

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

**LOURDES DE FÁTIMA DAVARIZ**

**ENSINO-APRENDIZAGEM DAS ESTRUTURAS ADITIVAS A UM SUJEITO  
COM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DO  
USO DE CELULARES**

**SÃO MATEUS  
2018**

LOURDES DE FÁTIMA DAVARIZ

ENSINO-APRENDIZAGEM DAS ESTRUTURAS ADITIVAS A UM SUJEITO  
COM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DO  
USO DE CELULARES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* da Faculdade Vale do Cricaré, para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador: Prof. Dr. Edmar Reis Thiengo

SÃO MATEUS  
2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação  
Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação  
Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus - ES

C186m

DAVARIZ, Lourdes de Fátima.

Ensino-Aprendizagem das estruturas aditivas a um sujeito com síndrome de Down: um estudo de caso a partir do uso de celulares/ Lourdes de Fátima Davariz – São Mateus – ES, 2018.

88f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Edmar Reis Thiengo.

1. Educação Especial no Brasil. 2. Síndrome de Down 3. Celular. 4. Estruturas aditivas. I. Ensino-Aprendizagem das estruturas aditivas a um sujeito com síndrome de Down: um estudo de caso a partir do uso de celulares.

CDD: 371.9

## **LOURDES DE FÁTIMA DAVARIZ**

### **ENSINO-APRENDIZAGEM DAS ESTRUTURAS ADITIVAS A UM SUJEITO COM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DO USO DE CELULARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovada em 01 de setembro de 2018.

### **COMISSÃO EXAMINADORA**



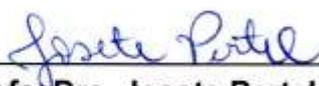
---

**Prof. Dr. Edmar Reis Thiengo**  
**Faculdade Vale do Cricaré (FVC)**  
**Orientador**



---

**Prof. Dr. Marcus Antonius da Costa Nunes**  
**Faculdade Vale do Cricaré (FVC)**



---

**Profa. Dra. Josete Pertel**  
**Universidade Federal de Viçosa (MULTIVIX)**

Dedico esta dissertação a todos os profissionais que desejam facilitar a aprendizagem dos alunos com deficiência.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me proporcionado esta oportunidade.

Aos companheiros pelo tempo que passamos juntos.

Aos professores pelos conhecimentos compartilhados.

A família pela força e compreensão.

Ao professor Dr. Edmar Reis Thiengo, meu respeito e gratidão pela paciência em me orientar.

A Elisabete e seu filho com a deficiência Síndrome de Down, meu muito obrigada!  
Vocês foram fundamentais para minha pesquisa e estudos.

Nenhum de nós pode fazer as coisas mais importantes sozinho. A parceria e a colaboração são os caminhos para enfrentar todos os desafios.

(Autor desconhecido)

## RESUMO

DAVARIZ, Lourdes de Fátima. **Ensino-aprendizagem das estruturas aditivas a um sujeito com Síndrome de Down**: um estudo de caso a partir do uso de celulares. 2018. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, ES, 2018.

A proposta dessa dissertação é discutir a utilização da calculadora do celular como recurso que promove a mediação, junto ao professor, do processo de ensino-aprendizagem das estruturas aditivas de um aluno com síndrome de Down, tendo por base as dificuldades e potencialidades do indivíduo, considerando-se seus aspectos biológico e psicológico. Foi realizado um levantamento histórico da trajetória da Educação Especial e como se encontra nos dias atuais. A metodologia adotada foi a bibliográfica descritiva de diversos autores e um estudo caso. Diante disso, no estudo de caso buscou-se dar atenção para a compreensão dos números fazendo associações com os elementos para depois realizar as operações matemáticas de adição e subtração. O problema da pesquisa questiona em como se realiza o processo ensino-aprendizagem das estruturas aditivas de um indivíduo com síndrome de Down, utilizando-se como recurso a calculadora de um celular. O objetivo geral desse trabalho foi verificar como se dá o processo de ensino-aprendizagem das estruturas aditivas de um indivíduo com síndrome de Down a partir do uso da calculadora de celular. Para os objetivos específicos foram escolhidos: identificar os conhecimentos matemáticos do indivíduo pesquisado; averiguar como o indivíduo em questão associa a calculadora com as estruturas aditivas; relacionar o uso das operações aditivas com situações da vida do sujeito da pesquisa e apresentar atividades com o uso da calculadora relacionando as estruturas aditivas com situações do cotidiano do sujeito com síndrome de Down, durante o estudo de caso. A justificativa perpassou por apresentar as barreiras enfrentadas, que são inúmeras devido às atitudes preconceituosas que permeiam as práticas sociais, difíceis de serem modificadas e a legislação, por si só não garante essas mudanças. Conclui-se esse estudo afirmando que todo trabalho é realizado tendo por base as necessidades e as peculiaridades do aluno, caracterizando este como um atendimento, mas que isso deve vir acompanhado de uma ação eminentemente pedagógica.

**Palavras-chave:** Síndrome de Down. Uso do celular. Estruturas aditivas.

## ABSTRACT

DAVARIZ, Lourdes de Fátima. **Teaching-learning of additive structures to a subject with Down's Syndrome: a case study from the use of cell phones.** 2018. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, ES, 2018.

The purpose of this dissertation is to discuss the use of the calculator of the cell phone as a resource that promotes the mediation, together with the teacher, of the teaching-learning process of the additive structures of a student with Down syndrome, based on the difficulties and potentialities of the individual, considering its biological and psychological aspects. A historical survey of the trajectory of Special Education was carried out and how it is found today. The methodology adopted was the descriptive bibliography of several authors and a case study. Therefore, in the case study, attention was paid to understanding the numbers by making associations with the elements and then performing the mathematical operations of addition and subtraction. The problem of the research questions how the teaching-learning process of the additive structures of an individual with Down syndrome is performed, using as a resource the calculator of a cell phone. The general objective of this work was to verify how the teaching-learning process of the additive structures of an individual with Down syndrome occurs from the use of the cellular calculator. For the specific objectives were chosen: identify the mathematical knowledge of the individual searched; to inquire how the individual in question associates the calculator with the additive structures; to relate the use of additive operations to life situations of the research subject and to present activities using the calculator relating the additive structures to everyday situations of the subject with Down syndrome during the case study. The justification has been to present the barriers faced, which are innumerable due to the prejudiced attitudes that permeate social practices, difficult to be modified and the legislation, by itself does not guarantee these changes. This study concludes by stating that all work is done based on the needs and peculiarities of the student, characterizing this as a service, but that this should be accompanied by an eminently pedagogical action.

