



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

TERESINHA MARIA DOS SANTOS

**O ALUNO COM SÍNDROME DE *DOWN* NAS AULAS DE MATEMÁTICA:
DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

SÃO CRISTÓVÃO (SE)

2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

TERESINHA MARIA DOS SANTOS

**O ALUNO COM SÍNDROME DE *DOWN* NAS AULAS DE MATEMÁTICA:
DESAFIOS E PERSPECTIVAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

**Orientadora: Profa. Dra. Verônica dos Reis
Mariano Souza**

SÃO CRISTÓVÃO (SE)

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Santos, Teresinha Maria
S237a O aluno com síndrome de *Down* nas aulas de Matemática: desafios e perspectivas / Teresinha Maria Santos ; orientador Verônica dos Reis Mariano Souza. - São Cristóvão, 2018.
108 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Matemática (Ensino fundamental). 2. Aprendizagem. 3. Down, síndrome de. I. Souza, Verônica dos Reis Mariano orient. II. Título.

CDU 376



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGEICIMA



O ALUNO COM SÍNDROME DE DOWN NAS AULAS DE MATEMÁTICA:
DESAFIOS E PERSPECTIVAS

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
28 DE MARÇO DE 2018

Verônica dos Reis Mariano Sousa
PROFA. DRA. VERÔNICA DOS REIS MARIANO

Martha Moraes Minatel
PROFA. DRA. MARTHA MORAIS MINATEL

Alice Alexandre Pagan
PROFA. DRA. ALICE ALEXANDRE PAGAN

“Cada um sabe a dor e a delícia de ser o que é”.

Caetano Veloso.

AGRADECIMENTOS

Entender que para chegar ao final de uma etapa da nossa vida poderia ser possível sem a participação direta/indireta de outras pessoas, seria nos comparar a um ser onipotente, seria nos comparar a Deus. Sendo assim, ser grata diretamente a muitas pessoas faz parte desse momento muito importante na minha trajetória de vida.

A Deus, pela paciência e por não desistir de mim.

Ao meu pai (*in memoriam*) que sempre, do seu jeito, acreditou na minha coragem para trabalhar e estudar.

A minha mãe pela preocupação em tornar-me uma mulher de bem.

A minha querida e amada sobrinha, Keila Izabel, motivo de me dedicar à pesquisa sobre a Síndrome de *Down*. Keilinha, muito obrigada por você existir, você também é “maaaaaara”.

Ao meu companheiro e esposo, Almir Querino, pela paciência e comprometimento com a minha trajetória de aprendizagem acadêmica e na vida. Você continua sendo meu beija-flor. Te amo para sempre.

Aos meus filhos, Arthur e Taynã, por entenderem que estar algumas vezes ausente não significa não estar presente. Vocês são as pérolas que a Mãe Santíssima me confiou. Amor imensurável.

À professora Ivanete Batista dos Santos (DMA/UFS), com peculiar alegria direcionou-me nos estudos sobre História da Matemática e Educação Matemática. Eternamente grata.

Aos colegas do mestrado, turma 2016 do NPGECIMA, pela cumplicidade e atenção.

À direção da Instituição de ensino que, prontamente, disponibilizou-me o acesso para as observações e intervenções durante a coleta de dados da pesquisa. Como também à coordenadora do Ensino Fundamental I, às professoras da turma que o aluno com Síndrome de *Down* estava matriculado.

À avó da criança, por disponibilizar seu tempo em ouvir as orientações da pesquisadora e colocá-las em prática.

À Profa. Dra. Verônica dos Reis Mariano Souza, por ter abraçado minha pesquisa, pela paciência, pelo companheirismo e, principalmente, por me fazer entender que o conhecimento serve para aproximar as pessoas e não para distanciar-las através da vaidade e arrogância. Muito obrigada.

A todas as pessoas com Síndrome de *Down*, para que tenham oportunidade de desenvolver seus potenciais durante a trajetória de vida.

RESUMO

Esta pesquisa teve como método um estudo de caso com abordagem qualitativa, cujo objetivo foi analisar a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e Resolução de Problemas elementares da Matemática do dia a dia por um aluno com síndrome de *Down*, matriculado no primeiro ano do ensino fundamental de um colégio da rede particular de ensino na cidade de Aracaju. O estudo foi dividido nas seguintes etapas: levantamento bibliográfico, aplicação de entrevistas com professores e tutor legal da criança, além de 36 horas de observações e 80 horas de intervenções. O suporte teórico sobre a síndrome de *Down* foi elaborado a partir dos estudos de Siegfried Pueschel e José Salomão Schwartzan; as entrevistas, observações e intervenções basearam-se nos conceitos de Heraldo Marelim Vianna e Marli Eliza D. A. de André. As atividades pedagógicas desenvolvidas nas intervenções foram pautadas nas experiências de Constance Kamii, Leo Akio Yokoyama e teoria de desenvolvimento mental de Jean Piaget. Foram consideradas as limitações cognitivas causadas pela *trissomia* no cromossomo 21, as quais podem interferir no processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos das pessoas com essa deficiência intelectual, razão pela qual as atividades trabalhadas nas intervenções tentaram entender o desenvolvimento mental do aluno, principalmente no procedimento de contagem e na associação de quantidade dos objetos ao número correspondente. Nessa perspectiva, foram utilizados materiais manipuláveis, máquina de calcular, jogos e a estrutura arquitetônica do colégio (escadaria), com vistas a mobilizar o aluno no aprendizado dos saberes elementares da Matemática. A utilização dos materiais e recursos serviu de facilitadores na aproximação do aluno com os conteúdos matemáticos como quantificar e no procedimento de contagem. As dificuldades cognitivas da criança observada foram e estão sendo paulatinamente administradas, com avanços significantes diante das especificidades que são peculiares às pessoas com essa deficiência, a exemplo: concentração, continuidade e finalização das atividades. A sistematização das atividades, os materiais concretos associados às funções sociais da Matemática, a mediação da professora contribuiu para aumentar o nível cognitivo e facilitaram a compreensão do sistema de numeração decimal da criança com Síndrome de Down em questão. Os estudos sobre o tema não se esgotaram, é inquestionável a necessidade de prosseguir com a pesquisa, que poderá nortear as atividades das pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento da aprendizagem dos saberes matemáticos das pessoas com deficiência intelectual.

Palavras-chave: Educação Matemática. Processo de Aprendizagem. Síndrome de *Down*.

ABSTRACT

This research had as method a case study with qualitative approach, whose objective was to analyze the learning of the Decimal Numbering System and Elementary Mathematical Problem Solving of a student with Down syndrome, enrolled in the first year of elementary school in a private school network in the city of Aracaju. The study was divided into the following steps: bibliographical survey, interviews with teachers and legal guardian of the child, besides 36 hours of observations and 80 hours of interventions. The theoretical support for Down syndrome was elaborated from the studies of Siegfried Pueschel and José Salomão Schwartzan; the interviews, observations and interventions were based on the concepts of Heraldo Marelim Vianna and Marli Eliza D. A. de André. The pedagogical activities developed in the interventions were based on the experiences of Constance Kamii, Leo Akio Yokoyama and Jean Piaget's theory of mental development. We considered the cognitive limitations caused by trisomy on chromosome 21, which can interfere in the learning process of the mathematical contents of people with this intellectual deficiency, reason why the activities worked on the interventions had the objective of understand the student's mental development, mainly in the counting procedure and in the association of number of objects with the corresponding number. In this perspective, manipulable materials, calculating machines, games and the architectural structure of the school (staircase) were used in order to mobilize the student in learning of the elementary knowledge of Mathematics. The use of the materials and resources served as facilitators in the student's approximation with the mathematical contents such as quantify and in the counting procedure. The cognitive difficulties of the observed child were and are gradually being administered, with significant advances in the specifics that are peculiar to the people with this deficiency, for example: concentration, continuity and finalization of the activities. The systematization of the activities, the concrete materials associated to the social functions of Mathematics, the teacher's mediation contributed to increase the cognitive level and facilitated the understanding of the decimal number system of the child with Down syndrome in question. The studies on the subject have not been exhausted, the need for continuity of research in this area, which could guide the activities of people involved in the process of developing the mathematical learning of people with intellectual disabilities, is unquestionable.

Keywords: Mathematics Education. Learning process. Down's syndrome

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CUPL	Centro Universitário Plínio Leite
FMABC	Universidade Estadual de Goiás
SD	Síndrome de <i>Down</i>
UASP	Universidade Anhanguera de São Paulo
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
ULB	Universidade Luterana do Brasil
UMC	Universidade Mogi das Cruzes
UPM	Universidade Presbiteriana Mackenzie
USS	Universidade Severino Sombra

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Estado da Arte	017
Quadro 02 - Os Objetivos Específicos e as Ações da Pesquisa	020
Quadro 03 – Relação dos Procedimentos e Quantidade de Horas na Coleta de Dados .	022
Quadro 04 - Proposta de uma Sequência de Ensino- Procedimento de Contagem	052
Quadro 05 – Conteúdos Matemáticos e Materiais Utilizados nas Intervenções	069
Quadro 06 - Desenvoltura do Aluno na Execução das Atividades	085

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Probabilidade de Risco	032
Tabela 02 - Marcos de Desenvolvimento das Crianças	033

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Professora Titular Ministrando Aula Inteiros	060
Figura 02 - A Professora Assistente Auxilia o Aluno na Identificação das Cores	061
Figura 03 - O Aluno Desenvolvendo Atividade de Pintura, Orientado pela Professora Assistente	062.
Figura 04- Associação da Quantidade de Objetos ao Número Correspondente	063
Figura 05 - O Aluno Associa a Figura Geométrica ao Respetivo Formato na Folha em Branco	064
Figura 06- Atividade de Identificação das Cores	065
Figura 07 - Aluno na Aula de Xadrez	065
Figura 08 - Pintura das Células de acordo com a Quantidade Correspondente	065
Figura 09 - Atividade de Contagem de Zero até Nove	066
Figura 10- Aula de Inglês Contagem e Associação Numérica	067
Figura 11 - Contagem dos Blocos Coloridos	070
Figura 12- Atividade de Contagem com Embalagem de Ovos e Contas	066
Figura 13 - Desenho Livre	071
Figura 14 - Utilização do Dado e das Mãos no Procedimento de Contagem Associação Numérica	071
Figura 15 - Brincadeira da “Amarelinha” com Bambolês	072
Figura 16 - Identificação das Cores	073
Figura 17 - Associação da Quantidade às Cores	073
Figura 18 - Atividade de Contagem Utilizando Tampas de Refrigerante	074
Figura 19 - Utilização da Escadaria do Colégio como Instrumento para Aprendizagem	074
Figura 20- Construção das Figuras Geométricas	075
Figura 21- Desenho de Figuras Geométricas	075
Figura 22 - Contagem e Exercício com Figuras Geométricas	075
Figura 23 - Associação do Formato à Figura Geométrica Correspondente	075
Figura 24 - Contagem com Tampas Coloridas de Refrigerante	076

Figura 25 - Contagem dos Dedos	077
Figura 26 - Lançamento de Dado	077
Figura 27 - Desenho Livre e Procedimento de Contagem	077
Figura 28 - Utilização do Calendário na Aprendizagem de Sequência Numérica	078
Figura 29 - Manuseio de Máquina de Calcular	078
Figura 30- Procedimento de Contagem Utilizando Escadas do Colégio	079
Figura 31- Associação de Quantidade com o Correspondente	079
Figura 32 - Atividade de Sequência Numérica Utilizando a Máquina de Calcular	079
Figura 33- Exercício de Associação Numérica	080
Figura 34 - Aluno Sentado Junto com os Colegas	080
Figura 35 - Atividade de Contagem e Identificação das Cores	080
Figura 36- Atividade de Associação Numérica	081
Figura 37 - Atividade de Separação e Contagem das Tampas de Refrigerantes	081
Figura 38 - Atividade de Distinção de Sabores e Contagem	082
Figura 39 - Atividade de Escrita Numérica	082
Figura 40 - Escrita Numérica	082
Figura 41 - Atividade de Relaxamento	083
Figura 42 - Contagem dos Degraus da Escadaria do Colégio	083

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	013
1.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS	018
2 A SÍNDROME DE <i>DOWN</i>	023
2.1 CARACTERÍSTICAS DA SÍNDROME DE <i>DOWN</i>	026
2.2 ASPECTOS CITOGÊNICOS DA SÍNDROME DE <i>DOWN</i>	028
2.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA CRIANÇA <i>DOWN</i>	029
2.4 A ETIOLOGIA DA SÍNDROME DE <i>DOWN</i>	031
2.5 O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA NERVOSO DA CRIANÇA <i>DOWN</i>	029
2.6 DESENVOLVIMENTO MOTOR	031
2.7 QUESTÕES DE APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS COM SÍNDROME DE <i>DOWN</i>	033
3 A APRENDIZAGEM DOS SABERES ELEMENTARES DA MATEMÁTICA PELO ALUNO COM SÍNDROME DE <i>DOWN</i>	038
3.1 PROCESSO DE APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM AS QUATRO OPERAÇÕES	038
3.2 PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL..	044
3.3 APLICAÇÃO DO MODELO TEÓRICO DE PIAGET PARA O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DE CONTAGEM DAS CRIANÇAS COM SÍNDROME DE <i>DOWN</i>	050
3.4 METODOLOGIA DESENVOLVIDAS PELOS PROFESSORES NAS AULAS DE MATEMÁTICA	052
4 A REALIDADE DE UM ALUNO COM SÍNDROME DE <i>DOWN</i> NO APRENDIZADO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	057
4.1 ENTREVISTAS COM AS PROFESSORAS E FAMILIARES.....	057
4.2 OBSERVAÇÕES DO ALUNO NAS AULAS: COMPORTAMENTO E REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE MATEMÁTICA -	058
4.3 INTERVENÇÕES REALIZADAS	068

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	086
REFERÊNCIAS	089
GLOSSÁRIO	098
APÊNDICES	099
APÊNDICE A	100
APÊNDICE B	102
ANEXOS	104
ANEXO A	105
ANEXO B	106

1 INTRODUÇÃO

O objeto de pesquisa desta dissertação é a criança com Síndrome de *Down* e o processo de aprendizagem dos Saberes Elementares da Matemática e a Resolução de Problemas¹.

A decisão de fazer o Mestrado em Ciências e Matemática foi tomada a partir de uma experiência anterior - que foi abortada - sobre o desempenho escolar de algumas crianças com Síndrome de *Down* (SD). Senti necessidade de retomar a pesquisa, mas, desta vez, delimitando o estudo à aprendizagem da Matemática pelas pessoas com a referida síndrome.

O meu interesse pela criança com SD surgiu após o nascimento de uma sobrinha que me mobilizou a buscar informações, as quais, na época (década de 1980), ainda eram de difícil acesso. Esse interesse foi consolidado com a minha atuação profissional como professora, fato este que, ao longo dos anos, tem exigido aprofundamento sobre o tema, uma vez que não tenho formação inicial na área da Educação, já que a minha graduação foi em Ciências Econômicas.

Minha trajetória na educação teve início no final da década de 1980 do século passado, em uma escola pública, no Curso Técnico de Contabilidade durante quatro anos, na cidade de São Cristóvão no Estado de Sergipe. Dei continuidade à docência em algumas escolas da rede no nível médio, em cursos técnicos e superiores.

No período de 2010 a 2012, exerci a função de cuidadora na educação especial em duas escolas da rede municipal de Aracaju, o que me proporcionou acompanhar a rotina escolar de três alunos com deficiência, duas com Síndrome de *Down* e uma com autismo, matriculadas na educação infantil.

Nesses anos, juntei-me a outros profissionais para implantar o Núcleo de Estudo e Apoio à Educação Inclusiva (NEAEI), na faculdade particular em que trabalho como professora. O Núcleo tem o objetivo de orientar gratuitamente professores, pais e responsáveis acerca do desenvolvimento do ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência.

Concomitantemente às atividades na docência, participei de seminários, congressos e grupos de estudos sobre a inclusão das pessoas com deficiência na escola e na sociedade, principalmente temas voltados à Síndrome de *Down*.

Aprender é uma realidade presente na vida das pessoas com Síndrome de *Down*, principalmente após o aumento da expectativa de vida, juntamente com as possibilidades de inserção social no âmbito considerado antigamente como impossível para os presumidamente

¹ Considerou-se como Saberes Elementares da Matemática os procedimentos de contagem, sequência numérica e resolução de problemas simples através das quatro operações.

“diferentes” do padrão imposto pela sociedade. Na atualidade, o aumento da expectativa de vida e as descobertas em relação às possibilidades de aprendizado modificaram a visão de especialistas educacionais em relação à capacidade da pessoa com SD em aprender (BISSOTO, 2005).

O processo de aquisição da leitura e escrita em pessoas com SD é tema de estudo frequente e de visões distintas, de acordo com diversos autores. Segundo Martini (1996, p.125), por exemplo, a linguagem oral deve anteceder a escrita, já que “[...] o desenvolvimento das competências linguísticas é preliminar em relação à aprendizagem da escrita”. Para o referido autor, a aprendizagem necessita de funções básicas: as linguísticas, que envolvem a consciência fonológica e a associação de fonemas a grafemas, e as viso-perceptivas (reconhecimento dos caracteres que definem cada letra) e práticas (execução de um projeto motor específico para cada letra), aspectos nos quais a criança com SD frequentemente tem dificuldades.

Voivodic (2004, p 34) apoia o uso da leitura como método para ensinar a linguagem oral. Ressalta que “[...] a deficiência de memória em curto prazo e a informação que a criança com SD recebe por via auditiva lhe dificultam a compreensão da linguagem falada.” Isto acontece porque as palavras faladas existem durante um breve período, enquanto que as palavras escritas, os símbolos, os desenhos e fotos podem permanecer todo o tempo que seja necessário. Considerando esses aspectos, as informações dos saberes elementares da Matemática transmitidos aos alunos com Síndrome de *Down* através da contextualização, utilizando a manipulação de objetos e a aplicação de jogos infantis, tendem a facilitar a assimilação dos conteúdos da disciplina, principalmente nas séries iniciais.

Muito já se estudou sobre os aspectos cognitivos de crianças com SD que vêm justificar as dificuldades no período da alfabetização, assim resumidos por Troncoso e Mercedes (1998, p. 2): “[...] comprometimento dos mecanismos de atenção e iniciativa; da conduta e sociabilidade; dos processos de memória; os mecanismos de correlações, análise, cálculo ; pensamento abstrato e dos processos de linguagem expressiva e receptiva”.

Diante dessa realidade, alguns estudiosos observam que certos cuidados cotidianos na interação com a pessoa com Síndrome de *Down* podem impulsionar em muito o seu processo de aprendizagem. Entre esses cuidados, estão: apoiar em sinais e símbolos a fala e as instruções/informações dadas; falar clara e descritivamente - evitando o excesso de palavras, mas narrando ações/situações e usando adjetivos e advérbios que ajudem a composição de um todo compreensivo mais amplo, proporcionando, adicionalmente “pistas” para facilitar a percepção dos códigos e padrões linguísticos e, sobretudo para que se dê tempo e oportunidades para que se processem as informações e comunique-se satisfatoriamente (DANIELSKI, 2001).

Pueschel (2012) relata várias formas de impulsionar o aprendizado do sujeito com Síndrome de *Down*, entre elas: a utilização do ensino interdisciplinar (tanto em relação aos pais e professores, quanto em relação a terapeutas), o uso de suportes para manter presente e recuperar a informação, tais como ábaco, quadros numerados, números, letras de borracha, objetos de contagem, entre outros.

As crianças com Síndrome de *Down* precisam de mais estímulos para se desenvolver, sendo este um fator importante a ser considerado para o processo de aprendizagem, uma vez que elas poderão apresentar várias dificuldades na resolução de problemas para encontrar soluções sozinhas.

Diante das informações expostas, notou-se que as pessoas com SD têm grandes possibilidades de aprendizagem, sendo necessário que exista uma equipe de profissionais especializados para acompanhar e estimular corretamente o processo de aprendizado e, assim, a inclusão pode ocorrer de forma simples e natural, pois os indivíduos com essa síndrome são capazes e necessitam de uma participação real no contexto social, que pode ser facilitada com educação e aprendizagem bem-sucedidas.,

Godoy (2002) e Machado (2009) mostram o movimento da educação, proveniente da evolução da sociedade moderna, de um modo democrático, tem o objetivo de respeitar tanto os direitos quanto os deveres dos indivíduos que apresentam alguma limitação, pois esta não diminui seus direitos e muito menos seus deveres, já que são cidadãos e fazem parte da sociedade como quaisquer outros.

A Alfabetização Matemática² possibilita aos professores organizar as atividades pedagógicas como: a construção do sistema de numeração decimal; contagem numérica; saberes matemáticos e outros saberes a partir das suas funções sociais. Consideram-se os conhecimentos prévios das crianças com Síndrome de *Down* adquiridos na família e sociedade e utilizá-los para que elas organizem e solidifiquem o que sabem, mesmo que de modo informal, através de brincadeiras e jogos infantis, a fim de terem acesso a novos conhecimentos.

Pesquisar sobre a aprendizagem da Matemática dos alunos com SD pode contribuir aos professores e pais auxiliarem no processo de desenvolvimento cognitivo dessas crianças. Nessa

² Define-se alfabetização matemática, então, como a ação inicial de ler e escrever matemática, ou seja, de compreender e interpretar seus conteúdos básicos, bem como, saber expressar-se através de sua linguagem específica. (DANYLUK, 1988, p.58). Assim, a alfabetização Matemática deve proceder a um trabalho de comunicação, contextualização, leitura, escrita e, acima de tudo, de envolvimento do aluno na construção do conhecimento.

perspectiva, considerou-se, ao longo do processo, desenvolver reflexões a partir dos seguintes questionamentos:

- 1) **Como os professores e os demais alunos interagem com o aluno com Síndrome de *Down*?**
- 2) **Quais as atividades que favorecem a concentração e a aprendizagem?**
- 3) **As intervenções realizadas contribuíram para a aprendizagem do aluno? Em caso afirmativo, como?**

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa; o método utilizado procura compreender e interpretar determinados comportamentos, opiniões e expectativas dos indivíduos de uma população. É preciso ter cautela quanto à subjetividade das explicações das ocorrências a fim de não adquirir foros de verdade e acabarem por serem aceitas como uma realidade “verdadeira” (VIANNA, 2007).

O objetivo geral da pesquisa foi analisar a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e Resolução de Problemas elementares do dia a dia de um aluno com SD.

Foram traçados alguns objetivos específicos, os quais são: a) observar as dificuldades e facilidades que o aluno com SD para compreender o Sistema de Numeração Decimal e Resolução de Problemas simples do cotidiano, as quais envolvem a matemática; b) verificar as atividades desenvolvidas nas aulas de Matemática na sala de aula; c) identificar as tecnologias e/ou recursos utilizados pela escola para facilitar a aprendizagem do aluno; d) avaliar as intervenções com o aluno no desenvolvimento de atividades matemáticas.

Existem poucos trabalhos que tenham como objeto de estudo a Matemática e a Síndrome de *Down*, foi realizado, pela pesquisadora, um levantamento das publicações demonstrados no Quadro 01. “Os trabalhos internacionais se concentram mais nos Estados Unidos e Inglaterra, mas há também trabalhos no Egito e Espanha” (YOKOYAMA, 2012). Em uma amostra de 500 pesquisas sobre Síndrome de *Down* postadas no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 2008 a março de 2017, fez-se uma amostragem das publicações correlacionadas à aprendizagem da Matemática, utilizou-se, na busca, as palavras chaves – Educação da Matemática, Matemática e Síndrome de *Down*, Teoria de Piaget e Educação Matemática, Raciocínio lógico matemático e a Síndrome de *Down*. Em 15 pesquisas sobre o tema, registraram-se: 13 dissertações e duas teses. Os temas das pesquisas estão descritos no Quadro 01. Foram considerados os elementos: título, autor, ano e instituição.

Quadro 01 - Dados Coletados no Banco de Teses da CAPES

Título	Autor	Ano	Inst.
1.Desempenho em uma Tarefa de Labirinto no Computador na Síndrome de <i>Down</i>	Weliton Folli Possebom	2017	FMABC
2.Ensino de Números Inteiros Associado à Literatura Infantil para Alunos com Síndrome de <i>Down</i>	Eliane Pereira dos Santos	2016	UEG
3. Programa de Ensino das Habilidades Manipulativas do <i>Badminton</i> para Adolescentes com Síndrome de <i>Down</i>	Amalia Rebouças de Paiva E. Oliveira	2016	UFSC
4.Os Benefícios da Ludicidade no Processo de Inclusão de Pessoas com Síndrome de <i>Down</i> : Atividades e Aprendizagem	Walkyria Felix de Bragança Paranhos	2015	CUPL
5. Contribuições dos Espaços não Formais para o Ensino e Aprendizagem de Ciências de Crianças com Síndrome de <i>Down</i>	Onilton Cesar Pina	2014	UFG
6. Percepção Espacial por Crianças com Síndrome de <i>Down</i> : Um Estudo de Caso Etnográfico com Jogos <i>Online</i>	Jaqueline de Almeida Pessoa	2013	USS
7. Ensino-Aprendizagem de Matemática para Alunos com Deficiência: Como Aprende o Sujeito com Síndrome De <i>Down</i> ?	Christiane Milagre da Silva Rodrigues	2013	UFES
8. Desenvolvimento de Ambiente Virtual para Auxiliar a Memorização de Rotinas Diárias Importantes para Crianças com Síndrome de <i>Down</i>	Ovidio Lopes da Cruz Netto	2012	UMC
9. Explorando o Uso do Computador na Formação de Professores de Ciências e Matemática à Luz da Aprendizagem Significativa e Colaborativa	Adriano Silveira Machado	2012	UFC
10. Reflexões sobre a Importância do Jogo na Educação Matemática	Maria Vania Moreira Maia	2012	UFC
11. A Geometria Dinâmica como Ferramenta para o Ensino de Funções Trigonométricas em um Ambiente Virtual De Aprendizagem	Mário Wedney de Lima	2012	UFC
12. Uma Abordagem Multissensorial para o Desenvolvimento do Conceito de Número Natural em Indivíduos com Síndrome de <i>Down</i> . (*)	Leo Akio Yokoyama	2012	UASP
13. A Memória a Curto Prazo e a Síndrome de <i>Down</i> : A Relação entre Contextos de Desenvolvimento. (*)	Susana Maria Cardoso da Costa Lima	2011	UPM
14. Síndrome de <i>Down</i> : Habilidades Manuais e Desempenho Funcional	Aline Bernardes de Souza	2011	UPM
15 Conceitos Lógicos Matemáticos e Sistema Tutorial Inteligente: Uma Experiência com Pessoas com Síndrome de <i>Down</i> .	Elisete Adriana José Luiz	2008	ULB

Fonte: Elaborado pela Autora com base no Banco de Teses da CAPES, 2017.

Nota: (*) Pesquisas em nível de teses.

Nas edições do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), no período de 2008 a 2017, duas pesquisas foram apresentadas sobre a Matemática e a Síndrome de *Down*, ambas na edição do ano de 2016. Rodrigues (2016) apresentou o estudo: Como o sujeito com Síndrome de *Down* aprende Matemática; Desiderio e Marcondes (2016) apresentaram: O Aluno com Síndrome de *Down* e a Matemática: Investigando Conceito de Área com as Barras de Cuisenaire. Verificou-se que os dois trabalhos apresentados no ENEM tiveram como objeto de estudo a compreensão do processo de ensino e aprendizagem da Matemática e as especificidades do aluno com SD na sua relação com os conceitos matemáticos.

