com deficiência: como aprende o sujeito com síndrome de Down?**

RODRIGUES, Christiane Milagre da Silva. **Ensino-aprendizagem de matemática para alunos com deficiência: como aprende o sujeito com Síndrome de Down**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

Disponível pelo link:

<http://repositorio.ufes.br/handle/10/2402>.

Modalidade: dissertação de mestrado

**18- Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad**  
ALDANA BERMUDEZ, Eliécer; GUTIÉRREZ ZULUAGA, Heiller; WAGNER OSORIO, Graciela. **Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad**. *Sophia*, Armenia, v. 14, n. 1, p. 65-74, 2018.

Disponível pelo link:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-89322018000100065&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322018000100065&lng=en&nrm=iso).

DOI: <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.823>

Modalidade: artigo

**19- Interdependência entre atividades principais no processo de desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos com deficiência intelectual**

NORONHA, Adriela Maria; NEHRING, Cátia Maria. Interdependência entre atividades principais no processo de desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos com deficiência intelectual. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 65, p. 312-330, 2016.

Disponível pelo link:

<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/1984>.

Modalidade: artigo

**20- Matemática, síndrome de Down e os desafios do ensino aprendizagem**

SILVA, Rosemeire Terezinha da *et al.* Matemática, síndrome de Down e os desafios do ensino aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2., 2019, Catalão. **Anais [...]**. Catalão: Universidade Federal de Goiás, 2019. p. 1503-1516.

Disponível pelo link:

[https://www.researchgate.net/publication/334279854\\_Matematica\\_Sindrome\\_de\\_Down\\_e\\_os\\_Desafios\\_do\\_Ensino\\_Aprendizagem\\_Mathematics\\_Down's\\_Syndrome\\_andthe\\_Teaching-Learning\\_Challenges](https://www.researchgate.net/publication/334279854_Matematica_Sindrome_de_Down_e_os_Desafios_do_Ensino_Aprendizagem_Mathematics_Down's_Syndrome_andthe_Teaching-Learning_Challenges).

Modalidade: artigo

**21- Move4Math: jogos sérios para alfabetização matemática**

CARVALHO, Mayco Farias de. **Move4Math: jogos sérios para alfabetização matemática**. 2017. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2017.

Disponível pelo link:

[https://www.udesc.br/arquivos/cct/id\\_cpmenu/1024/Mayco\\_Texto\\_Final\\_15221524307324\\_1024.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/1024/Mayco_Texto_Final_15221524307324_1024.pdf).

Modalidade: dissertação de mestrado

**22- O aluno com deficiência intelectual e a resolução de problemas**

COSTA, Christine Sertã; SOUZA, Marlucy Campos de A. Reisinger de. O aluno com deficiência intelectual e a resolução de problemas. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 20, n. 47, p. 29-37, 2015.

Disponível pelo link:

<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/539>.

Modalidade: artigo

**23- O aluno com síndrome de Down e a matemática: investigando conceito de área com as barras de Cuisenaire**

DESIDERIO, Evelin Aparecida Gomes; MARCONDES, Fabiane Guimarães Vieira. O aluno com síndrome de Down e a matemática: investigando conceito de área com as barras de Cuisenaire. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. p. 1-8.

Disponível pelo link:

[http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7070\\_3619\\_ID.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7070_3619_ID.pdf).

Modalidade: artigo

**24- O aluno com síndrome de Down nas aulas de matemática: desafios e perspectivas**  
SANTOS, Teresinha Maria dos. **O aluno com síndrome de Down nas aulas de matemática: desafios e perspectivas**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

Disponível pelo link: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/8307>.

Modalidade: dissertação de mestrado

**25- O ensino da matemática para alunos com síndrome de Down**

GUIMARÃES, Shaiury Silva; RODRIGUES, Gabriel Ribeiro; COSTA, Walber Christiano Lima da. O ensino da matemática para alunos com síndrome de Down. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 7., 2017, Canoas. **Anais [...]**.

Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2017. p. 1-9.

Disponível pelo link:

<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/viewFile/7568/3174>.

Modalidade: artigo

**26- O professor de matemática diante da síndrome de Down**

CARVALHO, Ana Márcia Fernandes Tucci de; RODRIGUES, André Lima; CARVALHO, Maria Aparecida da Silva de. O professor de matemática diante da síndrome de Down. In: SEDU SEMANA DA EDUCAÇÃO UEL, 17., 2017, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2017. p. 1586-1597.