**Key words:** Down syndrome. Using the phone. Additive structures.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1	JUSTIFICATIVA .....	17
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	18
<b>2</b>	<b>EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL: UM POUCO DA HISTÓRIA</b> .....	<b>20</b>
2.1	MUDANÇAS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL .....	22
2.2	CONHECENDO O SUJEITO COM SÍNDROME DE DOWN .....	30
2.2.1	<b>Educação da criança com síndrome de Down: perspectiva Vygotskyana</b> .....	<b>37</b>
2.2.2	<b>Intervenção educativa: alguns princípios</b> .....	<b>41</b>
2.3	O CELULAR COMO RECURSO METODOLÓGICO .....	43
2.3.1	<b>A aplicabilidade do celular como recurso tecnológico no ensino da matemática</b> .....	<b>47</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS</b> .....	<b>54</b>
3.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	56
3.2	LOCAL DA PESQUISA .....	58
3.3	SUJEITO DA PESQUISA .....	61
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>64</b>
4.1	CONHECIMENTOS INICIAIS DE MATEMÁTICA .....	65
4.2	SIGNIFICADO DE OPERAÇÃO DE ADIÇÃO PARA A CRIANÇA .....	68
4.3	USO DA CALCULADORA PARA A APROPRIAÇÃO DA IDEIA DE NÚMERO .....	74
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>78</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>81</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>85</b>
	ANEXO A – LAUDO MÉDICO DA APAE .....	86
	ANEXO B – RELATÓRIO DA APAE .....	87
	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>88</b>
	APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO PARA A PESQUISA .....	89

## 1 INTRODUÇÃO

Finalizei o curso de magistério em 1999. Logo após a conclusão desse curso, surgiu uma forte pressão para o ingresso em um curso superior, na área da educação. Pressão essa, que só veio a acrescentar, pois certamente quanto maior for o preparo do profissional, obviamente que o mesmo virá a se tornar uma profissional com uma capacidade e uma visão mais ampla, podendo assim, obter uma melhor desenvoltura no seu trabalho. Em 2001, ingressei na faculdade de pedagogia, finalizei e como já estava na sala de aula como regente só fui buscando crescimento profissional.

A área com a qual melhor me identifiquei, foi a educação inclusiva. Há cerca de dez anos eu atuava apenas na educação especial com alunos DI (Deficiência Intelectual). A princípio eu tive receio de não conseguir desenvolver um bom trabalho, porém assim que pude perceber que os resultados estavam fluindo de forma positiva, fui em busca de mais cursos para que por meio dos mesmos eu conseguisse obter uma resposta satisfatória. Tornei-me professora do Atendimento Educacional Especializado (AEE), espaço criado pelo MEC nas escolas, “[...] um serviço da educação especial que identifica, elabora, e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas” (BRASIL, 2018a).

O objetivo do AEE é fazer um atendimento educacional especializado aos alunos no contra-turno. É um espaço que busca realizar um atendimento diferente do ensino escolar regular não podendo caracterizar-se como um espaço de reforço escolar ou complementação das atividades escolares.

Mediante este fato, senti-me aguçada em buscar recursos diferenciados utilizando materiais concretos para auxiliar um aluno Síndrome de Down com dificuldades de compreender o processo matemático da adição e da subtração, visto que apresentava outras dificuldades com a leitura e a escrita.

Decidi que faria o mestrado e a dissertação teria como tema central a síndrome de Down e a aprendizagem matemática, campo em que a maioria apresenta dificuldades.

Realizando busca por livros e artigos que pudessem auxiliar as pesquisas, pouco encontrei. No Estado do Espírito Santo três pesquisas mereceram destaque por apresentar como foco central a criança com Síndrome de Down. Duas destas estabeleceram relações com a matemática.

A dissertação de Gisély de Abrêu Correa intitulada “Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com Síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais” realizada no programa de Pós-Graduação em Educação do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) , defendida em 2017, apresenta como objetivo geral deste estudo uma discussão a respeito da apropriação de conceitos e significados do sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down, na perspectiva da teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, identificando conhecimentos que o sujeito da pesquisa possui sobre o sistema de numeração decimal, verificando como a exploração dos materiais manipulativos, alicerçada pela teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, pode colaborar com uma criança com síndrome de Down para fazê-la compreender o sistema de numeração decimal e a resolução de situações aditivas, averiguando de que maneira a realização do jogo matemático, com base na teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, pode auxiliar a compreensão dos conceitos e significados do sistema de numeração decimal. A pesquisadora utilizou a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e os Conceitos desenvolvidos pelo psicólogo soviético Piotr Yakovlevich Galperin, observando a psicologia histórico-cultural.

Mariana Gagno Campagnaro em sua dissertação intitulada “Musicoterapia como estímulo à aprendizagem de uma criança com síndrome de down: um estudo de caso” realizada no curso de Pós-Graduação Stricto Sensu da Faculdade Vale do Cricaré do Programa de Mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento regional, defendida em 2017, defendeu de que forma a musicoterapia contribui para

a aprendizagem de uma criança com síndrome de Down, discutindo as contribuições da musicoterapia no processo de aprendizagem de uma criança com síndrome de Down, relacionando a musicoterapia com o desenvolvimento cognitivo de crianças com síndrome de Down e a aprendizagem escolar dessa criança, identificando técnicas de musicoterapia que proporcionem melhor aprendizado para essa criança. Ao final da pesquisa foi possível analisar não somente os aspectos cognitivos em que a musicoterapia atua no desenvolvimento da criança com síndrome de Down, mas, também, os aspectos sociais. Adotou como metodologia o estudo de caso e como referencial os estudos de Von Baranow, Sacks e Pueschel, entre outros.

De acordo com os dados do Ministério da Saúde, e conforme o Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em uma pesquisa realizada em março de 2017, pela jornalista Ana Paula Figueiredo, do site Visão do Vale, este informa que no Brasil há 270 mil pessoas com a Síndrome de Down.

No século XV as crianças que nasciam com deformidades eram jogadas nos esgotos da Roma antiga. Na Idade Média, as igrejas os abrigavam, chamando-os de Bobos da Corte. Apenas com Martinho Lutero, os deficientes mentais eram seres possuídos pelo diabo e mereciam castigos para serem purificados. Algo repugnante para a educação do século atual, que enfrenta uma grande luta na inclusão de sujeitos com necessidades educativas especiais, estes são alunos público-alvo dessa inclusão e possuem deficiência, transtornos globais de desenvolvimento, altas habilidade/superdotação e transtornos funcionais específicos. São definições de público-alvo que devem ser contextualizadas e que não se esgotam na mera categorização e especificações atribuídas a um quadro de deficiência, transtornos, distúrbios e aptidões.

Segundo Mustacchi (2000, p. 880), “[...] a síndrome de Down é uma das anomalias cromossômicas mais frequentes encontradas e apesar disso, continua envolvida em ideias errôneas”. É uma alteração genética cromossômica que ocorre por acaso por ocasião da formação do bebê que recebe um cromossoma a mais devido a um erro na divisão celular. Ao invés de 46 cromossomos, as células recebem 47, sendo que o cromossomo extra fica unido ao par número 21, assim recebe o nome de Trissomia do 21.

A alteração cromossomial origina alterações físicas que interferem no desenvolvimento global da criança, como complicações cardíacas e respiratórias, hipotonia ou flacidez muscular, alterações sensoriais, principalmente as relacionadas à visão e audição. Além disso, há comprometimento também no desempenho acadêmico, interferindo na aprendizagem da criança. Os indivíduos com síndrome de Down possuem características (CORRÊA, 2017, p. 13).

Os indivíduos com síndrome de Down possuem singularidades e potencialidades como qualquer pessoa a ser desenvolvidos. Ao longo das últimas décadas, as possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento apresentadas pelas pessoas com síndrome de Down têm estado mais evidentes. Além dos avanços médicos, essas possibilidades podem ser atribuídas às mudanças que vão transformando suas vidas, resultando em maior participação social e da credibilidade pessoal que lhes tem sido atribuída.