No Programa de Pós-Graduação e Ensino de Ciências e Matemática (NPGEICIMA), da Universidade Federal de Sergipe, no período de 2010 a novembro de 2016, foram defendidas dissertações sobre o aprendizado de conteúdos específicos da Matemática voltados para as pessoas surdas, cegas, de comunidades quilombolas e de pescadores, mas não se localizaram pesquisas sobre o processo de aprendizagem das pessoas com Síndrome de *Down* com ênfase na Matemática. Brandão (2012) pesquisou sobre a referida síndrome em Aracaju, com ênfase em saúde e ambiente, pela Universidade Tiradentes. Esse estudo sobre a Aprendizagem da Matemática e a Síndrome de *Down* é pioneiro no NPGEICIMA da Universidade Federal de Sergipe, e poderá servir de apoio a futuras discussões sobre o tema.

Durante a coleta de dados foi construído o diário de campo, que consistiu em registrar em um caderno as observações, conversas, comportamentos, ou seja, tudo que esteja relacionado com a proposta do trabalho como um rascunho, uma matéria bruta que depois necessita de ajustes. Optou-se por uma pesquisa qualitativa com abordagem de estudo de caso, utilizou-se de técnicas da pesquisa-ação e da pesquisa experimental. No ponto de vista de Yin (2010), o estudo de caso permite que a investigação retenha as características significativas da vida real – como os ciclos individuais da vida, o comportamento dos pequenos grupos, os processos organizacionais e administrativos, o desempenho escolar.

A pesquisa foi submetida ao “Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos” - Plataforma Brasil, com o parecer no CAAE: 64944017.9.0000.5546. A Carta de Anuência para o desenvolvimento da pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXOS A e B) foram assinados pelos participantes da pesquisa, sendo esclarecido que, caso se recusassem a participar das sessões de coleta, sua decisão seria respeitada. No colégio foi realizado contato prévio com a direção e coordenadores para agendamento com os docentes que seriam entrevistados, e esclarecer o objetivo da pesquisa. Com base nas observações realizadas foi elaborado dois roteiros de entrevistas, um para as professoras e outro direcionado para a avó da criança. Previamente foi mantido contato, através do telefone, com a avó a fim de explicar a proposta da pesquisa.

1.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Durante a coleta de dados foi construído o diário de campo, que consistiu em registrar em um caderno as observações, conversas, comportamentos, ou seja, tudo que esteja relacionado com a proposta do trabalho como um rascunho, uma matéria bruta que depois necessita de ajustes.

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, que segundo Martin (2014, p.70):

[...] o objetivo da pesquisa qualitativa é apresentar uma amostra do espectro dos pontos de vista. Diferentemente da amostra do levantamento, onde a amostra probabilística pode ser aplicada na maioria dos casos, não existe um método para selecionar os entrevistados das investigações qualitativas.

Segundo Godoy (2002), a pesquisa qualitativa despertou interesse, inicialmente, dos antropólogos e sociólogos, somente nos últimos 30 anos obteve reconhecimento de outros profissionais como educadores e psicólogos. Esse tipo de pesquisa procura compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995 p.58).

A pesquisa foi realizada em um colégio da rede particular de ensino, localizado na cidade de Aracaju, no Bairro Ponto Novo. O estabelecimento de ensino ocupa uma área de aproximadamente 2.500 m², dividido em três pavimentos, presta serviço à comunidade desde a educação infantil até o ensino médio. O colégio tem 32 salas no total, ocupadas atualmente, com: quatro turmas de educação infantil, quatro turmas do ensino fundamental, três turmas do ensino médio, um laboratório de informática, sala para atendimento psicopedagógico, sala para os treinamentos de ginástica rítmica, brinquedoteca, sala para prática de judô. Além de biblioteca, piscina para aulas de natação oferecidas para os alunos e pais, quadra de esportes, *playground*, quatro salas para as coordenações, secretaria, sala da direção, sala para os professores, sala para a administração e apoio, cantina, oito banheiros (quatro masculino e quatro feminino). O estabelecimento de ensino funciona nos turnos da manhã e tarde, sendo que pela manhã com aulas e à tarde aulas de reforço para os alunos que fizerem opção no momento da matrícula. O corpo docente é composto por 50 profissionais, o administrativo e de apoio tem 25 colaboradores, além da direção e secretaria.

A opção em fazer a pesquisa nesse estabelecimento de ensino foi devido à aproximação profissional com a diretora em exercício, favorecendo a livre circulação da pesquisadora no prédio em todo o processo da coleta de dados. A princípio seriam dois alunos com Síndrome de *Down* que fariam parte do estudo de caso, uma aluna com 16 anos matriculada no sexto ano do ensino fundamental e o aluno com nove anos matriculado no primeiro ano, mas, no período inicial das observações, os pais da aluna resolveram cancelar a matrícula, sem apresentar justificativa para a direção. Sendo assim, a pesquisa foi realizada com aluno do primeiro ano.

Os integrantes da pesquisa foram: a criança com SD; duas professoras: a titular e a assistente; a responsável pela criança (avó paterna).

A pesquisa percorreu seis etapas, descritas a seguir:

1ª Etapa: Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica para conhecer com maior propriedade sobre as implicações que a Síndrome de *Down* estabelece no desenvolvimento cognitivo e do raciocínio lógico das pessoas, a fim de viabilizar também um estudo experimental sobre o tema.

2ª Etapa: Escolha de uma escola do ensino fundamental que tem alunos com Síndrome de *Down* matriculados.

3ª Etapa: Observações – 36 horas

4ª Etapa: Coleta de Dados:

- a) entrevista semiestruturada com as professoras, sobre as atividades desenvolvidas nas aulas de Matemática e do aproveitamento do aluno que tem Síndrome de *Down*;
- b) entrevista semiestruturada com a avó (representante legal do menor);
- c) leitura das atividades de Matemática feitas pelo aluno com Síndrome de *Down* e do livro de matemática adotado;
- d) realização de 80 horas de intervenção com o aluno tendo como foco o conhecimento do Sistema de Numeração Decimal e Resolução de Problemas, as intervenções foram fotografadas e filmadas.

As fases da coleta de dados foram registradas no diário de campo.

5ª Etapa: Foi informado aos responsáveis pela criança, avós e professores acerca do trabalho desenvolvido para que eles prossigam orientando o menor.

6ª Etapa: Sistematização e análise dos dados coleta dos e resultados da pesquisa.

Utilizou-se na pesquisa um dos conceitos básicos do estudo de caso, pesquisado por Yin (2010) – foi feita a triangulação dos dados – que consiste em combinar a metodologia desenvolvida com as publicações sobre o tema e as observações, entrevistas e documentos, pretendendo-se obter a validação da pesquisa.

Quadro 2 - Os Objetivos Específicos e as Ações

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	AÇÕES PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS
Observar as dificuldades e facilidades que o aluno com SD apresenta para compreender o Sistema de Numeração Decimal e Resolução de Problemas simples do cotidiano	Assistir às aulas; Registro no diário de campo; Registro através de fotografias e vídeos; Observar a relação do aluno com os colegas; Registrar o processo de desenvolvimento e execução das atividades; Trabalho de intervenção.
Verificar as atividades desenvolvidas nas aulas de Matemática na sala de aula.	Assistir às aulas; Fazer entrevistas semiestruturadas com a professora titular e com a assistente de sala; Ler as atividades desenvolvidas em sala, em casa e avaliações atribuídas aos alunos.
Identificar tecnologias assistivas e/ou recursos utilizadas pela escola para facilitar a aprendizagem do aluno.	Acompanhar o aluno nas aulas de informática; Assistir a manipulação de jogos infantis nas aulas de Matemática.

Realizar intervenções junto ao aluno no desenvolvimento de atividades matemáticas	Utilizar materiais manipuláveis e jogos infantis nos procedimentos de contagem e resolução de problemas do cotidiano.
---	---

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017.

1.2 COLETA DE DADOS

Foram utilizados para a coleta de dados os materiais: papel, caneta, lápis, gravador de áudio, filmadora, caderno para anotações do diário de campo. Os roteiros de entrevista semiestruturada foi elaborada pela pesquisadora baseando-se na literatura de domínio público deste estudo.

Iniciou-se a pesquisa observando a estrutura do colégio nos aspectos arquitetônicos, tais como: quantidade de salas de aula, existência de sala de recursos, de laboratórios, de quadra de esportes e outras instalações; após esse levantamento, foi observado o comportamento do aluno com Síndrome de *Down* na sala de aula, matriculado no primeiro ano do ensino fundamental de um colégio particular de Aracaju, sendo o único aluno com deficiência em uma sala com 28 discentes, uma professora titular e uma assistente. A sala tem uma dimensão de 40m², um quadro branco, um filtro de água de parede, duas estantes e um armário, ambos de aço. A faixa etária dos alunos em torno de seis a oito anos.

A coleta de dados foi dividida em seis fases: estado da arte- escolha do local de pesquisa com a devida autorização do responsável pela escola e do representante legal da criança, observação do aluno com Síndrome de *Down* na sala de aula, intervenções, entrevistas semiestruturadas com a professora titular, com a professora assistente e o tutor da criança, representada pela avó paterna, devido ao pai ser falecido e à mãe ter abandonado a criança após o falecimento do pai, os avós paternos obtiveram judicialmente a guarda do menor.

Para Graziano e Raulin (2000) apud Vianna (2007), a observação em pesquisa educacional parte de fatos constatados em eventos, pois cada ciência tem seus fatos particulares, e a maioria desses fatos, nas ciências do homem, refere-se a comportamentos.

Procurou-se ter concentração em anotar e detalhar a maior quantidade de dados possíveis na rotina do aluno com Síndrome de *Down* na sala de aula, no desenvolvimento das atividades e nas recreações. O discente participou integralmente dos jogos infantis e brincadeiras com os colegas, mantiveram uma relação estreita, na execução das atividades na sala de aula e nos momentos recreativos. Observou-se uma parceria dos funcionários do colégio com o discente, preocupados com o seu bem estar e segurança nas áreas livres do colégio. Foram acompanhadas as atividades desenvolvidas pelos professores e a maneira como se

relacionavam com os alunos, e especificamente, com o discente objeto da pesquisa. Buscou-se com a coleta de dados obter as informações com maior fidedignidade da realidade do aluno.

Sendo assim, o Quadro 03 descreve a quantidade de horas necessárias para realização de cada fase da coleta de dados da pesquisa.

Quadro 3 - Relação dos Procedimentos e Quantidade de Horas para a Coleta de Dados

Procedimento de Coleta de Dados	Quantitativo/horas
Entrevistas	6 horas
Observação	36 horas
Intervenção	80 horas

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

O trabalho foi estruturado na sequência: introdução, no segundo capítulo, uma abordagem sobre os aspectos da Síndrome de *Down*, enfocando as características, aspectos citogênicos e as dificuldades de aprendizagem.

No terceiro capítulo discutiu-se o processo de aprendizagem dos saberes elementares da Matemática na resolução de problemas. Fez-se abordagens sobre os processos de aprendizagem na resolução de problemas com as quatro operações e do sistema de numeração decimal; a aplicação do modelo teórico de Piaget para o desenvolvimento da aprendizagem de contagem das crianças com Síndrome de Down; as atividades desenvolvidas pelos professores nas aulas de Matemática.

No quarto capítulo, buscou-se estabelecer um diálogo entre a teoria e a realidade do aluno com Síndrome de *Down* no aprendizado da resolução de problemas com as quatro operações e do sistema de numeração decimal. Relatou-se as observações realizadas pela pesquisadora em sala de aula e as intervenções junto ao aluno com síndrome de Down a fim de acompanhá-lo no processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Logo em seguida teceram-se as considerações finais, que trazem os dados analisados, relacionando-os à literatura para a obtenção dos resultados e discussões coerentes com a realidade encontrada no dia a dia da pesquisa formulada em campo, suas constatações e os prováveis indicativos para novos estudos.

Espera-se que essa pesquisa traga alguma contribuição acerca do tema que relaciona o atendimento educacional ao desempenho escolar dos alunos com Síndrome de *Down* nas aulas de Matemática.

2 A SÍNDROME DE *DOWN*

Para uma primeira aproximação com o tema da pesquisa, optou-se por buscar informações na literatura sobre a Síndrome de *Down*, e o processo de desenvolvimento das pessoas com essa síndrome.

A Síndrome de *Down* é uma condição genética, reconhecida há mais de um século por John Langdon Down; ela constitui uma das causas mais frequentes de deficiência intelectual, compreendendo cerca de 18% do total de deficientes em instituições especializadas. Langdon Down apresentou cuidadosa descrição clínica da síndrome, entretanto erroneamente estabeleceu associações com caracteres étnicos, e chamou a condição, inadequadamente, de idiotia mongoloide (MOREIRA, 2000).

O tempo passou e foi descoberto que, além do atraso no desenvolvimento, outros problemas de saúde podem ocorrer com as pessoas que têm a Síndrome de *Down*: cardiopatia congênita (40%); hipotonia (100%); problemas de audição (50 a 70%); problemas de visão (15 a 50%); alterações na coluna cervical (1 a 10%); distúrbios da tireoide (15%); problemas neurológicos (5 a 10%); obesidade (95%) (MOREIRA, 2000).

Koremberg et al (1994) consideram o retardo mental característica patognomônica na Síndrome de *Down*, com esse termo, apresenta uma definição específica de deficiência mental³ associada a certas características físicas. Registros na literatura e a experiência dos autores mostram, entretanto, casos de Trissomia 21 com desenvolvimento intelectual limítrofe ou mesmo normais.

Estudos contemporâneos realizados no Brasil, EUA, Dinamarca e França mostram que a maioria das pessoas com SD tem um desempenho na faixa de retardo mental entre leve e moderado. A melhor capacidade cognitiva tem sido atribuída ao mosaicismos cromossômico, além de outros fatores como o conjunto genético do indivíduo e a influência de fatores epigenéticos e ambientais. (SCHWARTZMAN, 2007).

De forma geral, os teóricos da área apontam como características do indivíduo com SD a calma, a afetividade, o humor, prejuízos intelectuais que podem interferir no comportamento desses indivíduos. A personalidade varia de pessoa para pessoa e essas podem apresentar distúrbios do comportamento, desordens de conduta, e, ainda, seu comportamento pode variar quanto ao potencial genético e características culturais, que serão determinantes no comportamento (SCHWARTZMAN, 2007).

³ O termo deficiência mental não foi substituído pela nomenclatura atual “deficiência intelectual” para respeitar a nomenclatura da época em que foram escritos.

Observa-se que não existe um padrão para pessoas com SD, já que, dependendo do grau de estimulação, umas podem realizar tarefas com mais facilidades que outras, mas é consenso que, quando estimuladas, mostram desenvolvimento progressivo tanto nas tarefas do dia a dia quanto nas relações sociais. Conscientizando-se do ritmo de cada um e ampliando as suas potencialidades (CARDOSO, 2003). O ambiente familiar e social que a criança está inserida contribui imensuravelmente para o seu desenvolvimento, a participação efetiva nas atividades familiares e sociais fazem a diferença na trajetória de aprendizagem desses indivíduos, paulatinamente a autonomia no pensar e agir é estabelecida, o que facilitará exercer o direito de cidadão.

O ponto de vista de Cardoso (2003) é que a pessoa com Síndrome tem condições de desenvolver-se intelectualmente podendo aprender, desde que a escola especial e regular respeite seu tempo e limitações, o que faz com que o acompanhamento de profissionais especializados seja de suma importância para trilhar os procedimentos adequados, já que as dificuldades existem, e, na grande maioria dos casos, são generalizadas afetando todas as capacidades: linguagem, autonomia, motricidades e integração social e que podem se manifestar em grau maior ou menor.

Para Galvão Filho (2009) “[...] num mundo em profundas e aceleradas transformações, a Tecnologia Assistiva emerge como área de conhecimento e de pesquisa que tem se revelado como um importante horizonte de novas possibilidades para a autonomia e inclusão dos alunos com deficiência”.

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído no âmbito da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, por meio da Portaria nº 142 de 16 de novembro de 2006, e por determinação expressa no Decreto nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004, pesquisou diversos trabalhos em outros países e continentes a fim de formular o conceito de Tecnologia Assistiva, em 2007 o CAT, aprovou por unanimidade a seguinte definição:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007, apud GALVÃO FILHO, 2009).

Desse modo, a TA possibilita às pessoas com Síndrome de *Down* um resultado favorável no processo de educação e aprendizagem, propiciando mais liberdade em criar e identificar situações que favoreçam o desenvolvimento cognitivo com a mediação de professores e familiares do indivíduo.

Segundo Machado (2009), pessoas com SD apresentam desajustes funcionais do sistema nervoso, que, conseqüentemente, prejudicam a sua aprendizagem. Tais fatores acarretam uma diferença entre a idade cronológica e a idade funcional das mesmas.

Machado (2009) complementa que, para um bom desempenho da aprendizagem, qualquer pessoa tem que estar com todos os processos neurológicos bem integrados, tais como: a linguagem, a percepção, o esquema corporal, a orientação têmporo-espacial e a lateralidade. O autor afirma que pessoas com SD apresentam déficit em todas as funções citadas, além de terem deficiência em: tomar decisões e iniciar ações; elaborar pensamentos abstratos; calcular; selecionar e eliminar fontes informativas; bloqueio das funções receptivas (atenção e percepção); limitação na capacidade de organizar atos cognitivos e condutas que exigem a perspectiva de tempo; dificuldades motoras e alterações na emoção e no afeto.

Segundo Bissoto (2005, p.86-87), cabe aos professores, pais e terapeutas conhecer as necessidades educacionais próprias de aprendizagem, relacionadas às especificidades resultantes da Síndrome, que devem ser investigadas, reconhecidas e trabalhadas através de técnicas apropriadas, sendo importante a adoção de uma diversidade de recursos instrucionais - e de outras compreensões do tempo/espço escolar e pedagógico – de maneira a propiciar que as informações sejam efetivamente compreendidas/interpretadas. Por outro lado, as ações educacionais e terapêuticas devem também levar em conta o entendimento de que cada pessoa com Síndrome de *Down* possui um processo de desenvolvimento particular, fruto de condições genéticas e sócio-históricas próprias.

Sendo assim, para que exista aprendizagem é necessária uma integração dos processos neurológicos e da evolução de funções como: esquema corporal, orientação têmporo-espacial, lateralidade, percepção e linguagem, pois, devido ao processo de aprendizagem, o organismo ganha a capacidade de respostas para executar novas tarefas, e pode fazê-lo aprender a resolver adequadamente algumas situações, porque as experiências adquiridas ao responder a situações levam a uma modificação de momento e à estabilidade de conduta (PIERRE; CHARLES, 1992).

No processo de aprendizagem existem fases precisas no que diz respeito à fase informativa como: percepção, sensação e memória. A percepção é a organização de uma estrutura responsável pela conservação e pela correção dos dados sensoriais, por isso é chamada atenção.

Assim, as pessoas com SD não têm a habilidade de distinguir muito bem o que ouvem, e isso ocorre devido à seletividade auditiva, dando origem a várias dificuldades, resultando no reconhecimento e na elaboração dificultosa que surgem do som ou da mensagem. Dessa forma,

na visão, ocorrem o estrabismo e outros problemas; no tato, há uma inexistência da consciência e da sensação do que é tocado e no paladar há uma tendência a se desligar ou regredir (PUESCHEL, 2012).

Segundo Yokoyama (2012), as atividades desenvolvidas com os materiais multissensoriais auxiliam o aluno com Síndrome de *Down* no entendimento de alguns conceitos matemáticos, pois a memória viso-espacial desses indivíduos não é afetada, como a memória verbal, em curto prazo. Em seus estudos, o autor aborda também as formas de quantificação de um conjunto discreto qualquer, que são: “[...] por *subtizing*: que é a habilidade de determinar subitamente uma quantidade; por *contagem*: a contagem típica; por *estimativa*: quando determina a quantidade aproximada de pessoas em um estádio” (YOKOYAMA, 2012, p. 2). Essas técnicas aplicadas às pessoas típicas podem ser utilizadas em pessoas com Síndrome de *Down*.

Portanto, a intenção desta pesquisa é de acompanhar a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e resolução de problemas com as quatro operações por um aluno com Síndrome de *Down* nas aulas de Matemática.

2.1 CARACTERÍSTICAS DA SÍNDROME DE *DOWN*

Em 1958, o geneticista Jérôme Lejeune conseguiu identificar o cromossomo excedente e percebeu que este se ligava ao par 21, daí o termo trissomia do 21. Até então, os portadores da trissomia do 21 eram conhecidos por *mongolian idiots*, em português, “mongoloide”. Essa denominação começou a ser usada a partir de 1866, quando o médico John Longdon Down descreveu as características do portador da trissomia do 21. Naquele tempo acreditava-se em diferença entre raças no sentido evolutivo, e, segundo o Dr. John, os mongóis eram considerados seres inferiores. Como forma de homenagear o Dr. John, o Dr. Jérôme batizou a anomalia com o nome de Síndrome de *Down*. De cada 600 crianças que nascem uma é *Down*. Na Itália, estima-se que nasçam três a quatro crianças com a deficiência a cada dia, o que torna a síndrome um problema social.

Os estudos realizados nos últimos anos, em particular na Inglaterra, Brasil, EUA, Dinamarca e França, demonstraram que a criança *Down* tem na sua natureza, algumas potencialidades que, se trabalhadas adequadamente desde os primeiros dias de vida, lhes permitem conseguir graus inesperados de desenvolvimento, de autonomia e de participação na sociedade, ao final de alguns anos.

A Síndrome de *Down* é a forma mais frequente de retardo mental causada por uma aberração cromossômica microscopicamente demonstrável. É caracterizada por história natural e aspectos fenotípicos bem definidos. É causada pela ocorrência de três (trissomia) cromossomos 21, na sua totalidade ou de uma porção fundamental dele (SCHWARTZMAN, 2007).

A Síndrome de *Down* é decorrente de uma alteração genética ocorrida durante ou imediatamente após a concepção. A alteração genética caracteriza-se pela presença a mais do cromossomo 21, ou seja, ao invés de o indivíduo apresentar dois cromossomos 21, possui três. A essa alteração denomina-se trissomia simples.

No entanto, há outras alterações genéticas que causam Síndrome de Down. Estas são decorrentes da translocação pela qual o cromossomo 21, a mais, está fundido a outro cromossomo. O erro genético também pode ocorrer pela proporção variável de células trissômicas presentes ao lado de células citogeneticamente normais. Estes dois tipos de alterações genéticas são menos frequentes, que a trissomia simples.

É sabido, há muito tempo, que o risco de ter uma criança com trissomia do 21 aumenta com a idade materna. Por exemplo, o risco de ter um recém-nascido com Síndrome de *Down*, se a mãe tem 30 anos é de um em 1.000, se a mãe tiver 40 anos, o risco é de nove em 1.000. Na população em geral, a frequência dessa alteração genética é de um para cada 650 a 1.000 recém-nascidos vivos e cerca de 85% dos casos ocorre em mães com menos de 35 anos de idade.

As pessoas com Síndrome de *Down* costumam ser menores e ter um desenvolvimento físico e mental mais lento que as pessoas sem a síndrome. A maior parte delas tem retardo mental de leve a moderado; algumas não apresentam retardo e se situam entre as faixas limítrofes e médias baixa, outras ainda podem ter retardo mental severo.

Existe uma grande variação na capacidade mental e no desenvolvimento das crianças com Síndrome de *Down*. O desenvolvimento motor dessas crianças também é mais lento. Enquanto as crianças sem síndrome costumam caminhar com 12 a 14 meses de idade, as crianças afetadas geralmente aprendem a andar com 15 a 36 meses. O desenvolvimento da linguagem também é bastante atrasado.

As alterações genéticas decorrem de diferença em um dos gametas que formarão o indivíduo. Na maioria dos casos os gametas contém um cromossomo apenas; assim, a união do gameta materno com o gameta paterno geraria um gameta filho com dois cromossomos, como toda a espécie humana. Porém, durante a formação do gameta pode haver alterações, e, através da não-disjunção cromossômica, que é realizada durante o processo de reprodução, podem

ser formados gametas com cromossomos duplos, os quais, ao se unirem a outro cromossomo pela fecundação, resultam em uma alteração cromossômica.

As alterações genéticas modificam todo o desenvolvimento e maturação do organismo, inclusive comprometem a cognição do indivíduo que tem a síndrome, além de conferirem outras características relacionadas à síndrome.

2.2 ASPECTOS CITOGÊNICOS DA SÍNDROME DE *DOWN*

Recentemente concluiu-se que a trissomia do 21 livre é muito frequente e decorre de erros que propiciam a formação de gametas com dois cromossomos 21, e normalmente é comum em mulheres de idade avançada.

Estudos com polimorfismos de DNA (sequência de DNA produzida por enzimas de restrição e que passam de uma geração a outra) do cromossomo estabelecem que aproximadamente 95 % dos casos resultam de não-disjunção na meiose materna. Destes, 76 % a 80% são erros no processo de meiose. Assim, a não-disjunção na meiose materna é responsável por 67 % a 73 % de todos os casos de trissomia do 21 livre. (ANTONORAKIS; SHERMAN, SCHWARTZMAN, 2007).

Como já foi citado, na alteração por disjunção, o erro genético ocorre devido à não divisão cromossômica, quando os dois componentes do par cromossômico devem se separar originando células filhas. Nesse caso, a divisão incorreta gera uma célula com excesso de cromossomos e outra com falta.

A célula que fica com dois cromossomos homólogos - que não sofrerão disjunção - e, caso seja fecundada, formará em um zigoto trissômico, por possuir três cromossomos equivalentes, ao invés de apenas um par. Como já foi citado, é muito comum em mulheres de idade avançada, devido ao envelhecimento do óvulo. Para explicar a relação entre o envelhecimento do óvulo e o fenômeno de disjunção, muitas teorias foram propostas. Alguns autores sugerem que a aneuploide já está presente nos ovócitos por ocasião do nascimento das mulheres e se deve à não-disjunção micótica, durante a embriogênese ovariana (SCHWARTZMAN, 2007).

As translocações, que compreendem o processo de mutação genética, ocorrem através da ligação de um fragmento de um cromossomo a seu cromossomo homólogo. Estas ocorrem em menor frequência, sendo mais comuns entre cromossomos acrocêntricos, por fusão cítica, as chamadas translocações robertsonianas. Segundo SCHWARTZMAN (2007), estas são responsáveis por 1,5% a 3 % dos casos de Síndrome de *Down*.

O mosaicismismo é o menos comum dos problemas em crianças com Síndrome de *Down*, geralmente ocorrem em torno de 1% das crianças com essa desordem cromossômica. O mosaicismismo é considerado como sendo resultado de um erro em uma das primeiras divisões celulares. Posteriormente, quando o bebê nasce, encontram-se algumas células com 47 cromossomos e outras células com o número normal de 46 cromossomos. Isso apresenta um tipo de quadro em mosaico, daí o termo mosaicismismo; nesse caso os traços da síndrome são menos acentuados. As crianças, em geral, apresentam melhor desempenho cognitivo em relação às demais que têm a mesma deficiência intelectual.

Tanto na trissomia 21, quanto na translocação ou mosaicismismo é sempre o cromossomo 21 o responsável pelos traços físicos específicos e função intelectual limitada, observados na grande maioria das crianças com Síndrome de *Down*, porém se desconhece de que forma os genes do cromossomo extra interferem no desenvolvimento do feto, levando às características físicas e aos efeitos nocivos sobre a função cerebral.