Disponível pelo link:

<http://www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/anais/2017/sumario-anais-2017.php>.

Modalidade: artigo

**27- Operaciones Básicas con Alumnos con Síndrome de Down**

NODA, María Aurelia; CASTAÑEDA, Alicia Bruno. Operaciones Básicas con Alumnos con Síndrome de Down. **PNA**, Granada, v. 4, n. 4, p. 143-159, 2010.

Disponível pelo link:

[https://go-](https://go-gale.ez34.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?ty=as&v=2.1&u=capex&it=DIourl&s=RELEVANCE&p=AONE&q=SP~143~IU~4~SN~1886-1350~VO~4&lm=DA~120100000&sw=w)

[gale.ez34.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?ty=as&v=2.1&u=capex&it=DIourl&s=RELEVANCE&p=AONE&q=SP~143~IU~4~SN~1886-1350~VO~4&lm=DA~120100000&sw=w](https://go-gale.ez34.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?ty=as&v=2.1&u=capex&it=DIourl&s=RELEVANCE&p=AONE&q=SP~143~IU~4~SN~1886-1350~VO~4&lm=DA~120100000&sw=w)

Modalidade: artigo

**28- Percepção espacial por crianças com síndrome de Down: um estudo de caso etnográfico com jogos online**

ALLEGRI, Jaqueline de Almeida Pessoa. **Percepção espacial por crianças com síndrome de Down: um estudo de caso etnográfico com jogos online**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2013.

Disponível pelo link:

<https://docplayer.com.br/16320290-Percepcao-espacial-por-criancas-com-sindrome-de-down-um-estudo-de-caso-etnografico-com-jogos-online.html>.

Modalidade: dissertação de mestrado

**29- Plataforma SAM: a gamificação e a colaboração em uma plataforma de aprendizagem para o ensino da matemática em crianças portadoras de Síndrome de Down**

LUNDGREN, Antonio Victor Alencar; FÉLIX, Zildomar Carlos. Plataforma SAM: a gamificação e a colaboração em uma plataforma de aprendizagem para o ensino da matemática em crianças portadoras de Síndrome de Down. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 28., 2017, Recife. **Anais [...]**. Recife: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 625-634.

Disponível pelo link:

<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7591>.

DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.625>

Modalidade: artigo

**30- Um estudo retrospectivo sobre a inclusão de um grupo de estudantes com deficiência intelectual a partir da participação nas Feiras de Matemática em Santa Catarina**

SOUZA, Carla Peres. Um estudo retrospectivo sobre a inclusão de um grupo de estudantes com deficiência intelectual a partir da participação nas Feiras de Matemática em Santa Catarina. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 65, p. 295-311, 2019.

Disponível pelo link:

<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/1906>.

Modalidade: artigo

**31- Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com síndrome de Down**

YOKOYAMA, Leo Akio. **Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com síndrome de Down**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.

Disponível pelo link:

[http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/uma\\_abordagem\\_multissensorial\\_para\\_o\\_desenvolvimento\\_do\\_conceito\\_de\\_numero.pdf](http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/uma_abordagem_multissensorial_para_o_desenvolvimento_do_conceito_de_numero.pdf).

Modalidade: tese de doutorado

**32- Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down. Educación matemática**

NODA, María Aurelia *et al.* Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down. **Educación matemática**, México, v. 19, n. 3, p. 31-63, 2007.

Disponível pelo link:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262007000300031&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262007000300031&script=sci_abstract).

Modalidade: artigo

## DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que realizei a correção da dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia-UFU, como exigência parcial para obtenção do título de mestre em Educação, sob a orientação do Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira.

Título da dissertação: "O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN: saberes teóricos e práticos nas séries iniciais do ensino fundamental."

Aluna: Mônica de Faria e Silva

A correção foi realizada no que se refere à ortografia, concordância, coesão e coerência e seguiu as normas da ABNT: ABNT NBR 6023:2018, ABNT NBR 6028:2003, ABNT NBR 10520:2002 e ABNT NBR 14724:2011.

Uberlândia, 21 de fevereiro de 2020.

  
Luís Felipe Sales

Graduado em Letras- Língua Portuguesa com domínio em Libras pela UFU  
Mestrando em Educação no PPGED/UFU