Pensando na capacidade intelectual desses sujeitos com síndrome de Down e a relação com os conceitos matemáticos, buscou-se nas ideias de Ole Skovsmose uma nova abordagem na educação matemática. Para Skovsmose é muito importante a relação professor/aluno, é preciso haver igualdade entre esses dois personagens. Ele atenta para a questão do professor ser superior ao aluno. Na sua perspectiva de educação matemática crítica, não se pode pensar que o aluno, é inferior e apenas receptor do processo educativo. Skovsmose (2013) lembra bem que essa relação igualitária tem a ver com a “pedagogia emancipadora” de Paulo Freire. Nesta relação democrática entre professor e aluno, o diálogo é fundamental (TORRES, FELIX, MEIRA, 2018).

Observando as condições de aprendizagem da criança com síndrome de Down, surgiu a questão por que teriam uma dificuldade maior na área da Matemática, e se estariam impossibilitadas de aprender devido à deficiência intelectual comum à síndrome ou se era possível pensar em um caminho em que a Matemática fizesse mais sentido para elas. Na área da educação matemática há o reconhecimento de que “o direito à alfabetização é um processo social e cultural mais amplo que inclui, além da aprendizagem da leitura e da escrita, a Alfabetização Matemática” (NACARATO, BRANCAGLION, GRANDO, 2014, p. 6).

Um aspecto bastante importante destacado por Horstmeier (2004, apud CORRÊA, 2017, p. 34) é que as crianças com síndrome de Down costumam ter menos experiência utilizando Matemática no dia a dia do que as crianças de desenvolvimento típico, o que impacta negativamente em sua aprendizagem.

Skovsmose (2013) relata que é importante ensinar a matemática de forma crítica

referindo-se a ela como algo que domina o mundo. O desenvolvimento tecnológico veio para ficar, e a matemática envolvida nesses processos acaba por conseguir um status que transforma pessoas em supercidadãos ou, para aqueles que não a dominam, cidadãos de segunda classe. Skovsmose (2013) nos alerta para a prática escolar que estratifica os alunos (apud TORRES, FELIX, MEIRA, 2018, p. 6-7). A sociedade tecnológica contemporânea depende da matemática, e este foi um ponto motivador para a pesquisa desta dissertação que será permeada pelo uso da calculadora do celular, acreditando que o fazer matemático em sala de aula pode emancipar o indivíduo, dotando de um pensamento reflexivo capaz de mudar o meio em que vive e transformar a sociedade para novas realidades (SKOVSMOSE, 2010, apud TORRES, FELIX, MEIRA, 2018, p. 8).

As crianças com síndrome de Down fazem parte da inclusão escolar de crianças com deficiência intelectual no ensino regular e apresenta-se como um novo paradigma na sociedade brasileira. É preciso entender que a criança com este tipo de deficiência possui as mesmas necessidades básicas de afeto, cuidado e proteção, desejos e sentimentos que as outras crianças. O sistema de ensino mostra-se ultrapassado permitindo a divisão de alunos em normais e deficientes, modelos de ensino em regular e especial, professores especialistas nesta e naquela manifestação de diferenças (ECRIAD, BRASIL, 2017a).

A inclusão ainda é uma prática recente nas escolas brasileiras e para que se possa entendê-la é preciso questionar a ética das ações cotidianas e o desafio de uma escola inclusiva para o deficiente intelectual que deve ser encarado por todas as esferas da sociedade tanto pais como professores, pedagogos e escola como um alicerce a ser construído para que as novas propostas possam ser estabelecidas.

“O modelo educacional brasileiro tradicional já pode ser considerado ultrapassado visto que a atual organização educacional permite que a inclusão escolar de alunos com deficiência intelectual seja um novo desafio dentro de um sistema com normas antigas” (MANTOAN, 2003, p. 28).

A intenção é uma proposta de ensino voltada para a formação do cidadão eliminando por completo a discriminação, o preconceito podendo valorizar as

diferenças. É claro que polêmicas vão acontecer, pois muitos professores vão perceber que não estão preparados para enfrentar esta nova fase no ensino. Mas para que isso aconteça na prática e não fique só no papel é preciso que os pais de alunos exijam que a escola dê o melhor para seus filhos considerados “anormais” ou não, que as diferenças sejam valorizadas e que haja na escola um espaço para o diálogo, a cooperação, a solidariedade, a criatividade e para a crítica.

A educação especial passou por várias mudanças nos últimos anos, sendo que ainda há falta de entendimento quanto a inclusão devido ao grande número de escolas e profissionais da educação que apenas trabalham a criança com necessidades educativas especiais fora da sala de aula o que dificulta o desenvolvimento pleno. Cada criança possui o seu grau de comprometimento o que diferencia o seu aprendizado e desenvolvimento, tornando-o capaz de aprender e de desenvolver o seu papel de cidadão.

Diante do exposto, há uma inquietação quanto ao ensino da matemática utilizando como um dos recursos a calculadora do celular, de forma prazerosa para o aluno com síndrome de Down. Fato este que motivou o surgimento do problema que norteará a pesquisa: Como se dá o processo ensino-aprendizagem das estruturas aditivas de um indivíduo com síndrome de Down, utilizando como recurso a calculadora de um celular?

O objetivo geral desse trabalho é verificar como se dá o processo de ensino-aprendizagem das estruturas aditivas de um indivíduo com síndrome de Down a partir do uso da calculadora de celular.

Para os objetivos específicos foram escolhidos:

- Identificar os conhecimentos matemáticos do indivíduo pesquisado.
- Averiguar como o indivíduo em questão associa a calculadora com as estruturas aditivas.
- Relacionar o uso das operações aditivas com situações vivenciadas pelo sujeito da pesquisa.

- Apresentar atividades com o uso da calculadora relacionando as estruturas aditivas com situações do cotidiano do sujeito com síndrome de Down, durante o estudo de caso.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A justificativa desse trabalho revela que as barreiras enfrentadas por uma criança com síndrome de Down são inúmeras devido as suas próprias limitações, que são agravadas graças a atitudes preconceituosas que permeiam as práticas sociais, difíceis de serem modificadas e a legislação, por si só não garante as mudanças. As escolas carecem de investimentos, precisam ser equipadas para atenderem a clientela com necessidades educativas especiais e os professores precisam ser mais preparados. Poucos são os professores que passaram por cursos na área do ensino especial.

Segundo Vygotsky (1998, p. 35),

[...] a criança é um ser social e, desde os seus primeiros momentos de vida, ela já faz parte de um todo macrossocial o qual, por sua vez, poderá interferir em seu comportamento humano por meio de mediações constantes entre este ser, os outros que estão ao seu redor e a linguagem coletiva.

Entretanto, tem-se a certeza de que o papel do professor é o de ser um mediador do saber fragmentado em tempos e disciplinas escolares que aprisionam os profissionais nas grades curriculares e que norteiam a capacidade de conhecer dos alunos transformando-os em seres passivos e acomodados a aprender o que se define como uma verdade. Porém estas questões precisam ser mais exploradas e debatidas, porque é fundamental que se tenha clareza quanto ao sonho educacional ou o que se pretende atingir quando se dedica horas, dias, anos da vida profissional a ensinar outras vidas. São necessárias transformações na escola tradicional no sentido da reformulação do seu discurso e das suas práticas pensando na oferta de condições indispensáveis para que os alunos com necessidades educativas especiais se tornem incluídos na escola. Outra reflexão que se faz necessária está relacionada às tecnologias como mediadoras em favorecimento do empoderamento de atividades autônomas da pessoa com deficiência.