2.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA CRIANÇA COM SÍNDROME DE *DOWN*

Segundo Schwartzman (2007), a Síndrome de *Down* é marcada por muitas alterações associadas, que são observadas em muitos casos. As principais alterações orgânicas que acompanham a síndrome são: cardiopatias, prega palmar única, baixa estatura, atresia duodenal, comprimento reduzido do fêmur e úmero, bexiga pequena e hipercongênica, ventriculomegalia cerebral, hidronefrose e dismorfismo da face e ombros.

Outras alterações como braquicefalia, fissuras palpebrais, hipoplasia da região mediana da face, diâmetro fronto-occipital reduzido, pescoço curto, língua protusa e hipotônica e distância aumentada entre o primeiro e o segundo dedo dos pés, crânio achatado, mais largo e comprido, narinas normalmente arrebitadas por falta de desenvolvimento dos ossos nasais, quinto dedo da mão muito curto, curvado para dentro e formado com apenas uma articulação, mãos curtas, ouvido simplificado, lóbulo auricular aderente e coração anormal.

Quanto às alterações fisiológicas podem ser observadas nos primeiros dias de vida: grande sonolência, dificuldade de despertar, dificuldades de realizar sucção e deglutição, porém estas alterações vão se atenuando ao longo do tempo, à medida que a criança fica mais velha, tornando-se mais alerta.

A criança *Down* normalmente apresenta grande hipotonia, e, segundo Hoyer e Limbrock, citados por Schwartzman (2007), o treino muscular precoce da musculatura poderá diminuir a hipotonia. A hipotonia costuma ir se atenuando à medida que a criança fica mais

velha e pode haver algum aumento na ativação muscular através da estimulação tátil. (SCHWARTZMAN, 2007)

Alterações fisiológicas também se manifestam através do retardo no desaparecimento de alguns reflexos como o de preensão, de marcha e de moro. O atraso no desaparecimento dos reflexos citados é patológico e resulta no atraso das aquisições motoras e cognitivas desse período, já que muitas atividades dependem de sua inibição para se desenvolverem, como o reflexo de moro, que é substituído pela marcha voluntária.

Anormalidades intestinais também acontecem com uma frequência maior em crianças com Síndrome de *Down*, a exemplo de estenose ou atresia do duodeno, imperfuração anal, fazendo com que as crianças, algumas vezes, necessitem de correção cirúrgica imediata desses problemas.

Crianças com Síndrome de *Down* frequentemente têm mais problemas oculares que outras crianças. Por exemplo, 3% dessas crianças têm catarata. Elas precisam ser tratadas cirurgicamente. Problemas oculares como estrabismo, miopia, e outras condições são frequentemente observadas em crianças com essa anomalia.

Outra preocupação relaciona-se aos aspectos nutricionais. Algumas crianças, especialmente as com doença cardíaca severa, têm dificuldade constante em ganhar peso. Por outro lado, obesidade é frequentemente vista durante a adolescência, porém essas condições podem ser prevenidas pelo aconselhamento nutricional apropriado e orientação dietética preventiva.

Deficiências de hormônios tireoidianos são mais comuns em crianças com Síndrome de *Down* do que em crianças normais. Dentre as crianças com a Síndrome, entre 15% e 20% têm hipotireoidismo. É importante identificar as crianças com a alteração cromossômica aqui discutida que têm problemas de tireoide, uma vez que o hipotireoidismo pode comprometer o funcionamento normal do sistema nervoso central.

Problemas ortopédicos também são vistos com uma frequência mais alta em crianças com Síndrome de *Down*. Entre eles incluem-se a subluxação da rótula (deslocamento incompleto ou parcial), luxação de quadril e instabilidade de atlanto-axial. Esta última condição acontece quando os dois primeiros ossos do pescoço não são bem alinhados devido à presença de frouxidão dos ligamentos. Aproximadamente 15% das pessoas com a síndrome têm instabilidade atlanto-axial, porém a maioria desses indivíduos não tem nenhum sintoma, e somente 1% a 2% deles têm problema sério de pescoço, o suficiente para requerer intervenção cirúrgica.

Outros aspectos médicos importantes na Síndrome de *Down* incluem problemas imunológicos, leucemia, doença de *Alzheimer*, convulsões, apneia do sono e problemas de pele. Todos estes podem requerer a atenção de especialistas.

2.4 A ETIOLOGIA DA SÍNDROME DE *DOWN*

Não foi exatamente esclarecida a causa da síndrome, no entanto alguns fatores são considerados de riscos devido à grande incidência deles em gestações que vêm apresentando alterações genéticas. Os fatores de riscos podem ser classificados como endógenos e exógenos.

Um dos principais fatores de risco endógenos é a idade da mãe, a qual, quanto mais avançada mais apresenta índices riscos, devido ao fato de seus óvulos envelhecerem tornando-se mais propensos a alterações (RAICA; PRIOSTE; MACHADO, 2006).

Os fatores de riscos são muito importantes, pois permitem prevenir a ocorrência das alterações genéticas ou ainda de minimizar os seus efeitos, conforme Tabela 01 a seguir:

Tabela 01 - Probabilidade de Risco

Risco aproximado de nascimento da criança com Síndrome de <i>Down</i> no caso de mães de diversas idades, que nunca tiveram uma criança com esta síndrome		Risco aproximado de nascimento da criança com Síndrome de <i>Down</i> no caso de mães de diversas idades, que já tiveram uma criança com essa alteração genética.	
Idade da mãe ao nascer a criança	Risco de nascer criança com Síndrome de <i>Down</i>	Idade da mãe ao nascer a criança	Risco de nascer criança com Síndrome de <i>Down</i>
Menos de 35 anos	0,1%	Menos de 35 anos	1,0%
De 35 a 39 anos	0,5%	De 35 a 39 anos	1,5%
De 40 a 44 anos	1,5%	De 40 a 44 anos	2,5%
Acima de 45 anos	3,5%	Acima de 45 anos	4,5%

Fonte: RAICA; PRIOSTE; MACHADO (2006).

Em termos de discussão científica, não existe precisão quantitativa com relação aos mecanismos de disfunção que causam a SD; está demonstrado cientificamente que ela pode acontecer independente da raça, situação econômico-social, porém existe uma probabilidade da presença da síndrome nas mulheres que engravidam após os 35 anos, provavelmente pelo envelhecimento dos óvulos.

2.5. O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA NERVOSO DA CRIANÇA *DOWN*

O sistema nervoso da criança com Síndrome de *Down* apresenta anormalidades estruturais e funcionais que resultam em disfunções neurológicas, variando quanto à manifestação e intensidade. “[...] nas crianças mais velhas foram observadas anormalidades nos

neurônios piramidais pequenos, especialmente nas camadas superiores do córtex [...]” (SCHWARTZMAN, 2007).

O processo de desenvolvimento e maturação do sistema nervoso é um processo complexo, no entanto a criança com Síndrome de *Down* ainda no estágio fetal apresenta alterações no desenvolvimento do sistema nervoso central. Schwartzman (2007), observou que os fetos normais e fetos com Síndrome de *Down*, não apresentaram alterações significativas no desenvolvimento e crescimento do sistema nervoso .

Outros estudiosos como Wisniewski (1999) concluíram que até os cinco anos o cérebro das crianças com Síndrome de *Down* é anatomicamente similar ao de crianças normais, apresentando apenas alterações de peso, que é inferior à faixa de normalidade, devido a uma desaceleração do crescimento encefálico iniciado por volta dos três meses de idade. Esta desaceleração está presente de forma mais acentuada em meninas, em que se observam frequentes alterações cardíacas e gastrointestinais.

Wisniewski (1999) e Schwartzman (2007) relatam que há algumas evidências de que durante o último trimestre de gestação existe uma lentificação no processo da neurogênese. Entretanto, Schwartzman (2007) entende que, apesar da afirmação, as alterações de crescimento e estruturação das redes neurais após nascimento são mais evidentes, e estas se acentuam com o passar do tempo.

Segundo Schwartzman (2007), as medidas de inteligência geral e as habilidades linguísticas normalmente encontram-se alteradas e não possuem padrão definido, pois, além de não se relacionarem com o volume encefálico podem se apresentar em diversos níveis intelectuais. No sistema nervoso do paciente *Down*, também se observam alterações de hipocampo, e, a partir do quinto mês de vida - quando se inicia o processo de desaceleração do crescimento e desenvolvimento do sistema nervoso - ocorre uma diminuição da população neuronal.

O desenvolvimento braquicefálico também é marcante no paciente com Síndrome de *Down* e observa-se ainda uma hipoplasia do lobo temporal. No paciente recém-nascido, muitas alterações não são evidenciadas, porém, com o passar dos anos, evidenciam-se tornando visíveis as reduções de volume dos hemisférios cerebrais e hemisférios cerebelares, da ponte, corpos mamilares e formações hipocampais. Desta forma, conclui-se que as inúmeras alterações estruturais e funcionais do sistema nervoso da criança com Síndrome de *Down* determinam algumas de suas características mais marcantes, tais como distúrbios de aprendizagem e desenvolvimento.

2.6 DESENVOLVIMENTO MOTOR

Os pais perguntam quando seu filho irá sentar-se ou andar. Algumas das respostas a esta e outras perguntas relacionadas ao desenvolvimento motor das crianças com Síndrome de *Down* comparado aos das crianças “normais” são respondidas pelos estudos feitos por Pueschel (2012), conforme Tabela 02, a seguir. Uma variedade de fatores pode causar um atraso no desenvolvimento motor de algumas crianças, tais como: os defeitos cardíacos congênitos ou outros problemas biológicos ou dos ambientes que possam interferir.

Tabela 02 - **Marcos de Desenvolvimento das Crianças**

Movimentos	Crianças com Síndrome de <i>Down</i>		Crianças “normais”	
	Média (meses)	Extensão (meses)	Média (meses)	Extensão (meses)
Sorrir	2	1,5- 3	1	0,5 – 3
Rolar(de prono a supino)	6	2-12	5	2-10
Sentar	9	6-18	7	5-9
Arrastar-se	11	7-21	8	6-11
Engatinhar	13	8-25	10	7-13
Ficar de Pé	10	10-32	11	8-16
Andar	20	12-45	13	8-18
Falar (palavras)	14	9-30	10	6-14
Falar (sentenças)	24	18-46	21	14-32

Fonte: PRIOSTE; MACHADO (2006).

Segundo Pueschel (2012), as crianças com Síndrome de *Down* estão aptas a aprender ao nascer, como qualquer outra criança. As crianças sem essa deficiência adquirem as habilidades motoras grossas, em termos de maturação, antes das habilidades motoras finas, já os bebês que nascem com Síndrome de *Down*, geralmente, apresentam um atraso no desenvolvimento da motricidade grossa devido à hipotomia muscular, doença cardíaca e outras dificuldades físicas. Assim, os bebês com SD, em termos de maturação, tendem a desenvolver habilidades motoras finas antes de executar as atividades de motricidade grossa.

2.7 QUESTÕES DA APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS COM SÍNDROME DE *DOWN*

Há muita expectativa quanto ao nascimento de um bebê, e os pais sempre esperam que seus filhos nasçam saudáveis. Quando nasce uma criança com Síndrome de *Down*, os pais tendem a ficar apreensivos acerca das ações a serem tomadas nos cuidados com a criança. À medida que a situação se torna mais clara, e que os pais tomam conhecimento de que a síndrome é causada por um “acidente genético” sobre o qual ninguém tem controle, esses sentimentos, que são naturais nesse momento, podem ser superados. Sentimentos de insegurança e incerteza, bem como dúvidas sobre como tratar a criança e o que o futuro lhe reserva, podem surgir.

A criança com Síndrome de *Down* deve ser educada e disciplinada como qualquer outra criança. Os pais devem ensinar-lhe os limites, não permitindo que ela faça tudo o que quiser. Será necessário maior cuidado e atenção, pois a criança demorará mais para aprender as coisas. Devido à agitação e à dificuldade de compreensão é necessário ter maior firmeza na educação, mas é importante não cercá-la de cuidados excessivos ou muita proteção. Apesar de ter algumas limitações, ela não deve tornar-se o centro da família, deve ser uma parte dela, como as outras pessoas.

Na fase da educação infantil, pode haver adaptação das crianças em uma escola regular, que utiliza brincadeiras e exercícios físicos para ensiná-las. No ensino fundamental, as limitações intelectuais geram dificuldades para a criança acompanhar uma sala regular na escola. Faz parte do processo de inclusão mantê-la no ensino regular, procurando atender suas necessidades especiais sem afastá-la do convívio com crianças sem dificuldade. À medida que a pessoa se desenvolve pode haver necessidade de adaptação e apoio na escolarização. A sua orientação sexual deve ser feita aos poucos, de acordo com a sua curiosidade e com a capacidade de compreensão. Os pais terão oportunidade de explicar como nosso corpo funciona e as diferenças entre homens e mulheres e também os diversos tipos de relacionamentos existentes entre as pessoas, como amizade, namoro, casamento. Os pais devem também fornecer informações que ajudem a pessoa a lidar com determinadas situações, como, por exemplo, preparar a menina para a primeira menstruação. A educação sexual não é feita num único dia. Desde pequena a criança tem curiosidade por tudo que a cerca, e o sexo também desperta sua atenção. Isso, para ela, é tão natural como qualquer outra coisa. Essa naturalidade continuará se os pais conversarem espontaneamente sobre a sexualidade com ela.

Além desses aspectos, os alunos com SD, como foi dito antes, têm dificuldades de aprendizagem, assim como em desempenhar funções, compreender e concluir tarefas. “[...] o termo dificuldades de aprendizagem refere-se não a um único distúrbio, mas uma ampla gama de problemas que podem afetar qualquer área do desempenho acadêmico”. (SMITH; STRICK 2001, p. 15). Embora os danos neurológicos afetem qualquer área do funcionamento cerebral, as dificuldades que mais causam deficiências acadêmicas são aquelas que afetam a audição, visão, fala (linguagem), leitura, escrita, as habilidades motoras finas e o raciocínio lógico matemático, devido à não capacidade de focalizar a atenção.

Neste sentido, o aprendizado, de uma forma geral, é afetado, devido ao comprometimento cognitivo das pessoas com de Síndrome de *Down*, mas este não é um empecilho para o aprendizado, pois, durante muito tempo, não se acreditava que um indivíduo com Síndrome de *Down* fosse capaz de ter um desenvolvimento cognitivo. Atualmente, apesar

das várias informações acessíveis sobre a Síndrome de *Down*, o preconceito e o rótulo ainda estão presentes; entretanto, os estudos comprovam que a criança com Síndrome de *Down* pode se desenvolver como uma pessoa considerada normal. Porém, o seu processo de desenvolvimento é um pouco mais lento, devido ao fato de apresentarem lesões no sistema nervoso, o que conseqüentemente irá prejudicar o seu aprendizado. (BASSANI, 2012).

Outro fator que prejudica o aprendizado nos casos de SD é a dificuldade com a linguagem falada, considerada como uma das primeiras formas de socialização do ser humano. Por possuírem um atraso no desenvolvimento global, o indivíduo com Síndrome de *Down* tem dificuldades na aquisição da linguagem, sendo considerado uma problemática para familiares e professores da criança. Geralmente essa dificuldade começa com a palavra falada. A criança irá compreender mais e expressar menos as palavras. Conseqüentemente, esse processo interferirá tanto na leitura como na escrita, quando esta criança ingressar na escola. (BASSANI, 2012).

Segundo Smith e Strick (2001), as crianças com dificuldades na aquisição da linguagem podem ser lentas na aprendizagem da fala e usar sentenças mais curtas, vocabulários menores e uma gramática mais pobre do que outras crianças sem deficiência. Apesar das dificuldades encontradas na aquisição da linguagem, a maioria dos indivíduos com Síndrome de *Down* faz uso funcional da linguagem e compreende as regras utilizadas na conversação, porém, as habilidades comunicativas podem variar entre elas.

Além da linguagem, a criança com Síndrome de *Down* tem dificuldades em relação aos conceitos matemáticos. Apesar de serem poucas as pesquisas sobre este assunto, os estudos comprovam que as pessoas com a síndrome apresentam mais dificuldades na aquisição das habilidades matemáticas do que das habilidades de leitura e escrita. Essa dificuldade pode estar relacionada à sua idade cronológica que é diferente da idade biológica, ou seja, a criança não possui estratégias espontâneas, tendo muitas dificuldades em resolver problemas, encontrar soluções e compreender conceitos abstratos. Para Voivodic (2004) os problemas realmente sérios surgem no ensino médio, onde o pensamento formal abstrato é necessário.

Um outro problema que pode interferir na educação da matemática é que alguns alunos com dificuldades de aprendizagem têm dificuldades com ideias abstratas. As crianças pequenas podem não ser capazes sequer de entender que números no papel representam coisas reais. (SMITH; STRICK 2001, p.167).

A dificuldade em Matemática também pode estar relacionada ao atraso da linguagem, ao processamento auditivo e à dificuldade de memória em curto prazo, pois alguns estudos indicam que as crianças com dificuldades de aprendizagem não conseguem lidar com cálculos básicos; elas não conseguem memorizar fórmulas, regras e fatos, além de não compreenderem

a relação entre números e objetos, pois o ensino da matemática está focado na resolução de problemas, seguindo determinadas regras e fórmulas, que devem ser memorizadas de tal modo que a prática do ensino vai privilegiar a memorização ao contrário da compreensão, deixando assim sem sentido o aprendizado da matemática. (BISSOTO, 2005).

Kamii (2012) esclarece que a criança com Síndrome de *Down* é capaz de desenvolver princípios cognitivos de contagem, e esta habilidade está diretamente relacionada aos estímulos recebidos do meio em que vive, da interação social e de situações de aprendizado dela decorrentes, e não das limitações impostas pela estrutura genética da Síndrome de *Down*. Sánchez (2004) considera que o poder da Matemática está em sua compreensão, no envolvimento no processo da investigação Matemática e na disposição positiva para aprender a usá-la.

Muitas vezes é necessário saber se as dificuldades lógico-matemáticas apresentadas pela criança com Síndrome de *Down* têm relação com o não investimento por parte dos pais e professores em ensinar-lhes os conceitos matemáticos, ou devido à visão estereotipada de que esses alunos não desenvolverão as habilidades numéricas, ou as desenvolverão pouco. Na visão de Bissoto (2005), mesmo que a aprendizagem esteja ao alcance das habilidades cognitivas, a baixa motivação para o ensino da Matemática e a dificuldade apresentada pela pessoa com Síndrome de *Down* podem ser desenvolvidas devido às várias experiências negativas de aprendizagem e ao acúmulo de tensões vividas ao longo de sua educação formal ou informal.

Fica claro que, mesmo a Matemática sendo uma área de difícil entendimento para o aluno com Síndrome de *Down*, ele pode sim desenvolver o raciocínio lógico matemático, entretanto com um ritmo mais lento, do que as crianças sem essa deficiência.

As crianças encontram diferentes maneiras para desenvolver e expressar sua capacidade de abstração e simbolização; assim, também, seu conjunto de habilidades cognitivas pode refletir diferentes facetas de sua inteligência global. (OLIVEIRA 2009, p. 43).

O processo de aprendizado também dependerá de fatores psicológicos, orgânicos, físicos e ambientais, sendo que os fatores ambientais são os mais importantes, pois é por meio da estimulação precoce que a criança poderá atingir determinadas fases do seu desenvolvimento, contribuindo assim para o aprendizado da fala e do raciocínio lógico matemático. Segundo Kamii (2012, p.33), a finalidade da educação é desenvolver a autonomia da criança, que é, indissociavelmente, social, moral e intelectual. A Matemática, assim como qualquer outra matéria, deve ser ensinada no contexto desse objetivo amplo.

No processo de aprendizagem, pessoas com SD têm a capacidade, dentro das suas limitações, de adquirir diversos conhecimentos, precisando apenas de métodos adequados para desenvolver suas habilidades. Em outras palavras, a metodologia utilizada para ensinar habilidades matemáticas ou de leitura/escrita ao educando com Síndrome de *Down* deve desenvolver tarefas específicas, adaptadas às características individuais de cada criança, proporcionando situações que deem sentido aos conhecimentos que devem ser ensinados, para que os indivíduos com síndrome possam se superar no processo de aprendizagem.

3 A APRENDIZAGEM DOS SABERES ELEMENTARES DA MATEMÁTICA PELOS ALUNOS COM SÍNDROME DE *DOWN*

Comparando-se às habilidades de contagem das crianças sem comprometimento cognitivo e físico com as crianças com Síndrome de *Down*, verificou-se que as primeiras desenvolvem naturalmente essas habilidades a partir dos cinco ou seis anos, enquanto que as segundas, na mesma faixa etária, começam a adquirir algumas habilidades básicas de contagem, devido ao comprometimento no desenvolvimento cognitivo causado pela trissomia no cromossomo 21 (YOKOYAMA, 2012).

Yokoyama (2012) afirma que, embora as crianças que têm Síndrome de *Down* apresentem dificuldades em contar, elas compreendem o princípio de correspondência um a um, do princípio da ordem estável e do princípio da abstração, apesar de cometer vários erros na sequência numérica.

Yokoyama (2012) mostra uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número em indivíduo com Síndrome de *Down* - o “Teste Fundamental de Quantificação” que consiste no exercício de perguntas com relação à quantidade de objetos, a criança com Síndrome de *Down*, quando estiver em situação de contagem, será questionado: “pode me dar x objetos?”. É notório que numa situação de contagem de objetos fixos isso não é possível, estimulando, nesse caso, a simples contagem. Por exemplo: quando a criança estiver brincando com objetos, o adulto pede uma quantidade de objetos, recomenda-se que comece com um número baixo e vá aumentando conforme o progresso da criança (YOKOYAMA, 2012).

As dificuldades no aprendizado dos saberes elementares da Matemática pelos indivíduos com Síndrome de *Down* não devem sentenciar negativamente a trajetória de aprendizagem dessas pessoas. As experiências positivas de vários indivíduos com essa deficiência devem ser divulgadas a fim de servir de exemplo para todos.

3.1 PROCESSO DE APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM AS QUATRO OPERAÇÕES

As crianças com Síndrome de *Down* apresentam dificuldade com relação às habilidades matemáticas, mais do que em outras disciplinas, sendo notório que o processo de assimilação na habilidade de quantificação especificamente nas quatro operações é também evidenciado

pela forma como esses alunos são submetidos ao aprendizado, em algumas situações a aprendizagem ocorre de forma mecanizada por meio de imitações de exemplos e da repetição, o chamado modelo de aprendizado associativo. (GELMAN; COHEN, 1986; CORNWELL, 1974).

Sendo assim, o ensino de Matemática é visto, desde as séries iniciais, por pais, alunos e professores com um fator de dificuldade, principalmente pela não associação dos assuntos da escola com a realidade vivida pela criança (EBERHARDT; COUTINHO, 2011). Ao analisar essas dificuldades encontradas pelos professores e instituições de ensino, para ensinar conceitos matemáticos na construção do número e abstrações, principalmente pelo aluno com SD, percebe-se que, para saná-las, é necessário que se tenha como objetivo uma metodologia que estimule o aluno às práticas pedagógicas (WERNER, 2008).

Em relação ao ensino numérico com sua quantidade, a escola pode estimular a criança a desenvolver respostas verbais dos números, tais como escrever e falar algarismos e sinais numéricos, para que o discente aprenda a contar e pronunciar, enquanto marca elementos em um conjunto de objetos, dizer ímpar, par, primo. Compreender a representação simbólica dos números naturais com sua quantidade é muito abstrato para alunos com SD, pois não conseguem se concentrar totalmente nas explicações orais dos professores.

Para que alunos com SD sejam motivados para a aprendizagem da Matemática, é importante encorajá-los a utilizar e aplicar espontaneamente os seus conhecimentos e habilidades matemáticas na realização de tarefas novas e situações do dia a dia porque as crianças com SD estarão mais motivadas para aprender se conseguirem ver a aplicação do que estão a aprender nas suas vidas quotidianas (BIRD; BUCKLEY, 2001, p.1). Desta forma, é essencial, quando se trabalha Matemática com crianças com SD e se tenta que estas desenvolvam um raciocínio prático, demonstrar a sua aplicabilidade em situações reais, seja em casa ou na escola, através de atividades do dia a dia em que a compreensão e utilização dos números, das relações entre eles e das operações numéricas sejam necessárias, como por exemplo: ler as horas, consultar um horário, ir às compras, pagar ou dividir uma conta, gerir o orçamento mensal, seguir uma receita, etc..

Nos procedimentos descritos, segundo Hanrahan e Newman (1996), a criança de cinco anos que tem SD é capaz de aprender as regras básicas de contagem, desde que seja bem estimulada com técnicas que possam auxiliar no seu aprendizado. Yokoyama (2012, p.23) afirma que as crianças com SD, quando interrompidas durante as contagens, começavam novamente ou, simplesmente, criavam um bloqueio e não completavam a contagem, paravam de contar; existem outros fatores que acabam prejudicando o progresso dessas crianças que

necessitam de instruções exatas ou a apresentação de possíveis soluções para desenvolver o raciocínio da contagem.

Devido a problemas cognitivos, as crianças com SD não compreendem a representação simbólica dos números naturais relacionando-os à sua quantidade, pois o processo é muito abstrato e esses alunos não conseguem se concentrar totalmente nas explicações orais dos professores. Para que haja a compreensão da relação símbolo numérico com a quantidade equivalente, o educador precisa procurar metodologias lúdicas e diferenciadas. O uso de estratégias diferenciadas é um recurso bastante usado e eficaz para ensinar conceitos matemáticos, unir símbolos com o seu significado através de materiais manipuláveis auxilia para uma boa aprendizagem (GUSSEI, 2011).

A implementação do ensino de Matemática nos primeiros anos do ensino básico para alunos com necessidades especiais é importante no processo educacional para que eles compreendam os conceitos numéricos e as operações matemáticas, fazendo o estudante adentrar no “mundo matemático” e verificar as aplicações desta disciplina na vida em comunidade (SANI; ROSSETI JR, 2012).

Segundo Nogueira (2011 apud Almeida et al 2014, p. 5), as crianças constroem a semelhança de quantidade do numeral, antes de conhecerem o símbolo. Ensinar Matemática para alunos com SD, de maneira diferenciada, utilizando métodos que instiguem o desenvolvimento cognitivo é importante para o ensino e aprendizagem.

No ponto de vista de Lombardi (2003), o ensino de Matemática não é algo imóvel, baseado simplesmente no método da repetição e reprodução de conceitos. A aprendizagem é eficaz quando se parte de uma renovação continuada dos processos de aprendizagem dos conteúdos.

[...] ao observar 16 crianças com SD entre 7 e 13 anos. Fez testes de contagem simples e outro de detecção de erros cometidos por um boneco. Apenas uma das crianças detectou todos os erros e outras duas detectaram os erros sobre o princípio da cardinalidade. O restante não foi capaz de detectar nenhum erro. Elas tinham algum entendimento com relação à cardinalidade, ou seja, ao perguntarem “quantos objetos há?”, elas responderam com a última palavra-número pronunciada. Porém elas tiveram muitas dificuldades no teste do princípio de ordem estável. Quase 50% das três, além desse erro voltavam a contagem: [1], [2], [3], [4], [5], [6]. E outros [9]. Há evidências que as pessoas com SD têm uma deficiência na memória de curto prazo, o que torna mais difícil o aprendizado de novas palavras, em particular as palavras-número. (POTTER, 1999, p. 24).