Transformações como a adoção do uso da tecnologia no ambiente escolar para potencializar o ensino de matemática das crianças com necessidades educativas especiais. Conforme Caiçara (2007, apud PACHECO, PINTO, PETROSKI, 2018), “[...] o surgimento e a evolução da tecnologia provocaram e ainda provocam mudanças drásticas em atividades de todos os segmentos empresariais e também na vida das pessoas”. No dia a dia, observa-se o constante uso da internet e de outros recursos por meio do aparelho celular, uma realidade notada nos mais diferentes ambientes, dentre eles a sala de aula, local onde maioria dos alunos tem pelo menos um recurso tecnológico: o aparelho celular. Recurso que irá auxiliar o aluno com síndrome de Down a aprender operações matemáticas de adição e subtração.

## 1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Por meio do problema a ser pesquisado e dos objetivos geral e específicos descritos, buscou-se os referenciais que iriam apoiar as discussões e auxiliar nas observações e na criação dos recursos a serem aplicados com o aluno síndrome de Down. A metodologia de trabalho teve elementos da pesquisa, bem como um aluno objeto da investigação que se realizou por meio de um estudo de caso. O trabalho encontra-se dividido em quatro capítulos.

O primeiro capítulo é introdutório, onde foi descrito a relação desta pesquisadora com o objeto de pesquisa, destacando o interesse pelo aluno devido sua relação com a educação inclusiva, da qual é professora no atendimento no AEE. Ainda neste capítulo foi apresentado o problema de pesquisa, sua relevância, os objetivos que buscou-se alcançar e, a fundamentação da justificativa.

O segundo capítulo traz um referencial teórico onde se aborda estudos sobre a educação especial no Brasil e as mudanças nesta, o que revela a legislação sobre o atendimento, e quem é o público alvo dessa educação, e a inclusão dessas crianças no espaço educacional, apresentando quem é o sujeito com síndrome de Down e a perspectiva Vygotskyana na educação dessa criança com síndrome de Down, que deve permear pela mediação e pela perspectiva discursiva e dialógica. Também aborda um estudo sobre o celular como um recurso tecnológico a ser adotado para o

ensino da matemática com o aluno síndrome de Down no AEE. A apresentação do celular perpassa pela trajetória histórica da sua criação, da evolução dos modelos, sua importância e adoção como recurso na sala de aula, relacionando a calculadora do celular com a matemática e o desenvolvimento cognitivo da criança síndrome Down, discutindo a importância de se trabalhar com materiais concretos e do respeito para com sua capacidade intelectual levando-se em consideração as suas capacidades de aprendizagem escolar, por meio da dialogicidade.

No capítulo três encontra-se retratada as considerações metodológicas apresentando as especificações que foram fundamentais para a realização do estudo de caso, revelando onde, quem e como o estudo de caso aconteceu. Com o estudo de caso buscou-se aprofundar nas atividades que poderiam motivar o adolescente a alcançar o conhecimento das operações matemáticas de adição e subtração.

O quarto capítulo é a descrição e análise dos dados descrevendo os dados obtidos nas observações com o sujeito da pesquisa e as entrevistas informais. Faço saber da existência de fatores limitadores da pesquisa e da existência do problema das ausências do sujeito da pesquisa, o que fez a pesquisa demorar um pouco mais. Além disso, o capítulo apresenta as atividades trabalhada durante o estudo de caso.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais, onde é feita uma retomada dos objetivos e dos resultados obtidos, relacionando-os com a fundamentação teórica utilizada.

## 2 EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL: UM POUCO DA HISTÓRIA

Historicamente as pessoas com deficiências físicas e mentais viviam isoladas do resto da sociedade, enclausuradas em abrigos, conventos e albergues. No século XX as pessoas com deficiências começam a ser vistas como cidadãos com direitos e deveres de inserção na sociedade, mas sob uma ótica assistencial e caritativa. A primeira direção política desse novo olhar, surge em 1948 com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, artigo 19 que diz que: “Todo ser humano tem direito à educação”.

Ao considerar os caminhos da Educação Especial no Brasil pode-se verificar o caráter assistencialista que:

[...] perpassa toda a história da Educação Especial no Brasil. Inicialmente as instituições ofereciam um atendimento médico e sanitário sem condições, às pessoas portadoras de deficiência mental para que elas pudessem exercer sua cidadania. Estas pessoas eram afastadas da família e retiradas do convívio social. Observa-se que tal fato repercute negativamente e até hoje a imagem de que essas pessoas são incapazes, ineficientes, improdutivas persistem. Isso aumentou o preconceito que a sociedade tem em relação aos portadores de deficiência mental (MAZZOTTA, 1996, p. 41).

A partir da década de 30, várias instituições surgiram no Brasil como, por exemplo, em 1932 a criação da Sociedade Pestalozzi de Minas Gerais tendo como fundadora a Sra. Helena Antipoff e quase totalidade dessas instituições eram ligadas a ordem religiosas e cobria-se de caráter filantrópico-assistencialista colaborando dessa forma para que a deficiência recebesse a caridade pública.

Em meio a estas circunstâncias a ação do Estado de Minas Gerais em relação à Educação Especial ainda que não alcançasse a quantidade de acolhimentos das entidades privadas e se limitasse basicamente à deficiência mental foi sistematizando e se organizando por meio das normas e da concentração do atendimento por parte dos órgãos públicos com a atribuição de organizar a assistência médico-pedagógico a clientela em questão e o aperfeiçoamento de técnicos especializados no seu ensino.

A revisão da história da Educação Especial no Brasil indica que a partir de 1945 - Período Pós-Guerra inicia-se no Brasil o processo de internacionalização da

economia, a influência da invasão cultural e econômica norte-americana e o agravamento da pobreza da população. Em meio a este quadro aparece impregnado nos debates educacionais a ideia simples que procurava explicar as diferenças entre a educação existente e um modelo a ser atingido tendo como referência às experiências dos países mais avançados como exemplo os EUA.

Durante a década de 50, ocorreu uma grande expansão no número de instituições de ensino especial para portadores de deficiência mental, conforme os dados encontrados que 77% dos estabelecimentos eram públicos e em escolas regulares. Em função da “provável” omissão governamental quanto ao atendimento dos casos mais graves de deficiência mental. Começa a se fortalecer neste período a iniciativa privada em sua maioria com instituições de natureza filantrópica sem fins lucrativos. Em síntese a partir deste período, década de 50, tem-se por um lado à implantação das classes especiais nas escolas regulares públicas para portadores de deficiência mental socialmente construída por outro as escolas especiais de âmbito privado para os casos mais graves.

No final da década de 60 havia mais de 800 instituições de ensino especial para portadores de deficiência mental o que representa basicamente quatro vezes mais do que a quantidade apresentada no início da década de 60. A rede de serviços era essencialmente composta por classes especiais nas escolas regulares sendo 74% em grande parte em escolas estaduais. As instituições especializadas formavam cerca de um quarto (26%) dos serviços e eram essencialmente de natureza privada (80%).

Em 1973 foi criado o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP) junto ao Ministério da Educação, que irá se constituir no primeiro órgão oficial para definir a política de educação especial. No final da década de 70 são implantados ainda as primeiras formações para professores na área de educação especial ao nível de Ensino Superior.

Falar em Educação Especial no Brasil significa também conhecer as mudanças e compreender a origem e funcionamento das instituições que atendem a clientela em questão. Dentre as instituições de ensino especial mais importante no Brasil,

destacam-se as Associações de Pais e Amigos do Excepcional, mais habitualmente conhecida como APAES.

## 2.1 MUDANÇAS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Educação Especial é um termo determinado para a educação direcionada aos indivíduos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e de altas habilidades/superdotação. É considerado pela Constituição Brasileira como parte insuperável do direito à educação. A posição da UNESCO avalia a educação especial como uma forma excepcional de uma educação em geral que deve contribuir para a integração na sociedade dos portadores de deficiência.

O Estatuto da Criança e do Adolescente - Lei Nº. 8.069/90 (BRASIL, 2017a) em seu art. 54 afirma que “É dever do Estado assegurar as crianças e ao adolescente [...] atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência preferencialmente na rede regular de ensino”.

A Educação Especial está definida no Brasil pelo artigo 58 da LDBEN nº 9.394/96 (BRASIL, 2017b) alterada pela Lei nº 12.796/13 (BRASIL, 2017c) e Lei nº 13.632/18 (BRASIL, 2018b), como uma modalidade de educação escolar focada na formação do indivíduo, visando seus direitos de exercer sua cidadania.

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013) (BRASIL, 2017c).

§ 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

§ 3º A oferta de educação especial, nos termos do **caput** deste artigo, tem início na educação infantil e estende-se ao longo da vida, observados o inciso III do art. 4º e o parágrafo único do art. 60 desta Lei. (Redação dada pela Lei nº 13.632, de 2018) (BRASIL, 2018b).

As instituições escolares:

[...] devem respeitar a diversidade dos alunos a exigir diferenciações nos atos pedagógicos que contemplem as necessidades educacionais de todos. Os serviços educacionais especiais, embora diferenciados, não podem

desenvolver-se isoladamente, mas devem fazer parte de uma estratégia global de educação e visar suas finalidades gerais (BRASIL, 2006, p. 41).

De acordo com Sanvicens (1984, apud GONZÁLEZ, 2002, p. 23), “[...] a educação especial constitui um âmbito da pedagogia diferencial, cujo objeto é o estudo dos distintos modos de educação que se especificam em função das diferenças individuais e de grupo de educandos”.

Encontra-se nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2018c), a Resolução nº 2 (BRASIL, 2018d) que “[...] reitera a lei de 1966 quanto à conceituação da Educação Especial no seu artigo 5º, como modalidade de educação escolar e acrescenta a definição que deve assegurar “recursos e serviços educacionais especiais” (VICTOR, DRAGO, CHICON, 2010, p. 25):

Art. 5º Consideram-se educandos com necessidades educacionais especiais os que, durante o processo educacional, apresentarem:

I – Dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos:

a). Aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica;

b). Aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências;

II – Dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagens e códigos aplicáveis;

III – Altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem que os leve a dominar rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes (BRASIL, 2018c).

No entender de Victor, Drago e Chicon (2010, p. 25), no documento do PNEE/08, a Educação Especial está caracterizada como:

Uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os serviços e recursos próprios desse atendimento e orienta os alunos e seus professores quanto a utilização nas turmas do ensino regular.

Mazzotta (1998, p. 40), relata que se entende por Educação Especial, como modalidade de educação escolar conforme especificado na LDBEN nº 9394/96 e no recente Decreto nº. 3.298, de 20 de dezembro de 1999, artigo 24, § 1º que é:

[...] um processo educacional definido em uma proposta pedagógica assegurando um conjunto de recursos e serviços para crianças especiais organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e em alguns casos substituir os serviços para crianças comuns de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais em todos os níveis, etapas e modalidades da educação.

A educação especial, portanto, faz parte dos diferentes níveis da educação escolar básica abrangendo Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Superior bem como na interação com as demais modalidades da educação escolar como a Educação de Jovens e Adultos, a Educação Profissional e a Educação Indígena e Quilombolas. A adequação curricular pressupõe um atendimento adequado para as necessidades particulares de aprendizagem dos alunos, considerando as capacidades intelectuais, os conhecimentos, interesses e motivações dos alunos.

Tal compreensão permite entender a educação especial numa perspectiva de inserção social ampla historicamente diferenciada de todos os paradigmas até então exercitadas como modelos formativos, técnicos e limitados de simples atendimento. Trata-se, portanto, de uma educação escolar que em suas especificidades e em todos os momentos deve estar voltada para a prática da cidadania em uma instituição escolar dinâmica que valorize e respeite as diferenças dos alunos. O aluno é sujeito em seu processo de conhecer, aprender, reconhecer e construir a sua própria cultura (MAZZOTA, 1998, p. 40).

As necessidades educativas especiais “[...] podem ser identificadas em diversas situações representativas de dificuldades de aprendizagem, como decorrência de condições individuais, econômicas ou socioculturais dos alunos” (BRASIL, MEC, 2004, p. 41). O termo necessidades educativas especiais é utilizado para designar crianças e jovens que possuem uma elevada capacidade ou dificuldade para aprender. Foi um termo que surgiu para referir-se aos alunos que apresentam deficiências cognitivas, físicas, psíquicas, sensoriais e altas habilidades/superdotação.

“Embora as necessidades especiais na escola sejam amplas e diversificadas, a atual Política Nacional de Educação aponta para uma definição de prioridades no que se refere ao atendimento especializado a ser oferecido na escola para quem dele necessitar” (VICTOR, DRAGO, CHICON, 2010, p. 18). Desde 1988 que a conceituação do público alvo vem sendo modificada. Em 2008, a PNEE (Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva), delimitou a conceituação do público-alvo em:

[...] alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento, altas habilidade/superdotação e transtornos funcionais específicos e acrescenta a seguinte observação: “as definições do público-alvo devem ser contextualizadas e não se esgotam na mera categorização e especificações atribuídas a um quadro de deficiência, transtornos, distúrbios e aptidões”

(VICTOR, DRAGO, CHICON, 2010, p. 23).

São considerados público alvo da inclusão alunos com deficiências: intelectuais/mentais; sensoriais (auditiva/surdez, visual/cegueira e auditiva e visual; múltiplas e físicas; com transtornos globais de desenvolvimento (autismo, autismo atípico, transtorno de Rett, transtorno desintegrativo da infância) e aos estudantes com altas habilidades ou superdotação (VICTOR, DRAGO, CHICON, 2010).

Uma política de educação que pretende conter respostas às demandas sociais e que tenha capacidade de atingir o seu objetivo real, em outras palavras, que seja responsiva e tenha efetividade, respectivamente, deve explicitar, por meio de documentação legal ou de orientação às escolas, para quais alunos está assegurado o direito ao atendimento educacional especializado.