A dificuldade na Matemática é peculiar ao aluno com SD, no entanto existem várias formas de trabalhar as limitações do deficiente e torná-lo ativo no seu aprendizado, embora o

processo de memorização em longo prazo seja um processo difícil para as pessoas com SD, porém, com a habilidade e ajuda dos dedos das mãos, é um método eficaz no ensino da Matemática para esse público.

[...] além do processo da contagem e do *subitizing*, é a correspondência uma a um dos elementos de um conjunto com os dedos das mãos, e ele afirma, ainda, que sua utilização é de extrema importância para a aquisição dos conceitos numéricos ligados à numerosidade. Ele define *conjunto-símbolo de x dedos* como a *quantidade de x dedos levantados*, e define a ideia de que, antes de ensinar às crianças os procedimentos de contagem que são os 3 primeiros princípios da contagem de Gelman, deve-se ensinar a elas as palavras-números associadas à quantidade padrão. (BRISSIAUD, 1992, p. 31).

É importante entender os mecanismos mais favoráveis ao aluno com SD e, na observação do autor, a representação de quantidade pelos dedos precede o simples conhecimento das palavras-número e da sequência numérica padrão sem significado, sem associar às respectivas quantidades. Muitas crianças aprendem somente a recitar a sequência numérica com os pais, com cantigas, com outras pessoas do convívio, porém a maioria não tem consciência do significado quantitativo delas (BRISSIAUD, 1992).

Além dessa forma citada pelo autor, existem outras maneiras de despertar o interesse da criança em entender a Matemática, como colocam Tall e Vinner (2000, p. 33) que “[...] definem o termo imagem conceitual (*concept image*) como sendo todas as estruturas cognitivas que se relacionam com um determinado conceito”. Diante dessa definição se esclarece que o conceito de “3”, pode-se pensar nos três mosqueteiros, que três pontos não colineares formam um triângulo, nas três cores primárias, na Santíssima Trindade, nos trios de forró que utilizam apenas a zabumba, o triângulo e a sanfona, em três dedos levantados, nos três meses de uma estação, em $1+1+1=3$, que três é o primeiro número primo ímpar, em três como sucessor de dois e antecessor de quatro, que o mundo é tridimensional, na marcação de três tempos para diversas danças, etc. (TALL; VINNER, 2000).

Nota-se que o educador pode utilizar o conceito de imagem em vários segmentos, e assim encontrar o melhor recurso para estimular o aluno a compreender o seu próprio conceito numérico, evitando conflitos de informação. Ou seja:

Os fatores de conflitos cognitivos podem ser obstáculos para o aprendizado dos alunos, principalmente se o conflito for entre uma parte da imagem conceitual e a definição conceitual. Se um indivíduo não conseguir resolver esse conflito, pode acabar ignorando um deles e jamais conseguir conectá-los de forma significativa. Por outro lado, os fatores de conflitos cognitivos, se bem trabalhados, podem ajudar numa melhor compreensão do conceito (TALL; VINNER, 2000, p. 35).

Os alunos com SD apresentam uma dificuldade de memorização, assim a repetição é uma estratégia utilizada para auxiliar na compreensão da matemática, a exemplo de perguntas como: Aqui existem quantos objetos? Quantos objetos têm aqui? Por favor, me dê x objetos? Perguntas nesses seguimentos geram respostas direta, facilitando o aprendizado no sentido de contagem Matemática, evitando um conflito cognitivo peculiar às pessoas com deficiência intelectual, já que essas perguntas geram uma compreensão cognitiva mais significativa (YOKOYAMA, 2012).

Vale ressaltar que as pessoas com SD não apresentam dificuldades com a memória viso-espacial, assim, o uso de materiais multissensoriais pode auxiliar na aquisição de novas unidades cognitivas, principalmente porque exploram o tato e a visão dos participantes. (YOKOYAMA, 2012).

[...] o uso dos dedos das mãos é outro mecanismo usado como instrumento sensorial que está associado a quantidade, sendo de extrema importância que a criança sinta os números por meio da quantidade de dedos levantados, pois esta ação é uma experiência muito mais intensa do que o ato de ver apenas. Nesta concepção é fundamental que a criança reconheça três tipos de ação. a) reconhecer quantidades de dedos levantados por ela mesma; b) reconhecer quantidades de dedos levantados por outra pessoa; c) levantar uma determinada quantidade de dedos quando solicitada por outra pessoa. Nesta fase proposta é importante frisar que esse procedimento não é contagem e sim *subitizing*, ou seja, é esperado que a criança consiga determinar os números subitamente, por reconhecimento da configuração dos dedos, e não os contando. (BRISSIAUD, 1992, p.43).

Todos os mecanismos utilizados para facilitar o aprendizado do aluno com SD devem ser valorizadas, e o Lúdico/jogo no ensino da Matemática deve ser ressaltado, pois o aluno, ao jogar, depara-se com uma situação-problema gerada pelo jogo e tenta resolvê-la, a fim de alcançar o seu objetivo. Para tanto, cria procedimentos, organiza-se em formas de estratégias e os avalia em função dos resultados obtidos que podem ser bons e maus. As regras presentes nos jogos matemáticos possibilitam desencadear os mecanismos de equilíbrio cognitivos, logo, constitui um poderoso meio para favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual, essas regras supõem organização e coordenação que inserem dentro do quadro de natureza lógica. Portanto, favorecer situações dentro do ensino da matemática que permitam os jogos é fundamental, porque, por meio deles, o educando assimila as realidades intelectuais, impedindo que estas permaneçam exteriores à sua própria inteligência (SCHLÜNZEN, 2000).

Yakoyama criou vários jogos com o propósito de demonstrar o real significado dos jogos e atividades diferenciadas no processo de aprendizado matemático das pessoas com SD como: jogo da memória, que tem como objetivo despertar a memorização da quantidade

numérica; jogo da quantificação, que se baseia no conceito de associação de procedimentos da contagem com o conceito de número relativo à quantidade; atividades da sequência numérica padrão; atividade de bater palmas, sendo que, nesta, o objetivo não é o desenvolvimento motor, mas envolver o participante numa brincadeira em que ele preste atenção na sequência numérica padrão, auxiliando na memorização (YAKOYAMA, 2012).

Todos esses quesitos colocados podem e ajudam no melhoramento do aprendizado do aluno com SD, e envolvem também o saber direcionado a todas as operações matemáticas com uma visão diferenciada, afinal o aluno com alguma deficiência tem uma forma de aprender diferente, mas isto não significa que não consiga acompanhar os conteúdos aplicados em sala de aula, mas o educador precisar ter um olhar específico em relação a esses alunos.

É desaconselhável que o educador, ao ensinar Matemática para alunos com SD, tente inserir atividades inadequadas como listas de exercício, pois, para esse grupo, o ideal no procedimento de aprendizado matemático é a inserção de atividades cognitivas que desafiem e busquem soluções, ou seja, situações problemas para estimular a busca por soluções reais, em que exista uma compreensão salutar, pois quando o educador insere algo mecanizado o resultado é sempre negativo. Num procedimento de ensinar continhas de multiplicação, através de tabuada, o aluno pode alcançar um resultado correto, mas copiando e colando, deixando o discente sem entender o objetivo daquela atividade, visto que o procedimento de repetição sem uma contextualização baseado na vivência do aluno fica inviável o aprendizado consistente (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2012).

O maior desafio do profissional educador ao trabalhar com SD é desenvolver pedagogias peculiares que atendam a todos os alunos, independente da condição cognitiva dos indivíduos.

Aprender é uma ação humana criativa, individual e heterogênea e regulada pelo sujeito da aprendizagem, independentemente de sua condição intelectual ser mais ou menos privilegiada. São as diferentes ideias, opinião, níveis de compreensão que enriquecem o processo escolar e clareiam o entendimento dos alunos e professores. Essa diversidade deriva das formas singulares de nos adaptarmos cognitivamente a um dado conteúdo e da possibilidade de nos expressarmos abertamente sobre ele. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007, p. 17).

O fundamental no processo de aprendizagem do aluno com deficiência é a disposição e conhecimento do educador em usar métodos eficientes para estimular o aprendizado baseado no interesse do aluno e também na sua vivência. Todos devem ter a oportunidade de aprender, mesmo possuindo limitações; no entanto, cada pessoa tem facilidades que devem ser trabalhadas em prol do seu desenvolvimento cognitivo, já que os erros e acertos são normais a

todos os seres humanos. Nos alunos com SD, um erro frequente está em pronunciar a sequência padrão de números, e uma possível razão para isso é a deficiência na memória de curto prazo verbal desses indivíduos; mas, vale frisar que em relação a memória viso-espacial é considerada próxima da normal, sendo melhor o educador desenvolver atividades que explore mais a visão (YAKOYAMA, 2012).

3.2 PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL (SND)

As dificuldades no aprendizado da Matemática é uma realidade consistente em todos os níveis da vida escolar, sendo necessário um reprocessamento das didáticas e metodologias pedagógicas para modificar essa realidade tão presente nas salas de aula e também desfazer as distorções acerca dos objetivos da disciplina. Diante desse fato, as dificuldades no aprendizado da Matemática em todos os níveis da vida escolar exigem uma modificação no modelo tradicional de ensino e também no comportamento do educador e do discente (BERTI; CARVALHO, 2008).

Segundo Pinto (2004), o erro produzido pelo aluno pode ser considerado como um observável de grande significância para a avaliação quando concebido, não como falha, ausência, mas como elemento natural do processo de conhecer. No entanto, a autora destaca que, para que possa ser realmente um “observável para o aluno” deve ser antes um “observável para o professor”, compreendido não como uma simples resposta errada, mas como uma questão que o aluno coloca ao professor no decorrer de seu processo de construção de conhecimento.

Nas situações escolares atuais, quando o aluno apresenta uma resposta considerada correta, não causa preocupação; no entanto, é válido ressaltar que nem sempre a resposta correta é a certeza que o aluno compreendeu a situação proposta. Porém, quando erra, diversas possibilidades se abrem relacionadas à causa do erro. Numa visão ‘tradicional’ de ensino, o aluno aprendeu quando não erra nas atividades. O importante é não errar. Na ótica do conhecimento em construção, os erros são potenciais no planejamento das atividades docentes, tendo em vista que possibilita conhecer o aluno, aproximando-se de suas dúvidas.

Neste sistema no ponto de vista de Lerner (2009, p. 189) “[...] é necessário criar condições que permitam às crianças apropriar-se dos princípios que regem nosso sistema de numeração e compreendem que os procedimentos utilizados para resolver as operações estão inseridos no contexto desse sistema”. É preciso uma concisão do educador em relação à

percepção do aluno no processo de aprendizagem da Matemática, desde a fase inicial. Diante desse ponto de vista, os professores alertam que os alunos não compreendem o sistema de numeração decimal e, por isso, não realizam com domínio as quatro operações. Nesse procedimento é necessário que o aluno seja despertado para o domínio do sistema até o quinto ano do ensino fundamental (LERNER, 2009).

Tanto no empirismo como no racionalismo, o tratamento dado à aprendizagem mostra-se reducionista. No primeiro caso o *a priori* é do objeto, e no outro, o *a priori* é do sujeito. Segundo Rabello (2004, p. 40), “[...] é nesse contexto de cisão entre objetividade e subjetividade que a escola se situa como ‘transmissora de conhecimentos’ e, assim situada não se pode esperar um ensino que proporcione a autonomia intelectual”. O autor conclui que o “[...] empirismo é um objetivismo sem objetividade e o racionalismo é um subjetivismo sem subjetividade”.

Para a superação dessas concepções, outra teoria defende a posição de que o conhecimento é resultado da relação entre sujeito e objeto, entre o organismo e o meio: a teoria construtivista. O construtivismo piagetiano encontra-se nessa vertente epistemológica, que se opõe à objetividade e à neutralidade das epistemologias empiristas e racionalistas, e adota um novo critério de objetividade em que o homem, numa relação dialética sujeito↔objeto, é produtor e, ao mesmo tempo, produto da sociedade. Piaget qualificou como ideia central de sua teoria que “[...] o conhecimento não procede nem da experiência única dos objetos nem de uma programação inata pré-formada no sujeito, mas, de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas.” (PIAGET, 1976, p. 11).

O objetivo da pesquisa de Piaget foi definir, com base na perspectiva da Biologia, como o sujeito passaria de um conhecimento menor anterior para um nível de maior conhecimento. A partir dos estudos sobre as concepções infantis de tempo, espaço, casualidade física, movimento e velocidade, Piaget criou um campo de investigação que denominou Epistemologia Genética – uma teoria de conhecimento centrada no desenvolvimento natural da criança – o que é chamado, comumente, Teoria do Desenvolvimento, defende que é o desenvolvimento progressivo das estruturas intelectuais que torna as pessoas capazes de aprender, nesse caso as relações sócias são secundárias à natureza biológica.

Segundo Vygotsky (1989), a aprendizagem acontece antes do desenvolvimento mental, são as relações sociais que dão ao indivíduo instrumentos para ativar os processos internos que favorecem o desenvolvimento e constituem a psicologia da criança desde o começo. O fator cultural, considerado para Vygotsky e pouco enfatizado por Piaget, diferencia as duas teorias. Tornou-se pertinente nessa pesquisa estreitar os estudos com a teoria piagetiana por tratar do

desenvolvimento mental e biológico do indivíduo, que atende a proposta de analisar a aprendizagem dos saberes elementares da Matemática das pessoas com síndrome Down.

O professor, conhecendo os saberes de seus alunos sobre o conteúdo que será ministrado, tem mais condições de planejar sua prática pedagógica, e trazer uma melhor contribuição para a construção do conhecimento dos discentes, havendo aproximação entre ensinar e aprender.

Diante dessas colocações, nota-se que a figura do professor é elementar para a aprendizagem e saber do aluno, no entanto, alguns ainda não buscaram metodologias eficazes para desenvolver com seus alunos, em virtude de aperfeiçoar as habilidades centrais para um entendimento, principalmente nas séries iniciais em que o aluno está mais propício ao entendimento imediato da Matemática.

Observam-se colocações diferenciadas de autores reconhecidos do assunto sobre o aprendizado, e da importância de uma postura metodológica definida e que tenha resultados positivos no procedimento final do aprendizado do aluno, pois os processos de mediação pedagógica ganham importância nas reflexões em que qualquer aprendizagem da Matemática, do número ou de outro conceito, depende da qualidade da mediação realizada pelo professor, sempre desafiando, estimulando e intervindo nos processos de construção da aprendizagem de cada criança.

Na colocação de Freitas (2003), a ideia de número e sua utilização no dia a dia acontecem a partir da interação do sujeito com o mundo através das possibilidades de quantificar, enumerar, codificar, comparar, entre outras atividades, ou seja, é preciso estabelecer relações, num processo de interação com outros sujeitos e objetos, para construir o conceito de número. Desta forma, uma professora não ensina o que é número. Seu papel está em promover situações desafiantes que levem a criança a agir a fim de compreender o que é número, através de uma construção interna. Esta é uma tarefa individual do sujeito em ação, mas que depende das propostas didáticas do professor.

Neste contexto, é válido esclarecer que a Matemática tem uma função social de integração, e os educadores devem observar as questões culturais nos quais estão inseridos seus alunos, a exemplo do Programa Etnomatemática, descrito como um programa de pesquisa que procura “[...] entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’AMBROSIO, 2005, p. 17). Assim, com lastro nesse Programa, diversos estudos foram e têm sido realizados com o objetivo de compreender os diversos modos matemáticos de pensar e viver.

Diante desse contexto, um termo-chave que tem grande importância na Etnomatemática é a cultura. Para D'Ambrosio (2005), cultura está relacionada aos conhecimentos - como linguagem, explicações e costumes - e comportamento que são compartilhados pelos indivíduos de um grupo. São os conhecimentos e comportamentos em comum que caracterizam a cultura do grupo, e, entre suas características, estão as distintas maneiras de fazer e saber. A propagação desses conhecimentos no tempo cria a história do grupo, e o aprender dessa história está na Educação.

Na escola encontram-se alunos de diferentes culturas. Famílias diferentes têm filhos diferentes, com modos de vida e expectativas distintas. Pode-se dizer que a escolarização é um encontro cultural na vida de toda a comunidade educacional. Este encontro pode ser bastante enriquecedor (e deve ser) quando ele propicia um ambiente de troca; de mútuo aprendizado. No entanto, da forma como o ensino tem-se realizado comumente, o choque cultural não tem sido enriquecedor. É preciso lembrar que na escola estão presentes relações de poder, de autoridade, e professores são considerados tradicionalmente os detentores do conhecimento e os alunos, os aprendizes. É sobre essa situação que D'Ambrosio discorre, escrevendo que nos sistemas escolares e na sociedade o que tem valido é:

[...] o poder dos que sabem mais, dos que têm mais, dos que podem mais. O poder do dominador se alimenta do quê? Esse poder só pode ter continuidade se tiver alguém que dependa dele, que se agarre a ele. E quem vai se agarrar a ele? Com toda certeza aqueles que não têm raízes (D'AMBROSIO, 2005, p. 42).

Observa-se que a Matemática tem suas perspectivas também voltadas para as questões sociais e culturais de cada povo, família, comunidade entre outros que devem ser respeitados e também levados em conta pelo educador, e o uso da Matemática na sociedade também é algo de muita importância. Davis e Hersh (2013) procuram descrever o papel e importância da matemática como caráter prescritivo na sociedade:

Nascemos em um mundo com tantos exemplos de uma Matemática prescritiva que nem os notamos, e, uma vez que eles se tornam visíveis, nem podemos imaginar o mundo funcionando sem eles. Nossas medidas de espaço e massa, nossos relógios e calendários, nossos planos para prédios e máquinas, nosso sistema monetário são matematizações prescritivas bastante antigas. Olhando para exemplos mais recentes (...) pense no imposto de renda. Essa é uma enorme estrutura matemática superposta sobre uma enorme estrutura financeira matemática preexistente (...) Prescrevemos esses sistemas frequentemente por razões conhecidas apenas por alguns; eles regulam e alteram nossas vidas e criam nossa civilização. (DAVIS; HERSH, 2013, p. 98).

Nessa perspectiva, a Matemática tem a função social de integrar e demonstrar sua funcionalidade diária na vida das pessoas, já que é possível observar que Davis e Hersh (2013) percebem a Matemática como completamente presente nas relações sociais e, mais que isso, pensam que há falta de conhecimento sobre essa Matemática, mas que, ainda assim, ela tem interferência regulamentadora na vida das pessoas.

Assim, o estímulo do professor através de atividades diversificadas em relação ao número facilita a compreensão da criança em relação à numeração ao longo do seu aprendizado, em consonância com as propostas didáticas, de um nível para outro de ensino, tendo em vista a complexidade do conceito de número. As atividades, ao longo do ensino fundamental, devem ser pautadas em atividades que envolvam contagem, sequência numérica, inclusão hierárquica, comparação, quantificação, correspondência biunívoca, uso de simbologia, formação de grupos, valor posicional e princípio aditivo, pois todos esses fatores são necessários para a compreensão do sistema de numeração decimal e seus diferentes usos: o número como quantificador, como ordenador, ou como código (FREITAS, 2003).

Existem vários métodos para a compreensão dos alunos em relação aos números decimais especificamente quando o educador utiliza alguns princípios da base decimal que se realiza agrupamentos de dez em dez e vai mudando conforme a ordem; basear-se na escrita de dez símbolos, os algarismos zero a nove, e possuir valor posicional o algarismo recebe o valor da ordem que ocupa no número. Ex.: em 251, o algarismo 5 tem valor de 50; em 502, o algarismo 5 vale 500; em 35, o algarismo 5 vale cinco. Todos esses princípios estimulam a compreensão do aluno em relação ao assunto; no entanto, o professor necessita valer-se de uma didática inovadora e ter paciência para alcançar os resultados de entendimento esperado através da técnica aplicada (FREITAS, 2003).

São variados os mecanismos didáticos para a aprendizagem do sistema numérico decimal; no entanto, sua aprendizagem é construída a partir de experiências do cotidiano, estruturação numérica, visualizações, mentalizações, percepção de quantidades que são vigas e amarras sustentatórias, tudo isso podendo refletir-se em uma escrita numérica, capaz de expor um pouco, sem desvelar totalmente, a riqueza do universo numérico modulado e estruturado na base decimal (PINTO, 2010).

Nota-se uma variedade de possibilidades didáticas para o entendimento do assunto SND, mas a didática utilizada para a compreensão dos alunos com Síndrome de *Down* requer mecanismos específicos para despertar o interesse e compreensão, pois, o raciocínio matemático da pessoa com Síndrome de *Down*, principalmente quanto às noções de número e contagem é comprometido pela *trissomia* no cromossomo 21. Bissoto (2005) concluiu que a

uma pessoa com a Síndrome de *Down* é capaz sim de desenvolver princípios cognitivos de contagem, estando o nível de complexidade dessa habilidade mais relacionado ao tipo de estímulos que recebe no/do meio social no qual vive. A capacidade de relacionar ideias é muito mais fruto da interação social e situações de aprendizado dela decorrentes do que das limitações impostas pela base genética da síndrome.

Nessa perspectiva, é possível analisar o significado das aquisições do ponto de vista do desenvolvimento psicológico. No que diz respeito ao conceito de número, a criança começa a lhe atribuir significado, dando-lhe um valor funcional através da comparação, da combinação ou da transformação de coleções discretas. O significado do número fica explícito na tarefa de relacionar quantidades, por meio de questões simples do cotidiano, como por exemplo: quem ganhou mais? (comparação); quanto você tem a mais? (comparação); quanto nós temos juntos? (combinação); com quanto você ficou depois que: ganhou, perdeu, ou deu? (transformação de quantidades) (FÁVERO; OLIVEIRA, 2004).

Assim, a cardinalidade e a adição, os dois critérios mais importantes na construção do conceito de número, vão se estabelecendo. A cardinalidade pode ser observada na repetição da última palavra numa contagem (um, dois, três, quatro; quatro!); ou na ênfase da última palavra numa contagem como um total particular (um, dois, três, quatro!); ou ainda, na resposta “quatro”, à pergunta “quanto?”, sem necessariamente haver uma nova contagem do conjunto. A adição pode ser observada no uso do axioma fundamental da teoria da medida; trata-se, portanto, de um teorema-em-ato. Por exemplo, para a situação quatro mais três é igual a sete ($4 + 3 = 7$), podem-se contar as duas partes quatro e três ($A \cup B$) juntando as quantidades (1, 2, 3, 4...5, 6, 7), ou contar para a frente a partir do primeiro algarismo (A) a quantidade de elementos que há no segundo (B), (4...5, 6, 7). Ao fazer isto, as crianças utilizam, implicitamente, o “homomorfismo”, isto é, a preservação da operação, de um contexto em outro, em um único sentido. Em um momento, a criança opera utilizando o conceito de união, e em outro momento, ela opera utilizando o conceito de números inteiros, munindo-se da adição e construindo um conceito-em-ato. (FÁVERO; OLIVEIRA, 2004).

Além dessas colocações Fávero e Oliveira (2004, p.74) esclarecem que:

[...] a criança deve se apropriar dos conhecimentos diversos sobre o número, como a pesquisa do estado final pela contagem, seja para frente ou para trás. Sendo capaz de percorrer estes caminhos, germina, então, uma das competências associadas à gênese do número: a conservação de quantidades. A partir da conservação de quantidades, e do contato inicial com os fatos fundamentais da adição e subtração, a criança é capaz de reconhecer a equivalência existente entre a contagem para frente, a partir do primeiro número e da contagem para trás, a partir do número maior. No exemplo acima, $3 + 4 = ?$, seria contando a partir do primeiro número menor (3), para

chegar no resultado (3;...4, 5, 6, 7) sete; ou contando a partir do número maior (4), para chegar ao resultado (4;...5, 6, 7) sete. A utilização do segundo procedimento é mais econômica e implica na compreensão da propriedade comutativa da adição, ou seja, $3 + 4 = 4 + 3$, a comutatividade-em-ato.

Nesse procedimento foi possível perceber o nível de complexidade envolvido na construção de estruturas mentais na aquisição da lógica do sistema numérico, e defender a necessidade de se conhecer como o sujeito com SD constrói estas estruturas, de modo que seja possível a elaboração de procedimentos psicopedagógicos que privilegiem a sua capacidade de desenvolver estruturas cognitivas visando à aquisição de conceitos matemáticos (FÁVERO; OLIVEIRA, 2004).

A utilização de materiais manipuláveis pode auxiliar a criança com Síndrome de *Down* na apropriação do conhecimento de conjunto e adição, por exemplo: o docente apresenta três tampas de refrigerante amarelas e duas tampas vermelhas, a atividade consiste em formar o conjunto de tampas, separá-las por cores, contá-las e fazer a adição de todas as tampas. O aluno será orientado para associar a diferença das cores e quantidades dos elementos que formam o conjunto.

3.3 APLICAÇÃO DO MODELO TEÓRICO DE PIAGET PARA O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DE CONTAGEM DAS CRIANÇAS COM SÍNDROME DE *DOWN*

Compreender o processo cognitivo dos alunos com Síndrome de *Down*, para muitos, não é tarefa fácil. A teoria que mais se aproxima do exercício de entendimento é a apresentada por Piaget, por ela considerar como o sujeito constrói o próprio conhecimento. Segundo Nunes (2011) “[...] a evolução do conhecimento é um processo contínuo, construído a partir da interação ativa do sujeito com o meio (físico, social), através de sucessivas assimilações, acomodações e equilibrações [...]”, intrínsecos na trajetória de aprendizagem das pessoas.

Um exemplo de assimilação, segundo Nunes (2011), é de uma criança que tem Síndrome de *Down* e faz contagem nos dedos da mão, ela conta de um até cinco sequencialmente, são apresentadas tampas de refrigerante e é solicitado que a criança quantifique, ela contará até cinco, mesmo que a quantidade de tampinhas seja maior. A assimilação é ação do sujeito sobre o objeto do conhecimento, podendo incorporar esse objeto a esquemas mentais já existentes.

O mecanismo de acomodação modifica os esquemas mentais assimilados, exigindo um novo conhecimento. Continuando com o exemplo das tampas de refrigerantes, a criança é convidada a colocar cada tampa de refrigerante em uma forminha de papel. A criança precisará

mudar o esquema mental, além de contar irá precisar colocar as tampinhas uma a uma em cada forminha de papel. Na acomodação, o sujeito age sobre o objeto, e este, por suas características específicas, impele o sujeito a uma transformação de seus esquemas mentais, a fim de que possa incorporar este novo objeto (conhecimento) (NUNES, 2011). A equilibração é o ponto entre a assimilação, e a acomodação é o momento de adaptação às novas aprendizagens. Essas fases do desenvolvimento mental são contínuas em todo o percurso de aprendizagem do indivíduo.

Yokoyama (2012) apropriou-se do modelo piagetiano para estudar a hipótese de que a construção dos números anda lado a lado com o desenvolvimento da lógica, e que o período pré-numérico corresponde ao período pré-lógico, contribuindo na sua pesquisa sobre os números e a Síndrome de *Down*.