O aluno deve ter acesso às escolas por meio de um leque de possibilidades educacionais que vai desde a inserção nas salas de aula do ensino regular até o ensino em escolas especiais e o processo de integração ocorre dentro de uma estrutura educacional que oferece ao aluno a oportunidade de transitar no sistema escolar desde a classe regular ao ensino especial em todos os níveis de atendimento como: escolas especiais, classes especiais em escolas comuns, ensino itinerante, salas de recursos, classes hospitalares, ensino domiciliar entre outros (MITTLER, 2000, p. 30).

Sabe-se ainda que os alunos que migram das escolas comuns para os serviços de educação especial raramente se deslocam para os menos segregados e retornam e ingressam as salas de aula do ensino regular e nas situações de integração escolar nem todos os alunos com deficiência cabem nas turmas de ensino regular, pois há uma seleção dos que estão aptos à inserção (MITTLER, 2000). Para estes casos são indicadas a individualização dos programas escolares, os currículos adaptados, as avaliações especiais e a redução dos objetivos educacionais para compensar as dificuldades de aprender.

A escola brasileira é marcada “[...] pelo fracasso e pela evasão de uma parte significativa dos seus alunos que são marginalizados pelo insucesso, por privações constantes e pela baixa auto-estima que é resultado da exclusão escolar e da social” (SILVA, 2000, p. 41).

E estes alunos são vítimas de seus pais e de seus professores e ainda das condições de pobreza em que vivem em todos os seus sentidos, e estes mesmos

alunos são conhecidos da escola pelas várias repetições de uma série escolar e que muitas vezes são até expulsos ou evadem, e aí começam a serem rotulados como mal nascidos e com hábitos que fogem ao protótipo da educação formal.

As soluções sugeridas então para reverter este quadro se parecem com as mesmas medidas que o criaram. Com isso pretende-se resolver a situação a partir de ações que não recorrem a outros meios e que não buscam novas saídas e que não se aprofundam sobre o que causa o fracasso escolar. E este fracasso continua sendo do aluno, pois a escola reluta em admiti-lo como seu. Desta forma, pode-se dizer que a inclusão total e irrestrita é uma oportunidade que se tem para reverter esta situação. “[...] E a maioria das escolas sempre avalia o que o aluno aprendeu, o que ele não sabe e analisa o que e como a escola ensina de modo que os alunos não sejam penalizados pela repetência, evasão, discriminação e exclusão” (SANTOS, 2005, p. 29).

Os professores sabem que é preciso expulsar a exclusão das escolas e que os desafios são necessários a fim de que se possam avançar, progredir e evoluir nos empreendimentos. Já que é fácil receber “os alunos” que aprendem, é mais fácil ainda encaminhar para as classes, e escolas especiais os que apresentam dificuldades de aprendizagem e que sendo ou não deficientes para salas de programas de reforço e aceleração.

“O modelo educacional brasileiro tradicional já pode ser considerado ultrapassado visto que a atual organização educacional nos permite que a inclusão escolar de alunos com deficiência intelectual seja um novo desafio dentro de um sistema com normas antigas” (MANTOAN, 2003, p. 28).

A intenção é uma proposta de ensino voltada para a formação do cidadão eliminando por completo a discriminação e o preconceito, e poder valorizar as diferenças. É claro que polêmicas vão acontecer, pois muitos professores vão perceber que não estão preparados para enfrentar esta nova fase no ensino. Mas para que isso aconteça na prática e não fique só no papel é preciso que os pais de alunos exijam que a escola dê o melhor para seus filhos considerados “anormais” ou não, que as diferenças sejam valorizadas e que haja na escola um espaço para o

diálogo, a cooperação, a solidariedade, a criatividade e para a crítica.

E só se terá esse sucesso na prática deste processo dentro da educação, se o professor tiver uma postura adequada que possa reconhecer e valorizar as diferenças e na medida em que a integração destas crianças fica mais evidente as discussões sobre este assunto aumentam consideravelmente (MANTOAN, 2003, p. 29).

Quando uma criança nasce com uma deficiência começa para ela e sua família uma longa história de dificuldades. Não é apenas a deficiência que torna difícil a sua existência, mas a atitude das pessoas e da sociedade diante de sua condição.

Ser deficiente nunca foi fácil nem aceitável com base nos padrões de normalidade estabelecidos pelo contexto sociocultural. No entanto, conforme dito anteriormente a mudança de postura de toda a sociedade (ou pelo menos parte dela) é urgente. A conformidade com a exclusão do diferente é indecente e desumana.

Os primeiros estudiosos são aqueles que despontam nos diferentes âmbitos das atividades humanas e que num mesmo momento começam a transgredir, a ultrapassar as fronteiras do conhecimento, dos costumes, das artes inaugurando assim um novo modelo para as atividades humanas (ARAÚJO, 2004)

Diante dessas novidades a escola não pode ignorar o que acontece ao seu redor nem anular e marginalizar as diferenças nos processos pelos quais forma e instrui os alunos. Não pode também desconhecer que aprender implica na capacidade de se expressar de diferentes formas e assim representar o mundo a partir de nossas origens, nossos valores e sentimentos.

Por tudo isso, Santos (2005, p. 27) nos aponta que:

A comunidade acadêmica não pode continuar a pensar que só existe um só modelo de cientificidade e que o resto é simplesmente um saber vulgar, um senso comum que ela contesta em todos os níveis de ensino e produção do conhecimento.

Há, portanto, necessidade de se ampliar o olhar a respeito do tema. Segundo Morin (2001, p. 18) “[...] toda trajetória escolar precisa ser repensada considerando-se os efeitos cada vez mais nefastos das hiperespecializações dos saberes que nos dificultam a articulação de uns com os outros e de termos a nossa visão sobre o

mundo de forma global”.

O ensino curricular das escolas foi organizado em disciplinas separando os conhecimentos sem reconhecer as suas interrelações. Mas o conhecimento evolui por meio da recomposição, contextualização e relação de saberes em redes de compreensão, porém não diminuem o complexo ao simples tornando assim maior a capacidade de se reconhecer o caráter multidimensional dos problemas e de suas soluções.

Os sistemas escolares formam-se a partir do pensamento que descreve a realidade e que divide os alunos em normais e deficientes, as modalidades de ensino em regular e especial e os professores em especialistas em uma ou outra especialidade. E a lógica desta organização marca por intermédio de umas visões deterministas, mecanicistas, formalistas, reducionistas e próprias do pensamento científico e moderno que não aceita o subjetivo, o afetivo, o criativo.

A Declaração dos Direitos Humanos (1990) garante o direito de todos a educação pública e gratuita garantindo também para a criança com deficiência mental os mesmos direitos e acesso a uma educação de qualidade. A ação educacional neste contexto tem o papel de proporcionar a criança o desenvolvimento de seus potenciais garantindo-lhe a inserção em uma sociedade sem preconceitos e discriminações.

Na década de 60, o movimento mundial de defesa dos direitos das minorias determinou novos caminhos para as relações entre sociedade e pessoas com deficiência surgindo assim os meios de comunicação eletrônica que permitiram uma grande expectativa de vida e desenvolvimento de pessoas que apresentavam o quadro de deficiência. No que diz respeito às políticas públicas adotadas no Brasil houve uma grande “[...] transformação nos sistemas educacionais de forma a garantir a escolaridade básica aos cidadãos sempre atendendo a necessidade de aprendizagem de cada um” (MACHADO, 1970, p. 43).