Aplicar o modelo piagetiano nas aulas de contagem para os alunos com Síndrome de *Down* poderá sofrer algumas restrições, caso o docente se limite a trabalhar com práticas mecânicas, sem levar em consideração o processo de desenvolvimento das crianças. Em seu livro “Para onde vai a educação?”, Piaget (1973, p. 25) afirma que “[...] o futuro do ensino deve se abrir cada vez mais à interdisciplinaridade e às necessidades do cotidiano e, para isso, o ambiente de aprendizagem deve ser organizado com práticas pedagógicas que estimulem o espírito de liberdade nos estudantes”. Se os indivíduos não passarem pela experiência será adestramento e não educação, pois a experiência privilegia o desenvolvimento das habilidades e aptidões. Considera ainda, que a aprendizagem ocorre por um processo de acomodação às estruturas (NUNES, 2011).

A escassez de práticas pedagógicas que têm como foco a aprendizagem de alunos com deficiência pode alargar as restrições de aplicação do modelo piagetiano, por muitos entenderem que esse modelo apenas é aplicável em salas de aula que tenham exclusivamente crianças ditas “normais”.

Consideram-se, ainda, como dificuldades de aplicação do construtivismo piagetiano, na maioria das escolas, o número excessivo de alunos nas salas de aula e a falta de apoio aos professores das instituições públicas e privadas.

As condições para trabalhar com base na teoria piagetiana não requerem das instituições de ensino materiais de grande monta, os materiais recicláveis e os objetos manipuláveis podem atender à demanda no processo de ensino e aprendizagem. É pertinente que os docentes se apropriem do modelo de aprendizagem a fim de facilitar as suas práticas pedagógicas.

A Conferência Mundial de Educação Especial, da Organização das Nações Unidas, que aconteceu em Salamanca, Espanha, entre 7 e 10 de junho de 1994, chama a atenção com relação aos desafios da educação inclusiva:

[...] o desafio que confronta a escola inclusiva é no que diz respeito ao desenvolvimento de uma pedagogia centrada na criança e capaz de sucedidamente educar todas as crianças, incluindo aquelas que possuam desvantagens severa. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1994).

Estabelecer uma mudança da educação tradicional para a inclusiva requer transformação nos paradigmas dos que fazem a escola. A prática inclusiva centra-se na aprendizagem de todos os alunos e não no ensino.

O Quadro 04, a seguir, apresenta uma proposta de sequência de ensino no Procedimento de Contagem baseada na teoria piagetiana de desenvolvimento mental da criança que tem como referência os esquemas de assimilação, acomodação e equilíbrio. Identificadas em cada etapa da atividade sugerida para o aluno.

Quadro 04 - Proposta de uma Sequência de Ensino- Procedimento de Contagem

PROCEDIMENTOS DE CONTAGEM	
Objetivos: Promover métodos de contagem nas salas de aula que tenham alunos com síndrome de Down.	Conteúdos anteriores: Identificação dos números; sequência numérica.
Duração: No mínimo 2 aulas de 50 min..	Recursos: Os dedos das mãos, tampas de refrigerantes e forminhas de papel.
Etapas da atividade: - retomar a contagem dos números de 1 a 5; - dividir os alunos em grupo ; - apresentar a proposta da atividade e os materiais manipuláveis; - disponibilizar o painel com os números(1 a 5).	Etapas que o aluno deve cumprir: -identificar os números de 1 a 5 contando nos dedos das mãos; - associar os números à quantidade das tampas de refrigerantes; - colocar cada tampa uma a uma nas forminhas de papel.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Sendo assim, a criança com Síndrome de Down, na execução dessa atividade, torna-se capaz de deduzir a necessidade lógica de passar pelo mesmo número na contagem e associar o número à quantidade do objeto manipulado. A criança constrói a estrutura “lógico-matemática de número” que lhe permite continuar no processo de contagem.

3.4 METODOLOGIA DESENVOLVIDA PELOS PROFESSORES NAS AULAS DE MATEMÁTICA

A metodologia desenvolvida em sala de aula pela maioria dos professores de Matemática do ensino fundamental envolve uma sequência de fatores focados numa metodologia com predomínio na transmissão verbal, cópia, treino e repetição de estratégias e

exercícios modelos; com o uso da abordagem de ensino tradicionalista, os alunos não se envolvem plenamente com as práticas educativas desenvolvidas e apresentam muitas dificuldades de aprender o conteúdo de estudo proposto pelo professor (CORDEIRO; OLIVEIRA, 2015).

Segundo Pais (2006), as ações repetitivas, tão presentes nas práticas pedagógicas implementadas pelos professores de matemática:

[...] aparecem com mais intensidade, quando o aluno é levado a fazer exercícios do mesmo tipo, com base em um modelo fornecido pelo livro ou pelo professor. [...] No alto de suas páginas de exercícios geralmente aparece um modelo a ser seguido pelo aluno e logo abaixo, frases imperativas como: resolva, faça, multiplique, calcule some, seguidas de dezenas de exercícios do mesmo tipo, em que a única forma de representação são os números e os símbolos da aritmética [...] O resultado desse tipo de atividade é apenas o treinamento incentivado pela crença de que o aluno pode compreender situações próximas do modelo apresentado para, depois, aplicar o conteúdo (PAIS, 2006, p.36; supressão no original).

De acordo com Oliveira (2009), em virtude de o modelo de prática pedagógica instituída, sem participação ativa dos discentes e sem vinculação dos saberes à realidade social e das quantidades expressivas de alunos dos primeiros anos, a Matemática trabalhada é considerada muito abstrata, de difícil aprendizagem e os alunos não gostam de estudar os conteúdos.

Para Fossa e Bezerra (1998), a impopularidade da Matemática entre os estudantes decorre de fatores variados, sobretudo da maneira pela qual os conteúdos têm sido ensinados pelos professores através de práticas pedagógicas que não favorecem a participação ativa do aluno, que não estimulam sua imaginação e a sua criatividade. Moraes e Renz (2005) apontam alguns dos motivos que conduzem os alunos a não gostarem da disciplina:

A maioria dos alunos não sabe, não compreende ou simplesmente não gosta de Matemática, pois a metodologia utilizada é a mesma de seus avós, bisavós ou até mesmo tetravós. A abordagem ensino aprendizagem utilizada pelos professores é tradicional, não se fundamenta implícita ou explicitamente em teorias empiricamente validadas, mas em uma prática educativa e na sua transmissão através dos anos. Os professores de Matemática tentam desculpar-se alegando que “a Matemática é uma ciência exata, não muda”. (MORAES; RENZ, 2005, p.404).

De acordo com os autores citados acima, é possível dizer que muitas das dificuldades que a maioria dos alunos encontra em relação à aprendizagem dos conteúdos matemáticos são reflexos dos métodos utilizados pelo professor. Segundo eles, para que o aluno, de fato, aprenda os saberes inerentes à Matemática, é preciso dar-lhe condições para entendimento do significado dos conceitos e dos procedimentos matemáticos. Isso pode ser conseguido por meio

de uma metodologia de ensino que busque uma aproximação do trabalho realizado em sala de aula com as ações realizadas pelo aluno no seu dia a dia fora do contexto escolar. Dessa forma, o estudante poderá entender a importância do seu estudo.

Tal ideia é corroborada por Brito (1996) que afirma:

Não é a matemática que produz atitudes negativas. Aparentemente, elas se desenvolvem ao longo dos anos escolares, muito relacionadas a aspectos pontuais: o professor, o ambiente na sala de aula, o método utilizado, a expectativa da escola, dos professores e dos pais, a auto percepção do desempenho etc. (BRITO, 1996, p.295).

No modelo pedagógico atual, segundo Sadovsky (2007),

[...] os professores mostram a utilidade das fórmulas e das regras matemáticas por meio de um treinamento de aplicação: definição, exercício-modelo, exercício aplicação. Nesse contexto, perguntas clássicas como “Para que serve isso, professor? De onde veio? Por que é assim?” revelam a inadequação do método de ensino, não permitindo, portanto, a oportunidade de desenvolver um trabalho intelectual mais profundo em sala de aula. (SADOVSKY, 2007, p.7).

O maior problema em sala de aula é a metodologia desenvolvida pela maioria dos professores que restringe a matéria ao desenvolvimento de cálculos e à aplicação de fórmulas, sem a necessidade de interpretar e compreender os conteúdos trabalhados. No entanto, essa metodologia deve ser repensada pelos educadores em prol de induzir os alunos a compreenderem os saberes multidisciplinares, e não apenas decorá-los, mas inseri-los no seu dia a dia, entendendo-o e verificando a importância no seu desenvolvimento intelectual.

Cordeiro e Oliveira (2015) argumentam que esse tipo de metodologia adotada precisa ser repensado, uma vez que, na atualidade, é necessário que o aluno seja capaz de analisar as informações recebidas com fundamento em conhecimentos multidisciplinares, selecionar dados e interpretá-los, formular estratégias de maneira organizada e resolver problemas, não só escolares, mas também aqueles que emergem da vida cotidiana.

O verificado continuamente no ensino em todos os anos é uma sequência de exposição verbal de conteúdo através de fórmula. Assim, na visão de Oliveira (2009), o professor precisa também estar preparado para desenvolver ações educativas diversificadas, buscar melhorar as estratégias e procedimentos de ensino e ser capaz de refletir sobre sua prática pedagógica, melhorando o seu desempenho e evitando que seu trabalho se transforme em uma situação rotineira marcada, sobretudo, pela aplicação de exercícios com questões anunciadas por frases imperativas tais como “resolva, faça, calcule, determine”.

Ao analisar a prática pedagógica de matemática, Vitti (1999, p.32-33) assevera que é muito comum observar nas salas de aulas o medo dos alunos pela Matemática, o desinteresse

em aprender, o medo da avaliação. Segundo esse autor, “[...] os professores na maioria dos casos se preocupam muito mais em cumprir um determinado programa de ensino do que em levantar as ideias prévias dos alunos sobre um determinado assunto”.

Diante dessa realidade Mendes (2009) afirma que, nos dias atuais, uma das melhores maneiras de se aprender Matemática na sala de aula é por meio de um ensino mais prático e dinâmico, em que professores e alunos sejam sujeitos ativos das atividades educativas a serem realizadas. Esse autor esclarece, ainda, que o ensino de Matemática deve oportunizar aos estudantes o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos úteis, preparando-os para uma compreensão adequada sobre o conhecimento matemático ensinado na escola e que será utilizado fora dela. Para tal, é importante que seja implementada uma metodologia de ensino, mediante a qual os conteúdos sejam trabalhados do concreto para o abstrato.

Nessa perspectiva metodológica, conforme Mendes (2009), os alunos deixam de ser passivos, meros espectadores do trabalho realizado pelo docente e passam a assumir um papel de investigadores criativos, que buscam o saber, ou seja, a pesquisa passa a se constituir em um princípio científico e educativo do processo de ensinar e aprender os conteúdos matemáticos. Seguindo essas condutas, o papel docente vai além daquele que se restringe apenas a transmitir e cobrar conhecimentos estabelecidos e legitimados pela ciência e cultura tidas como dominantes. A função da docência deixa de ser entendida como uma ação hermética e passa a ser pensada como um processo de mudança constante, permanente, sempre em busca de novas experiências, novas interações, novas possibilidades, novas informações e conhecimentos (CORDEIRO; OLIVEIRA, 2015).

Além das possibilidades apontadas pelos autores existe ainda a metodologia de ensino através do jogo que entra no processo de ensino-aprendizagem como uma metodologia eficiente para a compreensão dos alunos. O jogo pode ser considerado pedagógico quando o professor, ao fazer a escolha, determina seu objetivo e planeja em que momento seu uso é apropriado. Assim, quando o educador propõe a utilização dos jogos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, precisa refletir e elencar primeiramente os objetivos que deseja alcançar e, assim, planejar suas ações de intervenção no decorrer da atividade com o uso de jogos (GRANDO, 2004).

Acerca das intervenções realizadas pelo professor de Matemática durante suas aulas com a utilização de jogos, Grandó (2004) esclarece sete momentos do jogo considerados relevantes no decurso da intervenção que favorecem na prática pedagógica com o jogo digital, sendo eles: a familiarização com o material; o reconhecimento das regras; o jogar para garantir

regras; a intervenção pedagógica verbal; o registro do jogo; a intervenção escrita; o jogar com competência.

O momento de familiarização com o material, segundo Grandó (2004), é relativo ao primeiro contato com o jogo quando os alunos têm as primeiras impressões, exploram suas características, realizando analogias com outros jogos. Sobre reconhecer regras, a autora explica que é possível de ser feito, por diferentes maneiras, seja pela realização de partidas-modelo ou pela exploração do jogo pelos alunos. Quando o jogo é explorado de forma espontânea, somente para garantir regras, é denominado o “jogo pelo jogo”. Aqui, o importante é a internalização das regras pelos alunos.

Outro momento importante é a intervenção pedagógica verbal que se traduz em ações caracterizadas pelos questionamentos e observações realizadas pelo professor durante o jogo, objetivando a provocar os alunos para que reflitam sobre suas jogadas e outras possíveis a serem realizadas. Trata-se de uma intervenção feitas verbalmente pelo orientador da ação. O registro do jogo pode ter objetivos tão variados quanto os jogos permitirem. Aqui Grandó (2004) reforça a necessidade de uso, mas relacionado com uma estratégia de intervenção que não somente contribua para a organização da estratégia de jogo, mas também para o registro de procedimentos que poderão ser usados pelo professor.

Smole et al (2008) mencionam que o trabalho com jogos matemáticos, quando é planejado e orientado, auxilia na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Essas concepções apresentadas pelos autores têm demonstrado por meio de estudos realizados por educadores matemáticos a eficácia em construir uma visão de ensino da Matemática que possibilite ao aluno aprender e aos professores refletirem sobre sua prática pedagógica no decorrer do processo.

Diante dos fatores expostos, e de acordo com Mello (2000, p.98), geralmente os professores ensinam da mesma forma que entendem que aprenderam o que impacta a qualidade da prática docente, uma vez que “[...] ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de aprimorar em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem daquilo que não domina [...]”, é necessário que o docente neste entendimento tenha conhecimento, enquanto aluno daquilo que ele deverá ensinar a seus próprios alunos.

4 A REALIDADE DE UM ALUNO COM SÍNDROME DE *DOWN* NO APRENDIZADO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Neste capítulo apresentam-se os resultados obtidos através das entrevistas, observações e intervenções realizadas com o aluno na sala de aula. Destacam-se os fatores que contribuíram para a trajetória da pesquisa a fim de alcançar o objetivo proposto.

4.1 ENTREVISTAS COM AS PROFESSORAS E FAMILIARES

Os dados obtidos nas entrevistas com os docentes e familiares sinalizaram algumas necessidades dessas pessoas com relação ao conhecimento sobre a Síndrome de *Down*, que vão além das informações sobre os cuidados físicos e biológicos. As professoras demonstraram inquietações pelo fato de não serem capacitadas para trabalhar com alunos com deficiência, como por exemplo: um dos questionamentos feitos com relação a algumas ações necessárias dentro do sistema educacional, que subsidiem o trabalho do docente com os alunos deficientes - a opinião das entrevistadas relacionou o escasso apoio administrativo da instituição de ensino com a capacitação técnica oferecida aos professores e funcionários. A professora assistente complementou: “[...] principalmente com a Matemática, porque para trabalhar com essa disciplina você tem que ter material que lhe dê suporte para que o aluno se sinta confortável em aprender”.

Discutiu-se, também, nas entrevistas sobre as dificuldades apresentadas pela criança com SD na aquisição de conceitos abstratos - quais as mudanças em sua prática nas aulas de Matemática? – a professora titular respondeu: “[...] são praticamente todas, a gente vai trazendo o aluno *pra* perto da gente, por exemplo: trabalhando no quadro, que ele faz desenhos, manipule esses desenhos *pra* gente desenvolver o conteúdo”. A professora assistente equalizou sua resposta no raciocínio da colega, acrescentou que: “[...] eu não posso tirar o nível dos outros alunos, por isso que tenho que dar uma atenção maior para ele (a criança com SD), tenho que ficar sempre ao lado dele *pra* mostrar *pra* ele, que ele possa acompanhar, que ele sinta-se inserido”. Nesse contexto, ressalta-se que a professora titular era mediadora da aprendizagem dos alunos sem deficiência e a professora assistente “assumiu” a responsabilidade pela aprendizagem do aluno com SD, que teria de contribuir para o sucesso de todos.

Pode-se entender que as professoras da criança com SD da instituição de ensino pesquisada estão com carência de apoio pedagógico – destaca-se uma das falas da professora titular:

[...] seria interessante que se trabalhasse, fizesse uma capacitação com professores, que ainda nós, não temos esse conhecimento mais afundo da questão, *né*, da necessidade especial dos alunos, é que a gente então, tenha conhecimento *pra* saber lidar melhor com cada realidade.

Segundo Piaget (1994, p.25), a “preparação dos professores” constitui a questão prioritária das reformas pedagógicas, e enquanto ela não acontecer de forma efetiva e satisfatória, os programas bem elaborados não passarão de “belas teorias” com relação ao que deveria ser concretizado.

Verificou-se na entrevista com a avó paterna (responsável legal), que existe um arcabouço multidisciplinar constituído por psicólogo, fonoaudiólogo, psicopedagogo, neurologista, pediatra e cardiologista, a fim de atender as especificidades da criança com SD, o que proporciona um imensurável desenvolvimento global nos aspectos biológico, de independência e social. Percebeu-se ainda no diálogo com a avó, a sua dificuldade em estabelecer disciplina e limitações nas vontades do indivíduo, pois, no seu entender, justifica-se pelo fato de que: “[...] o bichinho já é doente, aí fica difícil dizer não [...]”, mas ela reconhece que a ausência desses fatores na rotina da criança pode dificultar o processo de desenvolvimento escolar e nas relações sociais.

4.2 OBSERVAÇÕES DO ALUNO NAS AULAS: COMPORTAMENTO E REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE MATEMÁTICA - TRINTA E SEIS HORAS

A relevância da observação em sala de aula pelo pesquisador ocorre em muitos aspectos. Primeiramente, pode-se considerar a importância do combinado estabelecido entre o professor, colégio e pesquisador. O objeto de pesquisa é a criança com Síndrome de *Down* e o processo de aprendizagem dos saberes Elementares da Matemática.

Além da observação, a tomada de decisões também foi muito importante para entender as necessidades e a evolução do aluno em alguns aspectos de aprendizagem. Para Perrenoud (1993, p. 56) “[...] não adianta observar se não se sabe interpretar. Não adianta saber interpretar se não se sabe decidir. E não adianta decidir se é incapaz de concretizar suas decisões”.

O procedimento na sala de aula necessita de uma habilidade do professor para estimular o aluno com SD a interagir com a turma, mas sem deixa-lo à margem das atividades peculiares desenvolvidas em sala de aula. No entanto, isto não significa que seja necessário criar um programa especial para cada aluno, bem como que todos sejam expostos aos mesmos conteúdos, no mesmo ritmo, da mesma forma, pois é possível atingir as mesmas competências por vários caminhos diferentes.

Perrenoud (1993, p.29) esclarece que:

Diferenciação não é sinônimo de individualização do ensino. É evidente que não se pode falar em diferenciação sem gestão individualizada do processo de aprendizagem, mas isso não significa que os alunos vão trabalhar individualmente, o que acontece é que o acompanhamento e os percursos são individualizados (PERRENOUD,1993).

Diferenciar é estar disposto a encontrar estratégias para trabalhar com todos os alunos. É preciso modificar, reinventar novas possibilidades, experimentar, assumir o risco de errar e estar pronto a corrigir, caso a maneira habitual que se arruma a sala de aula não funciona, bem como os livros e materiais didáticos não são adequados, enfim, as atividades planejadas não alcançam o objetivo planejado. Nesses casos, existe a necessidade de uma adequação dos recursos didáticos que, às vezes, o professor não tem disponibilizado na instituição de ensino.

Assim, diferenciar é ter consciência e aceitar que não existem receitas prontas, nem uma única solução: “[...] é aceitar as incertezas, a flexibilidade, a abertura das pedagogias ativas que em grande parte são construídas na ação cotidiana, em um processo que envolve negociação, revisão constante e iniciativa de seus atores”. (ANDRÉ et al., 2002, p. 22).

A seguir, apresenta-se o diário de campo com o registro das observações realizadas pela pesquisadora, ilustrado com fotos:

Data: 03/03/2017 - foi o primeiro dia que iniciei a pesquisa, entrei na sala e fui apresentada pela professora aos alunos, observei que as crianças estavam sentadas em suas carteiras, mas o aluno com SD se mantinha afastado da turma, mais próximo à carteira da professora assistente; num determinado momento, o aluno tentou manifestar verbalmente sua necessidade de beber água, mas apenas balbuciou algumas palavras soltas sem uma formulação numa frase compreensiva, assim apontava para o filtro e disse uma única palavra entendível “água”. Até no momento da chamada a verbalização da palavra “presente” era confusa e quase incompreensível.

No início da aula o aluno se manteve alheio a explicação da professora, sem interesse pela atividade que estava sendo desenvolvida, quando foi convidado pela professora assistente para identificar e contar os números de 0 a 9 fixados em um painel confeccionado pela docente, o aluno atendeu a proposta apresentada. Observou-se que a professora titular se manteve indiferente ao fato que o aluno com deficiência não tenha dado atenção ao conteúdo que estava sendo apresentado por ela. Na entrevista, uma das perguntas feitas pela pesquisadora, foi se ela tinha alguma dificuldade para trabalhar com esse aluno, a resposta: “sim, porque assim, eu não tenho essa capacitação e como eu trabalho com uma turma normal de primeiro ano então fica difícil eu dar atenção a dois níveis diferentes”.

Figura 01 - Professora Titular Ministrando Aula

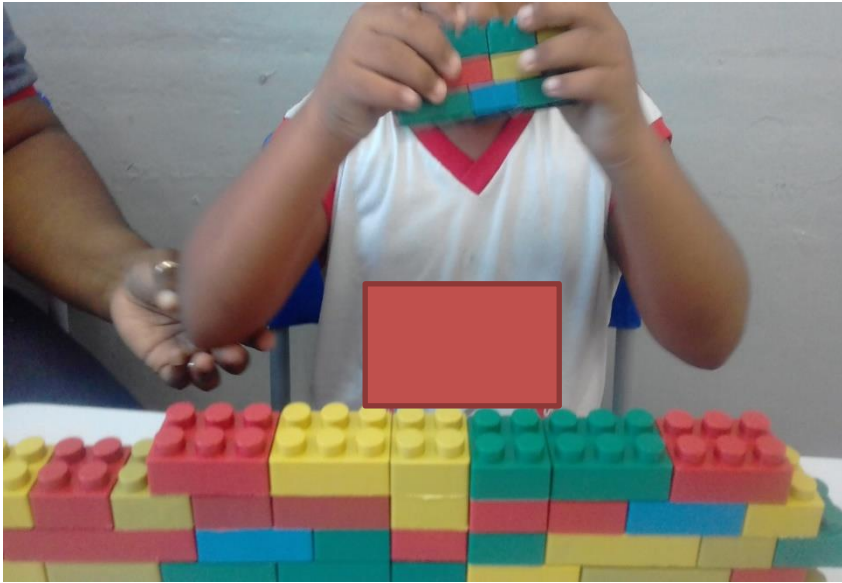


Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 06/03/2017- segundo dia, o aluno novamente não estava junto com as outras crianças na sala, sua carteira permanecia próximo à mesa da professora assistente e ele não interagia com a atividade de leitura de um livro desenvolvido pela professora com o restante da turma. Notei que a professora assistente ofereceu ao aluno peças coloridas de encaixe, o discente encaixou todas as peças, gesticulando que era um *video game* (Figura 02) com o controle remoto. O aluno identificou a cor azul, apresentou dificuldades de concentração para desenvolver as atividades. Observou-se que na hora do recreio os alunos foram para a quadra e todos, inclusive o aluno observado, brincaram de “pega-pega” em uma relação espontânea.

Após o intervalo todos os alunos foram para o laboratório de informática, o professor distribuiu as crianças em pares para cada equipamento, o discente com SD escolheu ficar com uma das colegas. O docente explicou a atividade, que foi de reproduzir desenhos impressos em uma folha de papel A4 na tela do computador, a princípio a criança com deficiência monopolizou o manuseio do *mouse*, mas com a mediação do professor, dividiu-se as tarefas, os dois alunos desenvolveram e concluíram a atividade.

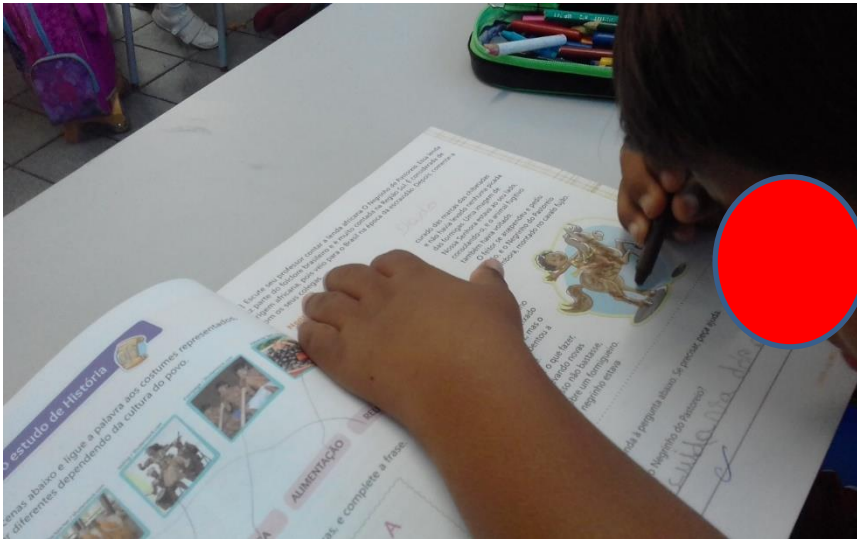
Figura 02 - A Professora Assistente Auxilia o Aluno na Identificação das Cores



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 10/03/2017 - terceiro dia da observação; o aluno com SD pintou desenhos e manipulou peças de encaixe e na sua concepção fez um *video game* (Figura 03) com o controle remoto. Logo em seguida, passou a executar outra atividade de pintura, mas não finalizou. Enquanto os demais alunos assistiam a aula de leitura, orientada pela professora titular. Notou-se que, na maioria das vezes ele iniciava a atividade, mas não terminava com êxito, pois seu grau de concentração era muito baixo, algo peculiar aos alunos com SD, mas que precisa ser trabalhado por profissionais aptos a realizarem um ensino voltado para as necessidades dos alunos considerados deficientes. Os alunos com SD podem ser estimulados usando jogos de tabuleiros, jogos de memória, brincadeiras com diversos tipos de sons nos exercícios na sala de aula. Segundo Pueschel (2012), as dificuldades de concentração e memorização da maioria das pessoas com síndrome de Down podem ser modificadas por meio do “manejo” competente e treinamento precoce.

Figura 03 - O Aluno Desenvolvendo Atividade de Pintura, Orientado pela Professora Assistente



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 14/03/2017 – quarto dia, o conteúdo de Matemática desenvolvido pela professora foi subtração. Após ter explicado o assunto, ela desenhou objetos no quadro branco, em seguida apagou alguns deles para que os alunos executassem a subtração de acordo com sua orientação. O aluno com Síndrome de *Down* participou da atividade em paralelo, junto com a professora assistente, a mesma desenhou no caderno os objetos, o convidava a contar até cinco e logo após apagava cada objeto para que ele contasse novamente e dissesse quantos objetos restavam. Observei que a professora assistente repetiu várias vezes a contagem dos objetos, de um até cinco, a fim de que o aluno aprendesse a sequência numérica, para depois começar o exercício de subtração. O exercício de subtração foi repetido cinco vezes pela professora.