Segundo Prieto (apud VICTOR, DRAGO, CHICON, 2010, p. 18),

A inclusão de indivíduos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino não consiste na sua permanência junto aos demais alunos, nem na negação dos serviços especializados àqueles que deles necessitem. Ao contrário, implica numa reorganização do sistema educacional, o que acarreta a revisão de antigas concepções e paradigmas educacionais na busca de se possibilitar o desenvolvimento cognitivo, cultural e social desses alunos, respeitando suas diferenças e atendendo às suas necessidades.

A inclusão das crianças com deficiências movimenta as associações que buscam ofertar a seus filhos no sistema educacional e na sociedade, aceitação e um atendimento diferenciado, observando suas especificidades. Entretanto encontram barreiras no sistema educacional devido ausência ou despreparo da maioria dos professores do ensino regular. Para Brunet (1996, p. 27),

[...] os professores do ensino regular não se sentem preparados para lidar com as diferenças nas salas de aula, principalmente em atender os alunos com deficiência já que seus colegas especializados sempre se diferenciaram pelo simples motivo de realizarem um atendimento único.

A escola deve se preparar para receber as crianças com as diferentes deficiências tanto no espaço físico como no campo pedagógico. Devem preparar ações que o façam ser aceito, incluso e com conteúdos receptivos ao seu nível intelectual, utilizando diferentes recursos que o motivem a aprender. A motivação para as crianças com deficiência é de fundamental importância para que se sintam inseridos no contexto educacional e na escola onde estão cursando a modalidade de ensino.

O atual sistema de ensino mostra-se ultrapassado permitindo a divisão de alunos em normais e deficientes, modelos de ensino em regular e especial, professores especialistas nesta e naquela manifestação de diferenças (BRASIL, ECRIAD, 2018). É preciso entender que a criança com Síndrome de Down possui as mesmas necessidades básicas de afeto, cuidado e proteção, desejos e sentimentos que as outras crianças.

Atualmente a educação está adotando novos recursos, segundo Pacheco, Pinto e Petroski (2018, p. 6364) “[...] a disponibilidade da internet bem como a importância do seu uso, torna este meio de comunicação indispensável no dia a dia de todos”. Fato este que evidencia que a nova geração de adolescentes e jovens desejam por aulas diferentes do tradicional, diversificadas e de acordo com a realidade tecnológica que estão inseridos. Realidade esta, para os alunos com deficiência que

possuem certa maturidade intelectual se relacionando bem com a comunicação tecnológica.

“A Educação Especial tem sido alvo da superação das ideias dessa concepção de ensino que reafirma a discriminação, o isolamento e a deficiência” (CARVALHO, 1997, p. 45), entretanto muitos educadores convictos do papel ativo que esses sujeitos são capazes de desempenhar no seu processo de aprendizagem e desenvolvimento buscam em abordagens diferentes, elementos que os levem a refletir sobre o trabalho pedagógico compreendê-lo, avaliá-lo e reorganizá-lo.

Em se tratando de aprendizagem, as Tecnologias de Comunicação (TICs) têm sido um aliado facilitador da aprendizagem dos alunos com deficiências devido aos estímulos visuais, auditivos e de raciocínio lógico que os aplicativos apresentam nos celulares.

## 2.2 CONHECENDO O SUJEITO COM SÍNDROME DE DOWN

Em 1959, os franceses descobriram que a síndrome de Down era um acidente genético. O termo Down vem do médico inglês John Langdon Haydon Down, que identificou a síndrome em 1866. Conforme cita Sampedro, Blasco e Hernández (apud BAUTISTA, 1997, p. 227 – 228),

No momento da fecundação, os 46 cromossomos unem-se para a formação da nova célula, e a criança normal recebe 23 pares específicos de cromossomas, existindo, em cada par, um cromossoma materno e um paterno. O óvulo fecundado com esta única célula cresce por divisão celular; os cromossomas idênticos separam-se no ponto de estrangulação, e cada um deles integra uma nova célula. Assim, as células formadas mantêm os 46 cromossomas de forma constante até a formação completa de embrião. Convém assinalar que durante a gravidez não há nada que contribua para o aparecimento desta anomalia.

Esta alteração cromossômica modifica o desenvolvimento do corpo e do cérebro, produzindo mudanças físicas e cognitivas, o que justifica o diagnóstico da deficiência intelectual.

Moreira, El-Hani e Gusmão (2000, apud CORRÊA, 2017, p. 28),

[...] observaram registros na literatura sobre sujeitos com síndrome de Down apresentando desenvolvimento intelectual limítrofe ou mesmo normal e

destacam que, ao longo dos anos, “[...] as habilidades intelectuais do Down têm sido historicamente subestimadas”. Os autores registraram que estudos mais atuais demonstram que a maioria das pessoas com síndrome de Down apresenta deficiência mental<sup>1</sup> entre leve e moderada e que a melhor capacidade desses sujeitos resulta de um conjunto de fatores, entre eles condições genéticas e ambientais

O diagnóstico da síndrome de Down pode ser feito logo após o nascimento, considerando as características peculiares à síndrome. A confirmação é feita pelo exame do cariótipo por meio do sangue do bebê realizado em laboratórios de genética.

Esta anomalia pode ter origem por três fatores diferentes, o que pode originar três tipos de síndrome de Down de acordo com os estudos de Sampedro, Blasco e Hernández (apud BAUTISTA, 1997, p. 226): “[...] a trissomia homogênea (mais frequente), mosaicismos, translocação”.

A síndrome de Down provoca problemas cerebrais, de desenvolvimento físico, fisiológico e de saúde. Possui aparência física com características muito particulares e específicas, o que faz com que os indivíduos afetados tenham aspectos semelhantes. Costumam ter altura muito inferior a média e tendência para a obesidade ligeira ou moderada, em especial a partir do final da infância (SAMPEDRO, BLASCO, HERNÁNDEZ, apud BAUTISTA, 1997, p. 227).

Há uma incidência maior dos problemas de saúde como: infecções, problemas cardíacos, de trato digestivo, sensorial, etc. Embora, se saiba que a síndrome de Down não é uma deficiência curável, há possibilidades de se prevenir por meio de três aspectos fundamentais: a idade da mãe (a partir dos 35 anos); aconselhamento genético (médicos advertem os pais quanto ao risco estatístico) e amniocentese (exame que diagnostica precocemente a síndrome) (SAMPEDRO, BLASCO, HERNÁNDEZ, apud BAUTISTA, 1997).

Atualmente as crianças e jovens com síndrome de Down saíram da segregação e estão mais participativas, discutem ideias e opiniões, sua própria condição e limitações pessoais e sociais relacionadas a elas. Sabe-se que muitas conquistas estão por vir, devido muitos profissionais e famílias acreditarem na capacidade deles.

A síndrome de Down se caracteriza pelo déficit intelectual, assim como outras

---

<sup>1</sup> O termo retardo mental ainda é adotado na área médica, mas alguns já utilizam o termo deficiência intelectual, que aqui neste estudo será aplicado.

deficiências que se constituem em formas de ação, caracterizando os humanos: são as capacidades de sentir, pensar, representar, memorizar, generalizar e abstrair as relações com o mundo.