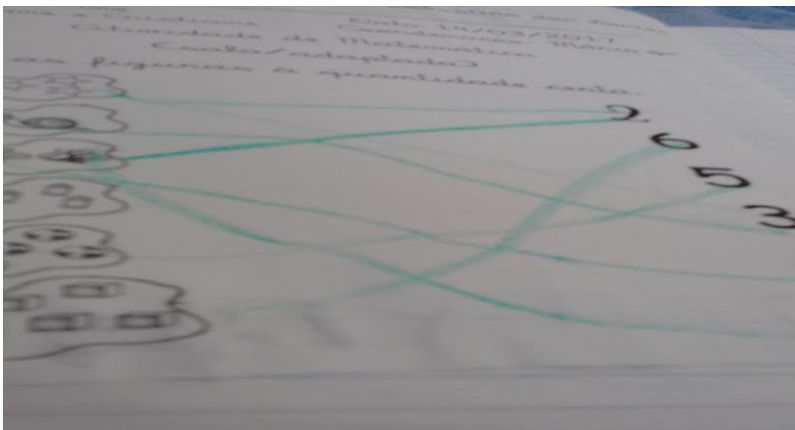
Verificou-se que, a rotina na sala de aula seguiu sem criar vínculo com as especificidades do discente com SD, a metodologia aplicada para desenvolver o conteúdo pouco atendeu as necessidades de aprendizagem desse aluno. Piaget (1994, p. 16) faz referência ao ensino da Matemática moderna: “[...] embora seja moderno o conteúdo ensinado, a maneira de o apresentar permanece as vezes arcaica do ponto de vista psicológico, enquanto fundamentada na simples transmissão de conhecimentos ,mesmo que se tente adotar uma forma axiomática”.

Data: 16/03/2017 - quinto dia, quando cheguei à sala de aula, o aluno com Síndrome de *Down* estava na aula de natação, passaram-se alguns minutos para ele retornar à sala, abraçou-me, e, com a ajuda da professora assistente, vestiu o uniforme e pediu para lanchar antes do horário do intervalo. Em paralelo, a professora titular ministrava a aula sobre higiene pessoal, apresentando figuras ilustrativas sobre o tema, tais como: crianças escovando os

dentos, tomando banho, penteando os cabelos. Os alunos participaram da aula respondendo perguntas sobre os hábitos saudáveis de higiene pessoal. O aluno com deficiência participou pouco da atividade, notou-se que a professora não interagiu com esse aluno sobre o assunto abordado por ela, as interferências foram feitas pela professora assistente.

Após o intervalo foi realizada a revisão dos conteúdos adição e subtração, foram distribuídas questões impressas em folhas de papel, o exercício era para resolver operações com adição e subtração. A atividade designada ao aluno observado foi de associar a quantidade dos objetos impressos ao número correspondente (Figura 04), ele fez com ajuda da professora assistente. Após a conclusão da atividade, a professora disponibilizou para o aluno os objetos de encaixe, deixando-o a vontade até o final da manhã.

Figura 04- Associação da Quantidade de Objetos ao Número Correspondente



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 20/03/2017- sexto dia, o aluno me recebeu com carinho e atenção, pegou seus materiais na mochila e solicitou à professora assistente um livro que estava na estante, a professora informou que não era o momento para a atividade desenho; contrariado, ele não manifestou interesse em participar da atividade proposta pela docente assistente – identificar as formas geométricas - confeccionadas por ela a fim de facilitar a sua aprendizagem. O aluno, com a ajuda da professora, falava o nome da forma geométrica feita de papelão e colorida, colocava uma a uma em cima do formato correspondente, desenhados numa folha de papel em branco (Figura 05). A atividade teve um tempo aproximado de 40 minutos, o aluno teve dificuldade de fazer a associação do nome da forma geométrica ao formato correspondente.

Figura 05 - O Aluno Associa a Figura Geométrica ao Respetivo Formato na Folha em Branco



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 23/03/2017- sétimo dia, fui recebida, mais uma vez, pelo aluno com acolhimento e zelo, disponibilizou-se a levar meu material até a carteira a mim reservada; ele prontamente sentou-se ao meu lado. Em seguida foi iniciada uma atividade de identificação das cores, ministrada pela professora assistente, o aluno, sem dificuldade, identificou as cores vermelho, azul e amarelo, logo depois foi apresentado um encarte com várias bandeiras de países (Figura 06), o aluno apontou para a bandeira do Brasil e, estimulado, falou as cores que a compõem. O aluno não manteve o foco na atividade, alguns minutos depois desviou a atenção para a mochila do colega que estava sentado à sua frente. Logo após o recreio todos foram para a aula de xadrez, observou-se que a prática utilizada pelo professor com a criança em foco era de memorização do lugar de cada peça no tabuleiro (Figura 07). O docente arrumou o tabuleiro com todas as peças, mostrou uma a uma para o aluno, depois as mudou de posição a fim de que ele as colocasse de volta no tabuleiro, em seus respectivos lugares. A criança com SD interagiu com a atividade, a cada peça manuseada ele questionava sobre o seu desempenho com relação ao movimento que havia realizado no jogo. O professor parabenizava o aluno nos acertos e o estimulava a repetir os movimentos com as peças quando ele realizava de forma equivocada. O tempo dessa atividade foi em torno de 30 minutos.

Segundo Piaget (1994, p.17) , “[...] as atividades devem contribuir para que a criança seja levada a ‘reinventar’ aquilo de que é capaz, ao invés de ouvir e repetir conteúdos”.

Figura 06- Exercício de Identificação das Cores Figura 07 – Aluno na Aula de Xadrez



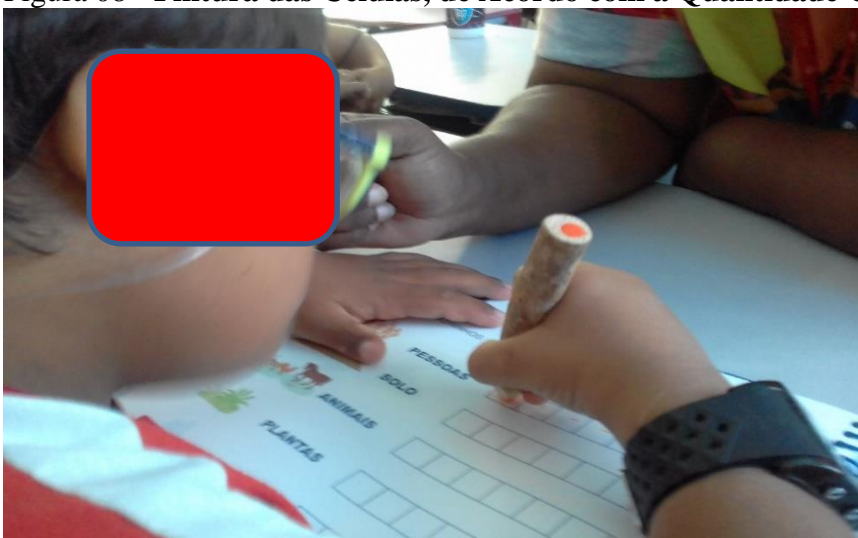
Fonte :Acervo próprio, 2017



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 27/03/2017- oitavo dia, ao chegar à sala percebi que o aluno estava sem atividade; logo após, a professora assistente disponibilizou desenhos em uma folha de papel, nela havia gravuras de animais e objetos em uma coluna e, correspondente a cada figura, no sentido horizontal, existiam células que deveriam ser pintadas de acordo com a quantidade de objetos/animais. O aluno demonstrou certo interesse na atividade, mudando o foco logo em seguida, porém, a professora insistiu e ele retomou a atenção, precisando de auxílio para finalizá-la. Nesse dia, depois do recreio, o aluno não participou das atividades desenvolvidas pelos colegas. A professora titular manteve-se distante desse aluno durante toda a manhã, procedimento que se repetiu em vários momentos, observou-se pouco envolvimento no processo de aprendizagem do discente, o acompanhamento era feito pela professora assistente que desenvolvia uma função de “cuidadora” do aluno.

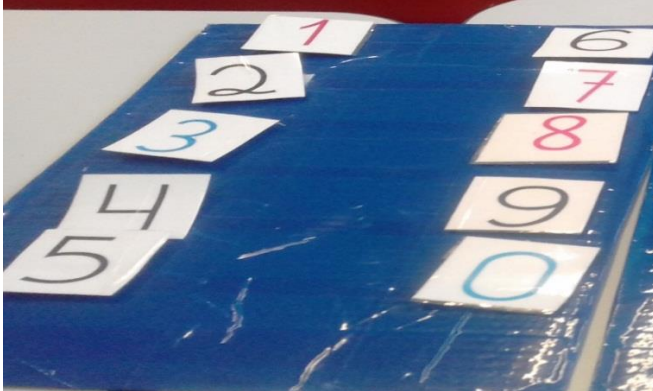
Figura 08 - Pintura das Células, de acordo com a Quantidade Correspondente



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 28/03/2017- nono dia, fui recebida com abraços pelo aluno observado; a professora assistente estava esperando a minha chegada para iniciar com ele uma atividade que a mesma confeccionou, era um painel gravados os números de zero a nove e fichas soltas com velcro no verso com os números impressos, de zero a nove, o exercício consistia em que o aluno colasse os números um a um no lugar certo no painel (Figura 09). Ele conseguiu associar o número à quantidade em alguns momentos, principalmente até o número cinco; nas outras situações, foi necessário o auxílio da professora assistente. Esse exercício foi repetido várias vezes, com um percentual significativo de acertos. Depois do recreio foi disponibilizada outra atividade pela professora assistente, a qual consistiu em mostrar-lhe imagens de animais domésticos como gatos e cachorros para que o aluno contasse e os identificasse, o aluno prontamente os identificou sem dificuldade, realizou o procedimento de contagem, sem auxílio, até o número cinco, precisou de auxílio para os demais números, até o número nove.

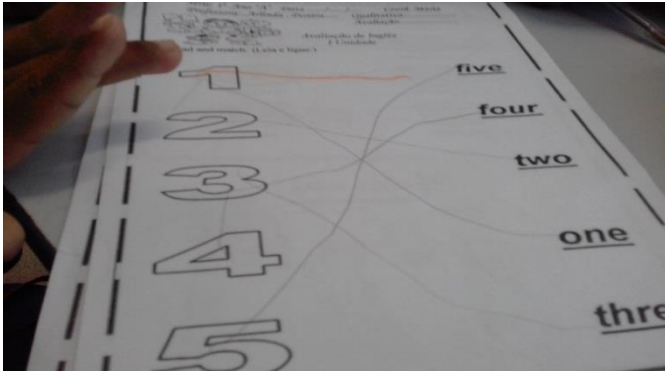
Figura 09 - Atividade de Contagem de Zero Até Nove



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 30/03/2017- décimo dia, quando cheguei à sala de aula, o discente estava na atividade de natação, alguns minutos após ele entrou na sala; a professora assistente o conduziu para a carteira junto a ela, na tentativa de que ele acompanhasse a atividade de Português que estava sendo desenvolvida pela professora titular, porém, o aluno, desestimulado, não deu atenção e pediu as peças de encaixe, a docente o atendeu, aproveitou as peças coloridas para que ele identificasse as cores, o aluno as identificou com a ajuda da professora. Logo após, todos os alunos saíram para a aula de Inglês, a criança com Síndrome de *Down* participou da aula acompanhado da professora assistente, apesar de não estar, ainda, alfabetizado na língua portuguesa (Figura 10). A atividade desenvolvida foi de associar o número à escrita correspondente, na língua inglesa. A aula de Inglês teve a duração de aproximadamente 30 minutos. Após o recreio, a professora assistente disponibilizou os blocos de encaixe coloridos para o aluno com objeto da observação, e ele permaneceu manuseando-os até o final da manhã.

Figura 10- Aula de Inglês Contagem e Associação Numérica



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Os encontros para as observações permitiram uma aproximação do processo de aprendizagem do aluno com deficiência intelectual na sala de aula. Pude verificar, nessa etapa da pesquisa, a preocupação da docente em relação ao cumprimento do conteúdo e das tarefas, mas um distanciamento com o aprendizado do aluno com SD, talvez se deva ao fato da escassez de informação acadêmica para trabalhar com criança deficiente.

Segundo Machado (2006), a falta de preparo dos professores para ensinar a todos os alunos é um reflexo de questões maiores que envolvem a formação dos docentes e a estrutura curricular do ensino que estão atrelados ao objetivo e princípios da escola. A autora ressalta que “[...] não existe um perfil ideal de professor para trabalhar com alunos com deficiência intelectual, assim o profissional que estiver bem preparado para atuar como educador consequentemente estará apto para lidar com esses alunos” (MACHADO, 2006).

As dificuldades apresentadas pelo aluno na assimilação dos conteúdos podem estar associadas às limitações cognitivas, devido à trissomia no cromossomo 21. Percebeu-se a falta de memória verbal a curto prazo e a dificuldade para manter-se concentrado na execução das tarefas, especificidades das crianças com SD. Nesse caso, segundo Yokoyama (2012), é necessário utilizar estratégias no contexto pedagógico para superar essas dificuldades. A utilização da sequência numérica de um a cinco pode “[...] servir como suporte à deficiência de memorização[...]”, por serem números baixo facilita o aprendizado da reta numerada.

As atividades de Matemática foram melhor desenvolvidas pelo aluno à medida que os materiais manipuláveis fizeram parte dos exercícios. Segundo Piaget (1976), existem dois polos de conhecimento - o conhecimento físico num extremo e o lógico-matemático no outro. A partir da manipulação dos objetos, a pessoa passa a apropriar-se do conhecimento físico - formas e cores - “a realidade externa”. No momento que são apresentados objetos de cores e formatos diferentes, e for identificada a diferença pelo sujeito ocorre o conhecimento lógico-matemático.

Kamii (2012) ressalta que “[...] a diferença é uma relação criada mentalmente pelo indivíduo que relaciona os dois objetos, se a pessoa não colocar os objetos dentro desta relação, para ela, não existiria essa diferença”.

Observou-se, ainda, o zelo espontâneo do aluno com o seu material escolar, sempre que terminava uma atividade guardava-o, sem a intervenção da professora. Mostrou-se afetivo com a pesquisadora disponibilizando uma cadeira para acomodá-la sempre que ela entrava na sala de aula. Registrou-se a participação efetiva da professora assistente no aprendizado do aluno deficiente, pois, manteve-se atenta às dificuldades apresentadas pelo discente, comprometida em preencher as lacunas no aprendizado da criança. Essa profissional atendeu a sugestão da pesquisadora em trabalhar com o aluno com SD em turno contrário da escola, em três tardes, com total apoio da avó que se mostrou receptiva as orientações.

Percebeu-se que, nas aulas de natação, de xadrez, de informática e também nos intervalos o aluno estava mais incluído do que na sala de aula, apesar do objetivo não ser estudar o processo de inclusão.

4.3 INTERVENÇÕES REALIZADAS

A média de horas por encontro foi de 2 ½ distribuídos em 32 dias. Ressalta-se que a dinâmica das atividades foi realizada com intervalos de aproximadamente dez minutos entre os exercícios, com o propósito de não cansar o aluno.

As professoras do aluno foram previamente consultadas sobre a proposta das atividades, sendo aprovadas sem restrições.

O Quadro 05 a seguir, descreve os conteúdos de Matemática desenvolvidos e os materiais utilizados pela pesquisadora. A utilização de materiais manipuláveis e jogos influenciam no entendimento no procedimento de contagem de todas as crianças. Segundo Yokoyama (2012), as dificuldades que as crianças com SD apresentam na habilidade de quantificar no processo de contagem, podem ser amenizadas através da utilização de materiais e jogos que venham estimular a concentração.

Quadro 05 - Conteúdos Matemáticos e Materiais Utilizados nas Intervenções

Continua

Conteúdo Matemático	Materiais
Identificação das cores Construção de objetos	Blocos de plástico coloridos, papéis coloridos. Desenhos vazados.
Procedimentos de contagem e associação numérica	Papel A4, lápis de cera.
	Embalagem transparente para ovos, contas coloridas, bolas de gude.
	Canudos coloridos de plástico.

	Tampas de refrigerante, colheres coloridas.
	Dado.
	Jogo da velha.
	Maquina de calcular

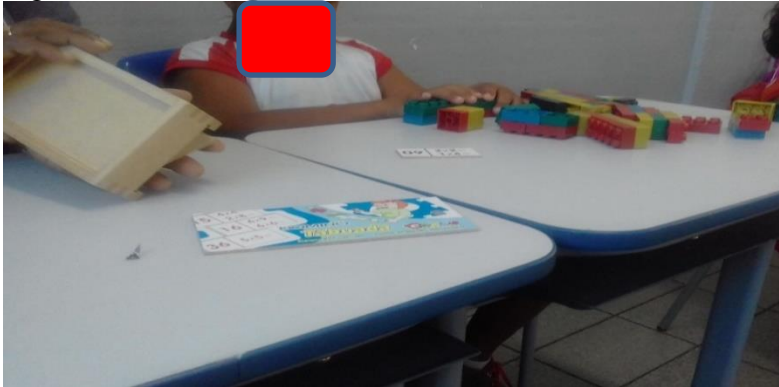
Fonte: Elaborado pela autora, 2017

As atividades desenvolvidas durante as intervenções foram realizadas com o acompanhamento da professora assistente, que demonstrou interesse na proposta apresentada pela pesquisadora na trajetória de aprendizagem do aluno com SD. Embora estivesse “incluído” na turma as interações com o aluno foram feitas na sua totalidade pela professora assistente.

Procurou-se, através das intervenções, colaborar com o desenvolvimento do raciocínio lógico da criança com Síndrome de *Down*, utilizando o modelo piagetiano de desenvolvimento mental, adequando os materiais manipuláveis e exercícios conforme os experimentos de alguns pesquisadores, a exemplo: Yokoyama (2012) e Kamii (2012). Nesse contexto, registrou-se no diário de campo as intervenções.

Data: 03/04/2017- primeiro dia. Iniciaram-se as atividades através de diálogo com a criança observada sobre os jogos que ele gostava, tema que havia sido investigado por mim, a fim de uma melhor condução da conversa. O aluno, diante desse contexto, solicitou as peças de encaixe para construir o *video game*; logo após solicitei que ele identificasse as cores e contasse quantas peças teriam sido necessárias para a construção do “aparelho” (Figura 12). Esse exercício foi repetido, montavam-se e desmontavam-se as peças, teve um resultado positivo, não só pelos acertos nos encaixes das peças mas pelos equívocos cometidos pelo aluno quando ele percebia que uma determinada peça não estava no lugar mais adequado para a formatação do “*video game*”. Notou-se a liberdade do aluno no direito de acertar e errar, incentivada, no caso pela pesquisadora e pela professora assistente. Após o recreio, disponibilizaram-se folhas de papel para que fossem desenhadas as mãos, primeiro uma das minhas mãos, e assim também com a do aluno, juntei as duas mãos e contamos juntos quantos dedos tinham as duas juntas. A primeira contagem foi com auxílio, depois o aluno foi direcionado a realizar o procedimento sozinho, não apresentando dificuldades até o número três, do quatro ao cinco recebeu auxílio. A professora assistente participou sem interferir no desenvolvimento da atividade. Segundo Piaget (1976), “há uma lógica no erro”, o que mais o “fascinava” era observar os erros que as crianças, observadas por ele, cometiam ao procurar uma solução para os problemas. Para a teoria piagetiana – “fazer é compreender, é compreender a ação, e essa é constituída de um conhecimento autônomo”.

Figura 11 - Contagem dos Blocos Coloridos



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Data: 05/04/2017 - segundo dia. A primeira atividade sugerida foi de colorir desenhos vazados com animais e flores, a fim de fixar a identificação das cores pelo aluno; logo após iniciou-se a atividade de contagem, foi disponibilizada uma embalagem transparente de ovos e contas coloridas (Figura 12), solicitando que o aluno contasse quantas contas tinham, no caso seis, e que fosse colocada uma a uma em cada espaço da embalagem. A criança, de imediato, não atendeu ao solicitado, queria brincar com as continhas, mas a professora assistente intercedeu e ele passou a se interessar pela atividade. A atividade foi repetida várias vezes.

Após o recreio, retomamos os desenhos, deixando que o aluno fizesse a opção do que gostaria de desenhar, a escolha foi por animais, como “coração”, peixes e cachorros (Figura 13); ele os coloriu e realizou a contagem com a pesquisadora. O aluno manteve o interesse em contar de um até cinco, encerrando essa atividade com proveito. Segundo Kamii (2012) “o número é a relação criada mentalmente por cada indivíduo”, o discente acomodou o conhecimento de contagem à medida que contava e relacionava com os objetos desenhados por ele.

Figura 12 - Exercício de Contagem, Embalagem de Ovos e Contas



Fonte: Acervo próprio, 2017

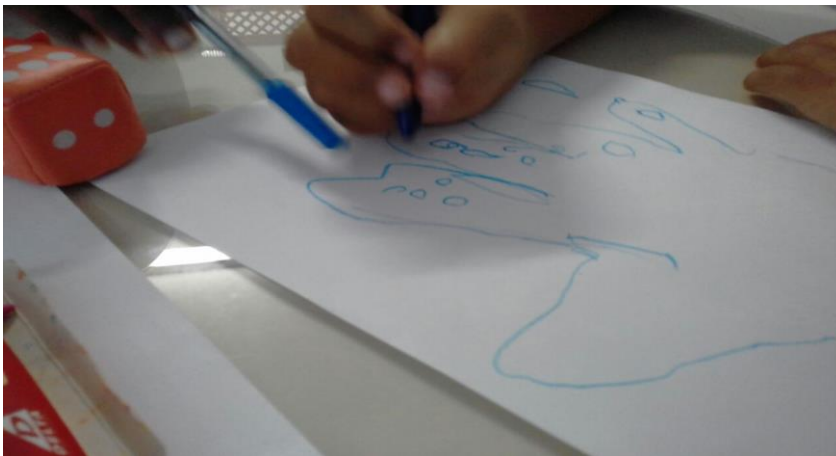
Figura 13 - Desenho Livre



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 10/04/2017 - terceiro dia. Nesse encontro desenhei uma das mãos do aluno no papel; a atividade consistia em lançar o dado, a cada face que caía era feita a contagem nos dedos desenhados e fazia bolinhas no dedo correspondendo ao número contado (Figura 14). Mediei a atividade, com o auxílio da professora assistente. O aluno se interessou pelo desenho das mãos, sem demonstrar interesse na associação do valor da face do dado com a contagem dos dedos, depois passou a jogar o dado no chão e colocava em cima da mesa, nesse movimento passou a executar a atividade .

Figura 14 - **Utilização do Dado e das Mãos no Procedimento de Contagem Associação Numérica**



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 12/04/2017 – quarto dia. Retomei a atividade com a embalagem transparente de ovos e contas coloridas. O exercício foi contar as bolas até seis e colocá-las em cada espaço da embalagem, uma a uma. Acompanhar o aluno com SD individualmente na sua trajetória de aprendizagem, possibilitou a pesquisadora aproximar-se também da professora assistente, que favoreceu nutrir relação de confiança com o discente. Segundo o Ministério da Educação (2009), o Atendimento Educacional Especializado (AEE) tem como objetivo complementar a estrutura de conhecimento dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, com transtornos globais de desenvolvimento e com altas habilidades (superdotação) através da disponibilidade de serviços e recursos que favoreçam a participação das pessoas na sociedade e no desenvolvimento da aprendizagem.

Data: 17/04/2017 – quinto dia. Fez-se necessário repetir a atividade de contagem, com o objetivo de reforçar o aprendizado. Sugeri realizar a tarefa na quadra de esportes. O material utilizado foram os bambolês, distribuídos no chão no formato da brincadeira “amarelinha” (Figura 15), com o propósito de que o aluno pulasse dentro de cada bambolê e realizasse a contagem. Para Piaget (1973, p.38), na medida em que os indivíduos desenvolvem o raciocínio

crítico através do pensamento lógico-matemático se apropriam de um direito inalienável, que pode ser estimulado pela instituição de ensino; para tal, recomenda-se que a escola esteja atenta aos estágios de desenvolvimento da criança, independente de ter ou não deficiência.

Figura 15 - Brincadeira da “Amarelinha” com Bambolês



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Datas: 19/04/2017, 24/04/2017 – sexto e sétimo dia. Repetiu-se a atividade do bambolê, devido ao progresso apresentado pelo aluno nas atividades de contagem e coordenação motora. O aluno ficou entusiasmado quando a pesquisadora o conduziu à quadra de esportes para “brincar de contar” com os bambolês.

Para Kamii (2012) “encorajar” os alunos a pensar sobre números e quantidades proporciona a construção do conhecimento e desenvolve a autonomia. A utilização de espaços fora da sala de aula associados ao lúdico podem favorecer o aprendizado das crianças, “o pensamento numérico pode desenvolver-se naturalmente sem nenhum tipo de lições artificiais” (KAMII,2012).

Data: 02/05/2017 – oitavo dia. Apresentei duas folhas de papel laminado nas cores verde e vermelho, e fiz perguntas sobre as cores, em seguida coloquei colheres de plástico nas cores vermelho e azul, solicitei que fosse identificada a quantidade de colheres vermelha, o aluno não acertou, e a atividade foi repetida, alternando as cores das colheres. Em seguida coloquei uma colher colorida em folhas de papel em branco, para que o aluno respondesse qual a folha tinha mais colher (Figura 17). O aluno não respondeu; logo em seguida desviou a atenção para uma colega que estava na carteira próxima a dele na sala de aula e não quis retomar a atividade.

Figura 16 - Identificação das Cores



Fonte: Acervo próprio, 2017

Figura 17 - Associação da Quantidade às Cores



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 05/05/2017 – nono dia. O aluno chegou ao colégio mais tarde, estava na fonoaudióloga. As atividades iniciaram-se após o recreio, foi aplicada a mesma tarefa do oitavo dia, comparação das quantidades das colheres coloridas. A pesquisadora o lembrou como separar as colheres pelas cores e como proceder com a contagem, o aluno estava sonolento e não concluiu a atividade, preferiu ficar sentado junto da professora assistente sem interesse em participar das tarefas desenvolvidas na sala.

Datas: 08/05/2017, 10/05/2017 – décimo e décimo primeiro dia. Iniciei o exercício de contagem de um até seis e reconhecimento das cores, utilizei tampas coloridas de refrigerante e embalagem para ovos (Figura 18). O exercício foi repetido várias vezes, o aluno apresentou dificuldades na nova sequência numérica.

Figura 18 - Exercício de Contagem Utilizando Tampas de Refrigerante



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 12/05/2017 – décimo segundo dia. Revisei o exercício de contagem de um até seis. O procedimento de contagem foi realizado utilizando os degraus da escada do colégio; em tom de “brincadeira”, o aluno deteve sua atenção na atividade (Figura 19). Após o recreio, retomei o exercício de contagem, narrando para o aluno a fábula dos três porquinhos, adaptada por mim para seis porquinhos. O aluno ajudou a contar os seis porquinhos várias vezes.

Figura 19 - Utilização da Escadaria do Colégio como Instrumento para Aprendizagem



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data 15/05/2017 – décimo terceiro dia. A atividade para esse dia consistiu em fazer as figuras geométricas, quadrado, retângulo e triângulo, utilizando canudos coloridos de plástico. O aluno sentou-se no chão, sendo orientado para fazer as figuras e a contagem dos canudos necessários para a construção das mesmas (Figuras 20 e 21). Inserir a informação da diferença entre as figuras. O aluno se manteve resistente em repetir a atividade, optei por encerrar as ações do dia.

Figura 20- Construção das Figuras Geométricas **Figura 21- Desenho das Figuras Geométricas**



Fonte: Acervo próprio, 2017



Fonte: Acervo próprio, 2017

Datas: 17/05/2017, 22/05/2017 – décimo quarto e décimo quinto dias. Nesses dois dias desenvolvi a atividade com as figuras geométricas (Figuras 22 e 23), atividade de associação que consistiu em colocar a figura no respectivo contorno gravado no papel, o aluno não apresentou dificuldade nesse exercício, embora tenha sido necessário o meu auxílio. Complementei a tarefa com a contagem das figuras geométricas.

Figura 22- Contagem e Exercício com Figuras Figura 23 - Associação do Formato à Figura



Fonte: Acervo próprio, 2017



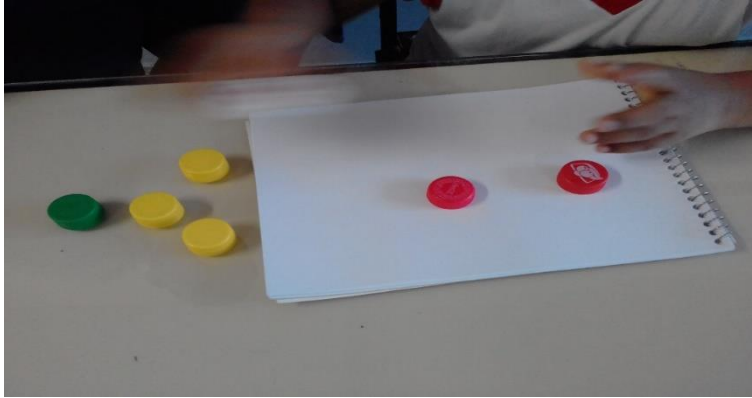
Fonte: Acervo próprio, 2017

Data 25/05/2017 – décimo sexto dia. A atividade proposta foi “jogo da velha”, o aluno foi orientado a completar no sentido horizontal os números que faltavam. Ex.: o número um estava na primeira linha da primeira coluna, a célula seguinte estava em branco, que deveria ser completada com o número dois, na posterior tinha o número três e as demais células foram preenchidas na sequência até o número seis. A princípio escrever os números em sequência foi difícil para a criança, a exemplo: entender que o número 2 é sucessor do 1, a lógica de sequência que ele apresentou era que o número sucessor do 1 era o número 3. A pesquisadora utilizou-se da contagem dos dedos das mãos, o aluno lembrou da sucessão numérica de 1 a 5 e retomou a atividade do jogo da velha sem dificuldades. Observou-se que os outros alunos se mantiveram atentos a atividade de leitura orientada pela professora titular, com exceção de duas crianças que estavam curiosas como o discente com SD estava contando, mas logo em seguida retomou os seus lugares.

Data 01/06/2017 – décimo sétimo dia. Utilizei as tampas de refrigerante, nas cores amarelo, verde e vermelho (Figura 24). Primeiramente, foram colocadas, juntas, as tampas de cores iguais, a fim de que o aluno realizasse a contagem, a seguir alternei as tampas com cores

diferentes para ser associado a cor com o número de tampas. Esse exercício foi repetido várias vezes.

Figura 24 - **Contagem com Tampas Coloridas de Refrigerante**



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data 07/06/2017 – décimo oitavo dia. Nesse encontro foram repetidos as atividades de contagem, utilizei os dedos das mãos e o lançamento do dado. Lançava-se o dado, a face que caía era associada à quantidade de dedos da mão (Figuras 25 e 26). No exercício com o dado foi realizada uma “competição” entre mim, o aluno e a professora assistente, a cada lançamento foi registrada a pontuação de cada participante, ganhou o jogo quem obteve a maior pontuação. O aluno se manteve atento à atividade, demonstrando a intenção de ser o vencedor.

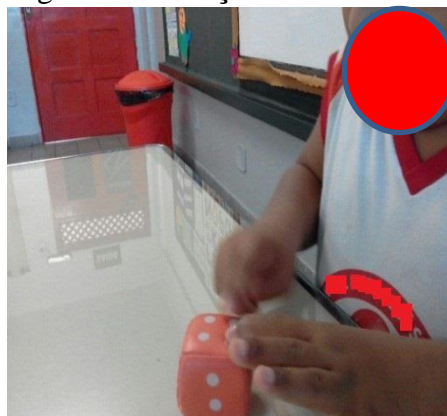
Segundo Yokoyama (2012), as atividades de Matemática devem colaborar para a criação, organização e conexão com as unidades conectivas que estão aparentemente desvinculadas. O procedimento de contagem iniciado com números menores (um a cinco) favorece a ampliação da “imagem conceitual”. A pessoa com Síndrome de *Down* poderá desenvolver a concepção numérica vinculando-a à vida pessoal, por exemplo: o número do ônibus, manipulação de dinheiro e objetos, etc..

Figura 25 - **Contagem dos Dedos**



Fonte: Acervo próprio, 2017

Figura 26 - **Lançamento de Dado**



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data 14/06/2017 – décimo nono dia. Em virtude da avaliação de final de período, a professora titular solicitou que a intervenção fosse breve. Fiz a atividade de associação dos números às quantidades de objetos desenhados. Após o recreio iniciou-se a avaliação, observou-se que a avaliação disponibilizada para o aluno com SD era adaptada às especificidades de aprendizagem da criança, com o mesmo conteúdo da disciplina Português desenvolvida com os demais discentes – nomes de pessoas e lugares, complemento de frases. O aluno com deficiência fez a prova com o auxílio da professora assistente.

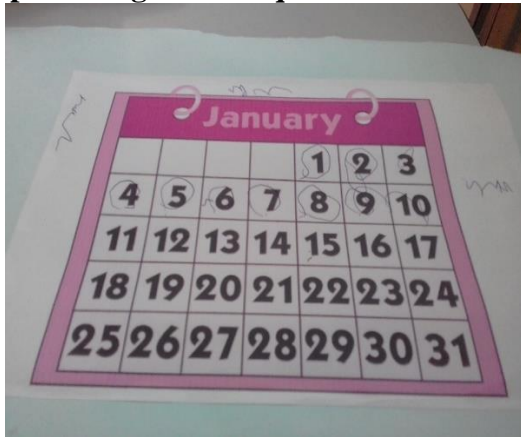
Figura 27- **Desenho Livre e Procedimento de Contagem**



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 31/07/2017- vigésimo dia. Retorno às aulas do segundo semestre, nesse encontro optei pela utilização de um calendário e da máquina de calcular (Figuras 28 e 29); no exercício de sequência numérica, orientei o aluno no manuseio da máquina a fim de despertar o seu interesse em usá-la. Ele demonstrou interesse pela atividade, observei que pulou alguns números, por exemplo: do número um ele passou para o três, depois para o número cinco. Auxiliei o aluno, conduzindo-o no procedimento de contagem. Após o recreio todos os alunos do primeiro ano foram para a quadra com as professoras, eles ficaram livres para brincar, o aluno com SD interagiu em todas as brincadeiras, manteve a relação participativa com os colegas.

Figura 28 - Utilização do Calendário na Aprendizagem de Sequência Numérica



Fonte: Acervo próprio, 2017

Figura 29 - Manuseio de Máquina de Calcular



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: 01/08/2017- vigésimo primeiro dia. Nesse encontro, o aluno foi conduzido à escadaria do colégio e fez a atividade de contagem utilizando os degraus (Figura 30). O aluno se manteve animado por estar fora da sala de aula, o exercício foi proveitoso. Após essa atividade voltamos para a sala de aula e fizemos atividade de contagem e associação de quantidades, usando a embalagem de ovos e contas coloridas (Figura 31).

Segundo Kamii (2012) “a quantificação constitui uma parte inevitável da vida diária”, por exemplo, os materiais escolares distribuídos entre os alunos na sala de aula, separando-os por quantidade, tamanho e cor “não devem se perder”. O professor poderá conceder, pelo menos uma dessas tarefas aos alunos, nesse contexto cria-se situações de quantificação de maneira natural e significativa. Os pais poderão solicitar das crianças que os ajude na distribuição dos copos e guardanapos no momento de preparar a mesa para as refeições, o processo de aprendizagem de quantificação associando-as a Matemática fora do ambiente escolar.

Figura 30- Procedimento de Contagem Utilizando Escadas do Colégio



Fonte: Acervo próprio, 2017.

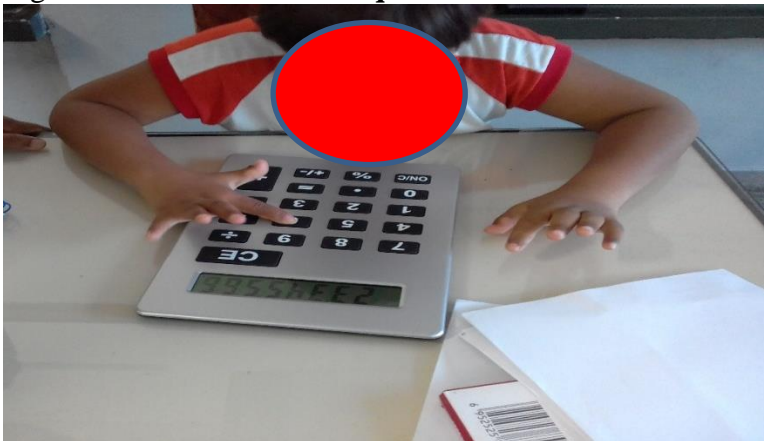
Figura 31- Associação de Quantidade com o Correspondente



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 04/08/2017 – vigésimo segundo dia. Utilizei a máquina de calcular na atividade de sequência numérica de um até nove, e o exercício consistia em associar o número digitado ao que aparecia no visor da máquina (Figura 32). O aluno manteve-se interessado, necessitou de auxílio da pesquisadora no desenvolvimento do exercício. Utilizar-se da tecnologia, a exemplo da máquina de calcular, no processo de quantificação, da sequência numérica poderá auxiliar a criança “ na aquisição do conceito de número e não devem ser desprezados” (YOKOYAMA, 2012).

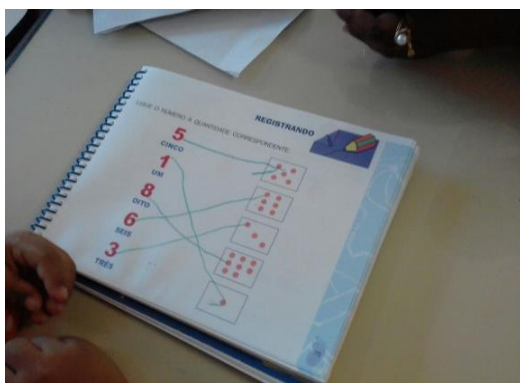
Figura 32 - Atividade de Sequência Numérica Utilizando a Máquina de Calcular



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 07/08/2017 - vigésimo terceiro dia. As atividades foram desenvolvidas no livro de Matemática do colégio (Figura 33), sugeridas pela professora assistente, e consistiam em associar o número à quantidade das faces de um dado. Nesse encontro destacou-se o progresso da criança quanto à concentração nas atividades, ressalta-se, ainda, a mudança do local da sua carteira, vez que a professora titular a posicionou na fileira da frente junto aos colegas (Figura 34). Proposta feita pela pesquisadora com relação a todas as carteiras, posicionadas em “fila indiana”, a professora remanejou a carteira do aluno com SD.

Figura 33- Exercício de Associação Numérica



Fonte: Acervo próprio, 2017

Figura 34 - Aluno Sentado Junto aos Colegas



Fonte, acervo próprio, 2017

Data: 11/08/2017 - vigésimo quarto dia. Nesse dia, as atividades em sala de aula foram concluídas mais cedo, devido às comemorações do dia dos pais, orientei o aluno na atividade de contagem e identificação das cores utilizando os brinquedos do *playground* do colégio. A utilização de espaços diferentes na escola podem estimular o pensamento numérico das crianças. Segundo Kamii(2012) “ [...] a criança não constrói o número fora do contexto geral do pensamento do dia a dia.”

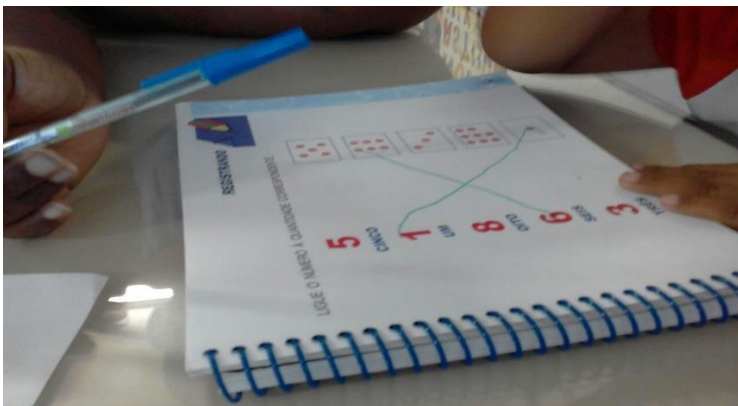
Figura 35 - Atividade de Contagem e Identificação das Cores



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: 04/09/2017- vigésimo quinto dia. Intensificou-se as atividades de associar a quantidade ao número, o aluno através da manipulação do dado, contava a face e verificava se o valor correspondia ao impresso no livro de atividade, para fazer a ligação no número a quantidade correspondente. Optou-se em utilizar o dado concomitante ao livro didático a fim de facilitar o envolvimento do aluno com SD na atividade, em virtude da dificuldade de concentração apresentada, naquele momento, pela criança. Conseguimos finalizar a tarefa com êxito.

Figura 36- Atividade de Associação Numérica



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data : **11/09/2017** – vigésimo sexto dia – as atividades foram desenvolvidas, na “aula de reforço”, no período da tarde. A pesquisadora acompanhou o aluno no desenvolvimento das tarefas juntamente com a professora assistente, que disponibilizou tampas de refrigerantes para que o discente separasse por cores e fizesse a contagem. Verificou-se o progresso na concentração e continuidade da atividade pelo aluno.

Figura 37 - Atividade de Separação e Contagem das Tampas de Refrigerantes



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: **14/09/2017**- vigésimo sétimo dia – desenvolveu-se atividades de associar os sabores doces e salgados a cada desenho dos alimentos e quantifica-los de acordo com as figuras impressas no livro. Fazer uso da interdisciplinaridade no processo de desenvolvimento de contagem numérica facilita associar “todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações com os saberes da Matemática (KAMII,2012).

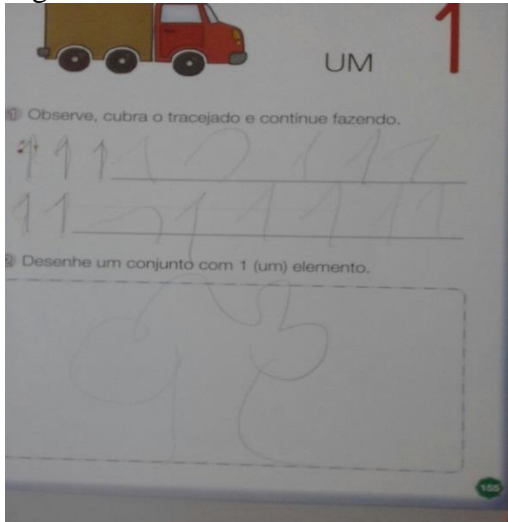
Figura 38 - Atividade de Distinção de Sabores e Contagem



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data: **20/09/2017** – vigésimo oitavo dia – nesse encontro a pesquisadora desenvolveu a atividade de escrever os números, o aluno digitou na máquina de calcular e escreveu o número que aparecia no *display* seguindo a sequência numérica disponibilizada na máquina. A atividade foi orientada pela pesquisadora.

Figura 39 - **Atividade de Escrita Numérica**



Fonte: Acervo próprio, 2017

Figura 40 - **Escrita Numérica**



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: **27/09/2017**- vigésimo nono dia- o aluno estava inquieto, sem demonstrar interesse pelas atividades. A pesquisadora sugeriu exercício de respiração, sentamos no chão, fechamos os olhos e respiramos pausadamente, o resultado foi surpreendente, o aluno demonstrou interesse em inspirar e expirar com o som do *om* (exercício da yoga). Após o relaxamento fizemos atividades de contagem, utilizou-se o dado.

Figura 41 - **Atividade de Relaxamento**



Fonte: Acervo próprio, 2017.

Data : **02/10/2017**:- trigésimo dia - procurou-se nesse dia incentivar a liberdade de aprendizagem do aluno, foi perguntado pela pesquisadora o que ele gostaria de fazer, a opção foi contar os degraus da escadaria do colégio e brincar com os bambolês, percebeu-se com essas “brincadeiras” o progresso do aluno no desenvolvimento de contagem e sequência numérica.

Figura 42 - **Contagem dos Degraus da Escadaria do Colégio**



Fonte: Acervo próprio, 2017

Data: **16/10/2017**- trigésimo primeiro dia – acompanhamos o aluno na aula de xadrez, a intervenção nesse momento foi sugerir ao professor, associar o exercício de memorização na distribuição das peças no tabuleiro com o deslocamento das peças no sentido horizontal e vertical, posteriormente, quando o processo de acomodação estivesse estabelecido, inserir o sentido transversal. O professor desenvolveu a atividade para todos os vinte alunos presentes na aula.

Data: **30/10/2017** – trigésimo segundo dia – último dia das intervenções com o aluno, desenvolveu-se atividades na quadra de pular dentro e fora dos bambolês, distribuídos no chão, procurou-se associar o exercício de coordenação motora com a sequência numérica de cada pulo feito pelo aluno. Conversamos com as professoras e coordenadora, sobre a satisfação em participar da pesquisa e principalmente da colaboração e disponibilidade dessas profissionais em compartilhar espaço e tempo com a pesquisadora.

O aluno com Síndrome de Down demonstrou tristeza no momento em que a pesquisadora informou para ele e para os demais alunos que estaria, a princípio, finalizando a pesquisa no colégio, alguns alunos pediram que ela voltasse em outros momentos.

Realizar as intervenções permitiu iniciar um entendimento do processo de aprendizagem de uma criança com Síndrome de *Down* dos saberes elementares da Matemática e as

perspectivas na trajetória escolar. Registrou-se nos primeiros encontros uma desconexão e resistência pelo aluno em desenvolver as atividades propostas, mas, no decorrer dos encontros, foi notória a evolução do interesse da criança em participar das atividades. A pesquisadora procurou estabelecer uma relação de confiança e entendimento com o aluno a fim de facilitar o desenvolvimento dos exercícios.

As aquisições dos conceitos numéricos pelo aluno observado ainda são poucas, considerando-se que os primeiros anos escolares não tenham favorecido o aprendizado dos saberes básicos da Linguagem e da Matemática, a criança demonstrou, nas horas de observações e intervenções realizadas, perspectivas de aprendizado a curto e médio prazo no desenvolvimento do raciocínio lógico. Os objetos manipuláveis, as atividades em espaço aberto e a utilização de jogos “[...] encorajam a criança a estar alerta e colocar todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações” (KAMII,2012).

A exemplo de Kamii (2012), vivenciou-se a construção simultânea de espécies de relações do aluno com Síndrome de *Down*, a exemplo; em um dos recreios, na hora do lanche, a criança derramou o suco na mesa, ofereci ajuda, mas o aluno disse “não”, e com a sua toalha quis enxugar o suco, intervi oferecendo algumas folhas de papel toalha para que não sujasse a toalha de algodão, ele pegou algumas folhas para usar e separou as outras, rejeitou a minha ajuda na limpeza da mesa, e, na medida em que enxugava colocava as folhas molhadas no chão, depois as colocou na cesta para lixo. Nessa experiência pode-se perceber as relações interpessoais e o “juízo moral”, ressaltando a sua autonomia, possivelmente ele aprendeu que o papel toalha teve melhor utilização do que a toalha de algodão, até por ser descartável após o uso. A noção de quantidade está envolvida nessa experiência, quando o aluno não utilizou, de imediato, todas as folhas de papel oferecidas para enxugar o suco derramado, fez uso uma a uma.

Kamii (2012) ressalta que “[...] a criança que pensa na vida diária pensa sobre muitas coisas simultaneamente [...]”, as ligações feitas entre a rotina diária e as atividades escolares promovem uma melhor apropriação dos saberes das disciplinas, em particular, dos conteúdos matemáticos, por exigirem das pessoas maior desenvolvimento do raciocínio lógico na resolução de problemas.

Observou-se que a utilização de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática promoveu ao aluno com SD maior interesse pelos conteúdos matemáticos e execução das atividades.

O Quadro 06, abaixo, mostra a desenvoltura do aluno na execução de cada atividade, antes das intervenções e durante as intervenções, aplicando-se os conceitos: Sempre, Às Vezes e Nunca.

Quadro 06 - Desenvoltura do Aluno na Execução das Atividades

Atividades	Antes das Intervenções			Depois das Intervenções		
	Sempre	Às vezes	Nunca	Sempre	Às vezes	Nunca
Identificação das cores		X			X	
Construção de objetos	X			X		
Identificação das figuras geométricas		X		X		
Contagem			X	X		
Associação do número a quantidade			X		X	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base nas observações e intervenções.

Considerando-se os conceitos atribuídos para cada atividade, o conceito ‘Sempre’, depois das intervenções, aumentou em 200%, e o conceito ‘Nunca’ reduziu em 100%, esses resultados demonstram o início da apropriação do conhecimento físico e do conhecimento lógico pelo aluno com Síndrome de *Down*. Segundo Piaget (1976), o físico é o reconhecimento dos objetos – forma, peso, cor - o lógico é a relação de diferença que a pessoa estabelece entre os dois objetos.

Ressalta-se a fala da professora assistente: “[...] o aluno X modificou o comportamento e o interesse em aprender depois que iniciou a pesquisa”. Sendo assim, ratifica-se a teoria de que todos são capazes de aprender, desde que sejam propiciadas condições adequadas. O aluno no decorrer do semestre apresentou progresso com relação a concentração e a destreza na realização das atividades de sala com nas esportivas. A tutora (avó paterna) atendeu prontamente a sugestão dada pela pesquisadora que ele frequentasse as aulas de “reforço escolar” ministradas pela professora assistente duas vezes por semana em horário contrário ao do colégio. No final da pesquisa retornamos o contato com a avó da criança e registrou-se a sua satisfação e esperança com relação ao processo de aprendizagem de seu neto, ao externar: “estou muito feliz e grata pelos avanços substanciais de meu neto”.

CONSIDERAÇÃO FINAIS

Esta pesquisa verificou que a interação entre a aprendizagem dos conceitos básicos da Matemática e a Síndrome de *Down* é um caminho viável para ser percorrido pelos pais, educadores e pessoas com essa deficiência intelectual. No decorrer da pesquisa, conceitos, valores e certezas foram modificados diante das perspectivas de apropriação dos saberes matemáticos pelas pessoas com SD. A proposta de analisar a aprendizagem de uma criança com Síndrome de Down no aprendizado do Sistema de Numeração Decimal e Resolução de Problemas Elementares foi um desafio importante e instigante neste estudo.

O diagnóstico da trissomia no cromossomo 21 não torna as pessoas homogêneas, as especificidades de cada um requerem da sociedade, da família e da escola um entendimento além da aneuploidie nas células, identificar as potencialidades latentes na criança com Síndrome de *Down* facilitará na condução do aprendizado.

Aproximar-se de estudiosos como Yokoyama, Kamii e Piaget foi fundamental para basilar-se nas observações e nas estratégias de intervenções. Nesse contexto, definir a metodologia de ensino que norteie as atividades pedagógicas durante as intervenções tornou-se condição *sine qua non*, a fim de que os exercícios desenvolvidos pela pesquisadora atendessem as necessidades do aluno com Síndrome de *Down*. O modelo teórico de aprendizagem piagetiano aproximou-se do objetivo da pesquisa, por ele entender que a formação do conhecimento da pessoa se estabelece a partir da perspectiva biológica, além de considerar o desenvolvimento das habilidades cognitivas do indivíduo na construção do conhecimento.

Este trabalho, nos quatro capítulos que está formatado, procurou buscar respostas para as questões que o nortearam. Durante a nossa permanência constatamos que os alunos interagiram com o colega. Percebeu-se um distanciamento da professora titular com o discente, explicado pela possibilidade da educadora não ter recebido capacitação adequada para trabalhar com a criança com deficiência, enquanto que, a professora assistente e os demais alunos sempre mantiveram uma relação próxima com o discente.

Com relação as atividades desenvolvidas em sala de aula, se favorecem o aprendizado dos saberes elementares da Matemática na resolução de problemas do dia a dia, foi possível verificar uma fragilidade em relacionar os conteúdos matemáticos com a realidade do cotidiano das crianças. As atividades do livro de Matemática, adotado pela instituição escolar, foram realizadas mas nem sempre equacionava com a resolução de problemas do dia a dia.

Quanto as atividades que favorecem a concentração e a aprendizagem, foi possível verificar que o interesse do aluno foi afluído a medida que disponibilizou-se materiais

manipuláveis, como: blocos lógicos, material dourado, e jogos infantis, indiscutivelmente proporcionaram o desenvolvimento da concentração, melhor desempenho na aprendizagem dos saberes matemáticos da criança com SD.

Os materiais utilizados nas aulas, especialmente durante as intervenções foram: fichas de refrigerante, calculadora, colheres, figuras geométricas, bambolês, escadaria da escola, jogos infantis e livro didático.

Em se tratando das intervenções realizadas pela pesquisadora se contribuíram para a aprendizagem do aluno, a resposta é afirmativa, por tentar estabelecer uma relação entre as atividades desenvolvidas com a rotina da criança e ter obtido uma resposta positiva no que diz respeito a fase de acomodação do conteúdo matemático proposto, a exemplo da atividade de lançar o dado e relacionar a face com a quantidade dos dedos das mãos. Anterior a essa fase ele havia assimilado a contagem dos dedos das mãos de um a cinco.

A partir do trabalho desenvolvido foi possível verificar a importância da alfabetização da Matemática no desenvolvimento do processo de aprendizagem do aluno com Síndrome de *Down* visto que, através de leitura, contextualização e escrita o discente teve a liberdade de dar continuidade na construção do seu conhecimento.

Sendo assim, incitar “o espírito de liberdade” dos discentes na apropriação do conhecimento pode favorecê-los na construção do arcabouço de conhecimentos, tornando-se mais estreita a relação com o saber.

As etapas percorridas na pesquisa permitiram perceber as dificuldades que as pessoas têm em conviver com as que apresentam deficiência, estereótipos são selados como verdades, por exemplo: “ele não sabe o que faz”, “isso é por causa da doença”, “não aprende porque é muito difícil para ele”. As dificuldades de aprendizagem são inegáveis, mas são momentâneas e não um quadro permanente. Existem ilhas preservadas que devem ser exploradas, para isso requer dos envolvidos com a criança aprender como reconhecer o que está preservado.

A evolução do aluno durante a pesquisa promoveu uma alegria imensurável, ratificando as possibilidades das pessoas com deficiência intelectual na sua trajetória de aprendizado e experiências como cidadãos que também fazem parte das relações acadêmicas e sociais.

Entende-se que esta pesquisa não atende, no sentido absoluto, as necessidades de aprendizagem dos saberes matemáticos das pessoas com Síndrome de *Down*, mas espera-se com esse trabalho dissertativo nortear futuros estudos sobre o tema, auxiliando pais e professores participantes do processo de aprendizagem desses cidadãos.

Por fim, a cuidadosa sistematização das atividades, os materiais concretos, a associação do sistema de numeração decimal e a resolução de problemas associados aos usos

sociais da Matemática e a mediação da professora assistente, contribuíram para aumentar o nível de concentração e a aprendizagem da criança com SD em questão.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. F. A., LIMA, S. A.; OTTONI, C. D. F; FRASSON, A. C.. O ensino de matemática para alunos portadores de necessidades especiais: a inclusão a partir da ludicidade. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, IV. Ponta Grossa (PR), 27 a 29 de novembro de 2014. **Anais...** Ponta Grossa (PR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2 ed. São Paulo: Thomson. 2004.
- ANDRÉ, M. (Org.) et al. **Pedagogia das diferenças na sala de aula**. Campinas. SP: Papirus, 2004.
- ANDRÉ, M. E. D.A (Org.) et al. **Formação de professores no Brasil (1990-1998)**. Brasília. MEC, 2002.
- ANTONORAKIS, S. E.; SHERMAN, S. L.; SCHWARTZMAN, J. S.. The Down syndrome collaborative group: parental origin of the chromosome in trisomy 21 using DNA polymorphism analysis .New England **Journal of Medicine**, v.324, p.872-876, 1991.
- ANTUNES, C. **Professores e professores: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- AQUINO, J.G. **Indisciplina na escola alternativa**. São Paulo: Summus,2000.
- ASTORI, F.B.S. **Os sentidos das experiências compartilhadas pelos professores em processo de formação continuada na rede municipal de ensino de Marilândia – Espírito Santo**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.
- BASSANI, C. S da. A síndrome de Down e as dificuldades de aprendizagem. **Anhanguera Educacional**, 2012, p. 1-18.
- BATISTA, C, A, M. **Atendimento educacional especializado em deficiência mental**. São Paulo: MEC, SEESP, 2007.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **Formação continuada dos professores e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1996.
- BENDA, C.E. **The child with mongolism (Congenital Acromicria)**. New York: Grune; 1960.
- BERSCH, R.C.R. **Design de um serviço de tecnologia assistiva em escolas públicas**. 2009. 230f. Dissertação (Mestrado em Design): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- BERTI, N. M; CARVALHO, JR, G.D. Compreensão do erro em Matemática e significado a ele atribuído pelos alunos da 5ª série. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília. V.89.N. 223. P. 553-575, set/dez, 2008.

BRISSIAUD, R.. **Como as crianças aprendem a calcular**. Éditions Retz; Instituto Piaget, Lisboa, 1989. Coleção Novos Horizontes.

BRISSIAUD, R. A. Tool for number construction: finger symbol sets. In: BIDEAUD, J.; MELJAC, C.; FISCHER, J.P. **Pathways to number: children's developing numerical abilities**. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, New Jersey, 1992.

BIRD, G; BUCKLEY. S. J. Reading and writing for individuals with Down syndrome - An overview. **By Sue Buckley** (2001). Portsmouth, UK: The Down Syndrome Educational Trust. ISBN: 1-903806-09-7.

BIGODE, A.J.L. A. J. L.; FRANT, J. B. Matemática: soluções para dez desafios do professor In: BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa; **Saberes Matemáticos e outros campos do saber**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, SEB, 2014.

BISSOTO, M.L. Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de Síndrome de *Down*: revendo concepções e perspectivas educacionais. **Revista Ciência & Cognições**, Rio de Janeiro, v.04, ano 02, p.80-88, mar. 2005.

BOSSA, Nádia A. et al. **Avaliação psicopedagógica da criança de sete a onze anos**. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 182p.

BOURSCHEID, S. **O ensino-aprendizagem da matemática para o aluno com síndrome de down em contexto de inclusão**: um estudo de caso. 2008. 120f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – UNIMAT/SINOP – Mato Grosso, 2008.

BRANDÃO, I. M. **Síndrome de Down em Aracaju**. 2012. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental). Universidade Tiradentes, Aracaju, 2012.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à matemática em estudantes de 1º e 2º graus**. Tese de Livre Docência. Campinas, SP: UNICAMP, 1996.

BUZATO, Marcelo E. K. Letramentos Digitais e Formação de Professores. CONGRESSO IBERO-AMERICANO, III. **Anais...** Educa Rede, 2006.

CARDOSO, M. H. C.A. Uma produção de significados sobre a síndrome de *Down*. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19(1):101-109, jan-fev, 2003.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ.D. L. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2001.

CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da matemática**. São Paulo: Cortez, 1991.

CORNWELL, A.C.. Development of language abstraction and numerical concept formation in Down's syndrome children. **American Journal of Mental Deficiency**. Vol.79, 179-190

CORDE. Comitê de Ajudas Técnicas. **ATA VII**. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br>>. Acesso em 10 mar. 2017.

CORDEIRO, E. M.; OLIVEIRA, G. S. **Resolução de problemas e abordagem significativa no ensino da matemática**. Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Educação, 2015.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DANIELSKI, V. **A síndrome de Down: uma contribuição à habilitação da criança Down**. São Paulo: Embu, 2001.

DANYLUK, O. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações escrita infantil**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina: EDIUPF, 1988.

DAVIS, P.; HERSH, R.. **A experiência matemática**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 2013.

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 (ENEM) XII. 13 a 16 de julho de 2016. **Anais....** São Paulo, 2016.

EBERHARDT, I.F.N.; COUTINHO, C.V.S. Dificuldades de aprendizagem em matemática nas séries iniciais: diagnósticos e intervenções. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**. Vol. 7, n.13, p.62-70. Outubro de 2011.

EMERIQUE, P. S. **Isto ou aquilo: jogo e ensinagem matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (org). **Pesquisas em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

FÁVERO, M. H. O valor sociocultural dos objetos e a natureza sociocultural das ações humanas: a mediação exercida pelo meio escolar no desenvolvimento e na construção do conhecimento. CONGRESSO NACIONAL DE PSICOLOGIA ESCOLAR, 2., 1994, Campinas. **Anais ...** p. 58-61.

FÁVERO, M. H; OLIVEIRA, D. **A construção lógica do sistema numérico por uma criança com síndrome de Down**. Curitiba: Educar, 2004.

FIorentini, D. **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas –São Paulo: Mercado de Letras, 2003.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FOSSA, J. A; BEZERRA, O. M. **Atitudes sobre a matemática e outras disciplinas de alunos do primeiro grau maior**. Educação da Matemática. Natal: EDUFRN, 1998.

FREITAS, Sueli Brito Lira de. **Da avaliação à aprendizagem: uma experiência na alfabetização matemática**. 2003. 186 folhas. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

GADOTTI, M. (Org.). **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2000

GALVÃO FILHO, T.A. **A construção do conceito de Tecnologia Assistiva**: alguns novos interrogantes e desafios. 2009. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/TA_desafios.htm>. Acesso em: 10 mar.2017.

GELMAN, R.; GALLISTEL, C.R. **The child's understanding of number**. Havard University Press, Cobridge, Massachusetts, London, 1986.

GESSINGER, R.M. Alunos em situação de deficiência nas classes comuns do ensino regular: relatos de professores de Matemática. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IX. 2006, Florianópolis. **Anais...** CCET-Virtual. Disponível em: <http://ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/IX_EGEM>. Acesso em: 23 ago. 2017.

GIL, A.C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GODOY, H.P. **Inclusão de alunos portadores de deficiência no ensino regular paulista**. São Paulo: Presbiteriana Mackenzie, 2002.

GOMÉZ, A.M.S. Dificuldade de Aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2011.

GOMÉZ, A.M. S.; TERÁN, N. E. **Dificuldades de aprendizagem**: manual de orientação para pais e professores. Equipe Cultural: Brasil, 2009.

GRANDO, R.C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

GUSSI, A. M. S.. **O ensino da Matemática no Brasil**: análise dos programas de ensino do Colégio D. Pedro II (1837 a 1931). 2011.1411.f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Metodista de Piracicaba, 2011.

HANRAHAN, J. ; NEWMAN,T. Adição de ensino às crianças. Em B. Stratford e P. Gunn (Eds.) *Novas Abordagens para a Síndrome de Down*. London: Cassel, 1996.

HERNANDEZ, F. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

KAMII, C. **A criança e os números**. 39. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KAMII, C. ; CAYCHO, L. Counting by children with Down syndrome. **American Jornal on Mental Retardition**, vol.95, no. 5, p. 575-583, 1991.

KAMII, C. e DE CLARK, G. **Reinventando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget**. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1988.

KENSKI,V.M. **Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais**. Rio de Janeiro: Quaaartet, 2001

KOREMBERG, J.R et al. Down syndrome phenotypes: The consequences of chromosomal imbalances. **Proc Natl Acad Sci U S A**. 1994 May 24; 91(11): 4997–5001.

KUENZER, Acácia. **A pedagogia da fábrica: as relações de produção e a educação do trabalhador.** São Paulo: Cortez, 1985.

LERNER, D.A. **Matemática na escola: aqui e agora.** 3ª ed. Poro Alegre: Artes Médicas, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus Professor, Adeus Professora?** novas exigências educacionais e profissões docente. São Paulo: Cortez, 1998.

LOMBARDI, J. C. **Tema de pesquisa em educação.** São Paulo: Autores Associados, 2003.

LOMBARDI, J. C. et al. **As contribuições da pedagogia histórico-crítica para o ensino de ciências naturais: Teoria da evolução X Doutrina criacionista.** Universidade Estadual de Campinas, 2011.

MACHADO, A M.. **Educação inclusiva: Experiências profissionais em Psicologia.** Brasília: Conselho Federal de Psicologia, 2009.

MACHADO, M. L. (Eds.). **10 questões sobre a educação inclusiva da pessoa com deficiência mental.** São Paulo: Avercamp, 2006.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mutua.** São Paulo: Cortez, 1990.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér; BATISTA, Cristina Abranches Mota. Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Mental. In GOMES, Adriana L. Limaverde Gomes...[et al.] **Deficiência Mental.** São Paulo: MEC/SEESP, 2007. (Série Atendimento educacional especializado).

MARTIN, W.B. et al. **Pesquisa Qualitativa com texto, Imagem e Som – Um Manual Prático..** São Paulo: Editora Vozes, 2014.

MARTINI F.O. et al. Você tem síndrome de *Down*: algumas reflexões sobre a não-comunicação do diagnóstico entre pais e filhos. **PRÂKIS: Revista do ICHLA-Instituto de Ciências Humanas, Letras e Artes, Novo Hamburgo, v.2, pg-125, 1996.**

MASETTO, M.T. **Competência pedagógica do professor universitário.** São Paulo: Summus, 2001.

MELLO, G. N. **Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical.** São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (MEC). **Parecer 14/99.** Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Escolar Indígena. Conselho Nacional de Educação. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Secretaria de Educação Fundamental . **Referenciais para a Formação de professores.** Brasília: MEC / SEF, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Secretária da Educação Especial. Secretaria da Educação a Distância. **Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado:** deficiência visual. Brasília: ME/SEEP/SEED, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Secretária da Educação Básica. Caderno de Educação Especial: a alfabetização de crianças com deficiência. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa.** Brasília, 2012.

MORAES, M.; RENZ, S.P.A. **A importância da linguagem na solução de problemas matemáticos no ensino fundamental.** O ensino fundamental no século XXI. Questões e desafios. Canoas: ULBRA, 2005

MOREIRA, M.A.. **Teoria de aprendizagem.** São Paulo, EPU, 2000.

MOURA, M. O. **A atividade de ensino como ação formadora.** São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente.** In: NÓVOA, A. Os professores e a sua formação. Lisboa: Nova Enciclopédia, 1992.

NUNES, A.I. B. L. **Psicologia da aprendizagem-processos, teorias e contextos.** Brasília: Liber Livro, 2011.

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

ONRUBIA, J. **Enseñar:** criar zonas de desarrollo próximo e intervenir em ellas. In: COLL, C. et al. El constructivismo I em el aula. 2.ed. Barcelona. Editorial Graó, 1994.

PAIS, L. C. **Ensinar e aprender matemática.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.

PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação –** Perspectiva sociológicas. Lisboa, publicações! Dom Quixote, 1993.

PIAGET,J. Pra onde vai a educação?12 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.

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

PIERRE, V.; CHARLES, R. **Integração da criança deficiente na classe.** São Paulo: Manole, 1989.

PINTO, M. M. F. **Comunicação em ambientes de aprendizagem com computadores.** Departamento de Matemática, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

PINTO, N.B. O impacto da matemática moderna na cultura da escola primária brasileira. In: MATOS, J.M.; VALENTE, W: R. (Org). **A reforma da matemática em contexto Ibero-Americano**. Lisboa: Várzea da Rinha Impressores S.A , Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2010.

POTTER, J.. Learning to count: difficult task? **Down's Syndrome: Research and Practice**, v.15, p. 85-94, 1999.

PRADO, R, B, S. de. **Tecnologia assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual**. 2013. 144f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Matemática) – UFS – Universidade Federal de Sergipe, 2013.

PUESCHEL, M.S. **Síndrome de Down: Guia para pais e educadores**. Tradução Maria Regina Lucena Borges Osório. Porto Alegre: Papyrus, 2012.

RABELLO, M. Argumentação e educação matemática. **Boletim GEPEM**, n. 40, 2004.

RAICA, D.; PRIOSTE, C.; MACHADO, M. L. G.. **10 questões sobre a educação inclusiva da pessoa com deficiência intelectual**. São Paulo: Avercamp, 2006

RODRIGUES, Christiane Milagre da Silva. Como o sujeito com Síndrome de *Down* aprende Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM) XII. 13 a 16 de julho de 2016. **Anais....** São Paulo, 2016.

SADOVSKY. P. **O ensino da Matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios**. São Paulo: Ática, 2007.

SANI, E; ROSSETI JR, H. **Aspectos do ensino da Matemática e da educação matemática no contexto da deficiência intelectual**. Instituto Federal do Espírito Santo, 2012.

SAAD, S, N. **Preparando o caminho para a inclusão: dissolvendo mitos e preconceitos em relação à pessoa com Síndrome de Down**. São Paulo: Vetor, 2003.

SÁNCHEZ, Jesus N. G. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004. 296 p.

SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya. **Mudanças nas práticas pedagógicas do professor: criando um ambiente construcionista, contextualizado e significativo para crianças com necessidades especiais físicas**. 2000. 189f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2000.

SCHWARTZMAN, J.S. **Síndrome de Down**. São Paulo: Memnon, 2007.

SCHIMIDT, B.J. **Sistematização terapêutica em pediatria**, São Paulo: Ateneu, 1986.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: A questão da Democracia**. Campinas: Papyrus, 2001.

SMITH, Corine; STRICK, Lisa. **Dificuldades de aprendizagem de A a Z: um guia completo**

para pais e educadores. Trad. Dayse Batista. Porto Alegre: Artmed, 2001, 332p.

SMOLE, K. S., et al. **Cadernos do Mathema**: jogos de matemática de 1º ao 3º Ano. Porto Alegre, Artmed, 2008.

SOUZA, K.N.V de. Alfabetização matemática: considerações sobre a teoria e a prática. **Revista de Iniciação Científica**. V. 10, nº 01, 2010. Disponível em: <<http://www.escrevar.com.br>>. Acesso em: 07 mar.2017.

STEFANE, Claudia Aparecida. MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **A formação Inicial vista a partir do exercício profissional da docência**: Contribuições de professores de educação física. Formação de professores, práticas pedagógicas e escola. São Carlos: Ed. UFSCar, 2002.

TALL, D.; VINNER, S. Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. **Educational Studies in Mathematics**, 2000

TRONCOSO, M. V.; MERCEDES. M. **Síndrome de Down**: lectura y escritura - Cantabria, Espanha: Masson S.A, 1998.

VEIGA, I.P.A. **Projeto político**: uma construção possível. São Paulo: Papyrus, 2002

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação** - a observação. Brasília: Plano Editora. 2007.

VITTI; M.C. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. Piracicaba: UNIMEP. 1999.

VOIVODIC, Maria Antonieta. **Inclusão escolar de crianças com síndrome de Down**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2004.

VYGOTSKY, L.S.. **Obras completas**: fundamentos de defectología. Tomo V. Trad. Lic. Ma. Del Carmen Ponce Fernández. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.

YIN, R.K. **Estudo de caso**. Porto Alegre: Bookman- Artmed, 2010.

WEISS, M. L. Reflexões sobre o diagnóstico psicopedagógico. In: BOSSA, N.A. **Psicopedagogia no Brasil**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

WERCHSLER, D. **Escala de inteligência Wechsler para crianças**. New York: Cepa, 1975

WERNER. H.M.L. **O processo da construção do número, o lúdico e TICs como recursos metodológicos para a criança com deficiência intelectual**. Secretaria do Estado de Educação Superintendência da Educação Diretoria de Políticas e Programas Educacionais Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Paranaguá (PR), 2008.

WISHART, J.G. **Down syndrome across the life span**. Brasilia; Liber Liver, 2002.

WISNIEWSKI, K,E. Abnormal neurogenesis and synaptogenesis in Down syndrome Development Brain Dysfunction. **American Journal of Medical Genetics**, Volume 37, Issue Supplement S7 - 1999 Pages 274–281.

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

GLOSSÁRIO

ANEUPLÓIDE	Célula que teve o seu material genético alterado, sendo portadora de um número cromossômico diferente do normal da espécie.
ATLANTO AXIAL	Ligamentos dos ossos e músculos mais soltos e flexíveis.
ATRESIA	Estreitamento de qualquer canal do corpo.
BRAQUICEFALIA	Crânio de forma mais curta que o normal.
CITOGÊNICO	Estrutura e função da célula
DISMORFISMO	Condição do ser que se apresenta com diferentes formas
EMBRIOGENESE	Sequência de eventos que leva a formação do embrião a partir do zigoto.
EPIGENÉTICOS	Características de organismos unicelulares e multicelulares- modificações de cromossomos.
FRONTO-OCCIPITAL	Ossos membranosos em forma de disco, localizado na parte frontal do crânio
HIDRONEFRASE	Dilatação da pélvis e dos cálices dos rins; como consequência da obstrução canal urinário.
HIPERCONGÊNICO	Expressão descritiva do que se observou no exame.
HIPOCAMPAIS	Estrutura localizada nos lobos temporais do cérebro humano, considerado principal sede da memória.
HIPOPLASIA	Desenvolvimento defeituoso ou incompleto de tecido ou órgão.
IMPERFURAÇÃO	Oclusão congênita de um conduto ou orifício.
MOSAICISMO	Tipo de falha genética durante o desenvolvimento do embrião.
NEUROGÊNESE	Sequência de eventos que leva a formação do sistema nervoso.
PATOGNOMÔNICA	Sinal ou sintoma específico de uma determinada doença.
PROTUSA	Movimento ou deslocamento, geralmente de um órgão para frente.
ROBERTSONIANAS	Forma comum de rearranjo cromossômico.
SUBLUXAÇÃO	Desalinhamento das vértebras
VENTRICULOMEGALIA	Patologia que ocorre no sistema ventricular, conduz doenças cerebrais.

APÊNDICES

APÊNDICE A
ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – PROFESSOR(A)

Professor(a),

Solicito sua colaboração no sentido de contribuir com a entrevista, que tem por objetivo conhecer o processo de inclusão dos alunos com Síndrome de *Down* nas aulas de Matemática. A entrevista é uma das etapas para a realização da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação e Ensino de Ciência e Matemática vinculado à Universidade Federal de Sergipe.

Esclarecendo, que preservaremos seu anonimato.

Teresinha Maria dos Santos (Mestranda)

Verônica dos Reis Mariano Souza (Orientadora)

1. Sexo: Masculino Feminino

2. Faixa Etária
 - 20 a 30 anos 41 a 50 anos
 - 31 a 40 anos Outra. Qual? _____

3. Escolaridade:
 - Ensino Médio Superior Especialização Superior

4. Tempo de Experiência em Docência:
 - Menos de 1 ano De 1 a 5 anos De 6 a 10 anos
 - De 11 a 15 anos Mais de 15 anos

5. Tempo de trabalho com alunos com deficiência?
 - Menos de 1 ano De 1 a 3 anos De 4 a 6 anos Mais de 6 anos

6. Qual a capacitação que já recebeu para atuar em sala com alunos que têm deficiência intelectual?

7. Quantos alunos com deficiência tem na sua sala de aula?

8. Quantos alunos com Síndrome de *Down* tem na sua sala de aula?
9. Comente um pouco sobre esses alunos. Como eles são? Como se comportam na sala de aula?
10. Quanto à adaptação, quais as dificuldades existentes de relacionamento com os outros alunos da turma?
11. O (A) senhor(a) tem alguma dificuldade para trabalhar com esses alunos? Caso positivo, quais?
12. O (A) senhor (a) observa alguma diferença no ensino de Matemática para turmas inclusivas que têm alunos com Síndrome de *Down*? Por quê?
13. Qual a metodologia utilizada nas aulas de Matemática?
14. É feita a relação entre o conteúdo a ser passado com o conhecimento matemático trazido pelas crianças de seu universo social e familiar? De que forma?
15. Em relação à construção do conhecimento dos saberes elementares da Matemática, quais as principais dificuldades que todos os alunos apresentam?
16. Quanto aos alunos com Síndrome de *Down*, quais as principais dificuldades na construção desses saberes?
17. Quais os procedimentos adotados para sanar as dificuldades apresentadas pelos alunos no apreender dos saberes elementares da matemática?
18. Especificamente aos alunos com Síndrome de *Down*, quais os procedimentos adotados?
19. Quanto aos alunos com Síndrome de *Down*, o senhor (a) vê pertinente uma adequação do currículo de Matemática? Por quê?
20. A partir das dificuldades apresentadas pelos alunos com Síndrome de *Down* na aquisição de conceitos abstratos, quais as mudanças em sua prática nas aulas de Matemática?
21. Descreva algumas sugestões necessárias dentro do sistema educacional para dar suporte ao trabalho docente, para que a inclusão aconteça na íntegra.

APÊNDICE B
ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
RESPONSÁVEL LEGAL PELA CRIANÇA

Prezado (a),

Solicito sua colaboração no sentido de contribuir com a entrevista, que tem por objetivo conhecer o processo de inclusão dos alunos com Síndrome de *Down* nas aulas de Matemática. A entrevista é uma das etapas para a realização da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação e Ensino de Ciência e Matemática vinculado à Universidade Federal de Sergipe.

Esclarecendo, que preservaremos seu anonimato.

Teresinha Maria dos Santos (Mestranda)

Verônica dos Reis Mariano Souza (Orientadora)

1. Sexo: () Masculino (X) Feminino

2. Faixa etária

() 20 a 30 anos () 41 a 50 anos
 () 31 a 40 anos (X) Outra. Qual? 60 anos

3. Grau de parentesco:

() Pai () Mãe (X) Avô () Avó () Irmão () Outro -----

4. Idade da Criança

() Menos de 1 ano () De 1 a 5 anos (X) De 6 a 10 anos
 () De 11 a 15 anos () Mais de 15 anos

5. Local de nascimento (Cidade/Estado)

- Aracaju / Sergipe

6. Os pais da criança estão vivos?

() Os dois (X) A Mãe () O Pai () Nenhum

7. A mãe da criança visita a criança

() Sempre () Às Vezes (X) Nunca

8. A criança mora com quem?

Avô Avó Primos Tios Irmãos Outros

9. Qual a idade que a criança foi para a escola?

Menos de 1 Ano De 1 Ano a 3 Anos De 3 Anos a 5 Anos Mais de 5 Anos

10 A criança tem acompanhamento de profissionais, como:

Psicólogo Fonoaudiólogo Psicopedagogo Neurologista Pediatra
 Cardiologista

11. A criança PRÁTICA ALGUM TIPO DE ESPORTE ?

Sim Não. Caso sim, qual? Natação

12. A criança tem rotina para:

Dormir Alimentação Fazer As Atividades Escolares Lazer

12. Nas atividades escolares, a criança:

Tem acompanhamento
 NÃO Tem Acompanhamento
 Recusa-se e, efetivamente, não faz
 Recusa-se, mas, com insistência, termina fazendo

13. A senhora tem dificuldade em manter disciplina na vida da criança?

Sim Não Às Vezes

Por quê ?

A criança tem dificuldade assimilar as recomendações

A criança tem dificuldade de concentração

A criança sempre quer manter a própria vontade

A criança sempre é rebelde

14. A senhora tem alguma preocupação quanto ao futuro da criança?

Sim Não. Caso sim, qual?

- “ Quando eu morrer, quem irá cuidar dele ?”

ANEXOS

ANEXO A
CARTA DE ANUÊNCIA

CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO

Carta de Anuência para desenvolvimento de pesquisa

Autorizo a realização da pesquisa -----com os estudantes, professores, coordenadores e diretores do -----e acesso aos documentos institucionais de domínio público que venham ser necessários, a ser desenvolvida pela pesquisador(a),----- sob orientação da Prof.(a)-----.

Local, e data

Diretor (a) Geral da Instituição de Ensino

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO****Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “**Inclusão de alunos com Síndrome de Down nas aulas de Matemática: Desafios e Perspectivas**”, de responsabilidade de Teresinha Maria dos Santos, aluna de Mestrado da Universidade Federal de Sergipe, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Verônica dos Reis Mariano Souza. O objetivo desta pesquisa é acompanhar a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e Resolução de problemas com as quatro operações por dois alunos com Síndrome de Down nas aulas de Matemática Assim, gostaria de consultá-lo (a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo (a). Os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como questionários, entrevistas, gravação ou filmagem, ficarão sob a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa.

A coleta de dados será realizada através de observação, entrevistas e intervenção. É para estes procedimentos que você está sendo convidado a participar. Sua participação na pesquisa não implica em nenhum risco.

Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Existe o risco mínimo de desconforto ao participante em falar sobre a temática aprendizagem dos alunos com síndrome de Down nas aulas de Matemática, ser gravado ou filmado e, disponibilizar seu tempo para a participação das etapas da pesquisa. Esse risco será atenuado pelo sigilo e pelos benefícios diretos e indiretos da pesquisa. Todo o procedimento de pesquisa descrito obedecerá rigorosamente a critérios éticos estabelecidos pela legislação vigente que regulamenta a pesquisa com seres humanos. Os questionários e as entrevistas seguirão técnica padrão cientificamente reconhecida. Serão preservados o sigilo das informações e a identidade dos participantes, sendo que os registros das informações poderão ser utilizados para fins exclusivamente científicos e divulgação em congressos e publicações científicas, resguardando-se sempre o anonimato dos participantes pelo pesquisador. As transcrições com os dados coletados serão mantidos por cinco anos e depois serão inutilizados. Como benefícios diretos, espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam aos professores e pais auxiliarem no desenvolvimento cognitivo das crianças com síndrome de Down.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone (79) 988180607 ou pelo e-mail santosteresinhamaria@gmail.com. A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio de *e-mail*, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe - CEP/UFS. As informações com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do e-mail do CEP/IH, cephu@ufs.br.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o (a) pesquisador (a) responsável pela pesquisa e a outra com o senhor (a).

Identificação do participante

Nome: _____

RG: _____ Órgão emissor: _____ Data de nascimento: ____/____/____

Estando de acordo, assinam o presente termo de consentimento em 02 (duas) vias.

Assinatura do (a) participante

Teresinha Maria dos Santos

Aracaju, ____ de _____ de _____