Segundo Gomes (2018) estudos realizados atestam que crianças com síndrome de Down apresentam uma memória de capacidade auditiva de curto prazo, e breve, o que dificulta o acompanhamento de instruções faladas, porém, apresentam habilidades de processamento e de memória visual mais desenvolvida, o que leva a confirmar que essas crianças se beneficiarão de recursos de ensino que utilize suporte visual para trabalhar as informações.

A discussão a respeito das pessoas com deficiência intelectual e nelas inserido as pessoas com síndrome de Down, teve por muito tempo como base, a suposição, equivocada de que na existência de uma deficiência organicamente definida, o desenvolvimento psíquico do sujeito também seria um desenvolvimento deficiente.

Apesar da síndrome de Down ser classificada como uma deficiência mental, não se pode predeterminar qual será o limite de desenvolvimento do indivíduo. Sua aprendizagem ocorre em um ritmo mais lento, entretanto a criança demora mais tempo para ler, escrever e fazer operações matemáticas.

De acordo com Sampedro, Blasco e Hernández (apud BAUTISTA, 1997, p. 230), “[...] A partir dos anos 70, iniciou-se uma série de estudos multidisciplinares com o objetivo de conseguir um maior conhecimento acerca do desenvolvimento subjacente à criança com Síndrome de Down”.

De forma inatista e maturacionista de abordar o desenvolvimento humano, foram formando ideias de que o desenvolvimento do comportamento e das capacidades que definem a inteligência é determinado pelos processos biológicos de maturação, estando as possibilidades de aprendizagem atreladas as capacidades inatas do indivíduo, e sendo o desenvolvimento de sua inteligência entendido como uma decorrência da maturação dos seus atributos biológicos. Sendo entendido por meio dessa perspectiva que os processos de desenvolvimento e aprendizagem são definidos como processos distintos, fazendo surgir à premissa de que o que a

criança pode aprender, é determinado pelo nível de maturação de seu desenvolvimento avaliados e mensurados pelos testes de Quociente Intelectual, embasados nos resultados dos testes, as definições de déficits de inteligência, fazendo com que as crianças sejam avaliadas pelo seu nível de desempenho corres

Muitos estudos investigativos esclareceram possíveis correlação entre o nível intelectual (QI) e uma série de variáveis etiológicas, somáticas e sexuais. Foi detectado que eles apresentam um considerável atraso em todas as áreas, em especial o desenvolvimento da linguagem expressiva, tendo uma variável muito grande no desenvolvimento de umas para outras (SAMPEDRO, BLASCO, HERNÁNDEZ (apud BAUTISTA, 1997).

Geralmente os atrasos se apresentam no primeiro ano de vida, e a rapidez como o desenvolvimento se processa é progressivamente menor durante a etapa seguinte à idade pré-escolar. Nos três primeiros anos de vida, o desenvolvimento social é o menos afetado, enquanto os maiores atrasos são verificados no desenvolvimento da linguagem, em especial no nível da linguagem expressiva.

O modelo educativo proposto por esses princípios é um modelo competencial, isto é, parte da visão de possibilidades de aprendizagem, da escola como um sistema organizado, e do respeito às diferentes formas e ritmos de aprendizagem, opondo-se ao modelo que aponta as incapacidades, negando a competência cognitiva das pessoas com síndrome de Down.

Na prática acredita-se na viabilidade do planejamento das situações de ensino a partir de ordenação das ações é que permitam o controle sequencial do aprendizado de um determinado comportamento sempre do mais simples para o mais complexo. A repetição e o treino são utilizados como estratégias de ensino que favorecem as aprendizagens. Entretanto, é comum a predominância de práticas de intervenção que tem sua origem no atendimento clínico psicopedagógico ou nas práticas clínicas de reabilitação, caracterizando-se um explícito distanciamento dos objetivos educacionais escolares. A preocupação que se sobressai ainda é para a presença do laudo emitido pelo diagnóstico médico, argumento e justificativa para as dificuldades de aprendizagem que as crianças possam apresentar, e do seu déficit

intelectual.

As crianças com síndrome de Down possuem características cognitivas que precisam ser estimuladas para que possam desenvolver nos seguintes aspectos: percepção, atenção, memória e na linguagem. Na percepção possuem déficits nos seguintes aspectos: Capacidade de discriminação visual e auditiva; reconhecimento tátil em geral e de objetos em três dimensões (3D); cópia e reprodução de figuras geométricas e rapidez perceptiva (CORRÊA, 2017).

Na atenção, existe o déficit de atenção, devido a deficiência intelectual que os leva a ter mais tempo e maior dificuldade para reter a atenção, sendo necessário maior motivação. Também possuem dificuldade em inibir ou reter respostas mesmo depois de ter examinado em pormenor os aspectos mais importantes e/ou as componentes mais abstratas dos estímulos.

Em relação à memória, há investigadores que vêem como se os mecanismos de base da aprendizagem e memorização são os mesmos, entretanto o que diferencia esses processos e a forma adotada para organizar espontaneamente as aprendizagens e memorizações.

De acordo com Horstmeier (2004, apud CORRÊA, 2017, p. 30),

[...] frequentemente os estudantes com síndrome de Down apresentam problemas com a memória de trabalho de curto prazo. Por isso, se um assunto não for interessante ou não houver algum envolvimento emocional, é possível que lembrem de algo em um dia e esqueçam no próximo.

Devido a deficiência com a memória de curto prazo, Voivodic (2013 apud CORRÊA, 2017, p. 30) comenta que “[...] a criança costuma não reproduzir frases, pois retém apenas algumas palavras do que ouve. Há deficit também na memória de longo prazo, o que pode interferir na elaboração de conceitos, na generalização e no planejamento de situações”.

Outros autores de acordo com Sampedro, Blasco e Hernández (apud BAUTISTA, 1997, p. 232),

[...] defendem que os maus resultados e os problemas na aprendizagem e memorização são devido a dificuldade na categorização conceitual e na

codificação simbólica. A criança com trissomia tem de aprender determinadas tarefas, mas não dispõe de um mecanismo de estruturas mentais para assimilar, orientar-se em princípio, por imagens – o concreto – e não por conceitos – o abstrato.

Para Brown (apud BAUTISTA, 1997, p. 232), “[...] a memória de reconhecimento elementar em tarefas simples e boa, mas quando se requer uma intervenção ativa e espontânea para organização do material a memorizar, mostram-se menos eficazes” Importante dinamizar as estratégias a serem adotadas para organizar a atividade mnésica.

Em função da deficiência com a memória de curto prazo, Voivodic (2013, apud CORRÊA, 2017, p. 31), comenta que “[...] a criança costuma não reproduzir frases, pois retém apenas algumas palavras do que ouve. Há déficit também na memória de longo prazo, o que pode interferir na elaboração de conceitos, na generalização e no planejamento de situações”.

Em se tratando da linguagem, as dificuldades se apresentam de formas e graus variados. Conforme cita Sampedro, Blasco e Hernández (apud BAUTISTA, 1997, p. 233), “[...] A evolução do indivíduo, a sua interação e autonomia pessoal e social dependem em grande parte da aquisição e evolução da linguagem” O desenvolvimento da linguagem nas crianças com Síndrome de Down tem um relativo e acentuado atraso em relação às outras áreas do desenvolvimento, apresentando um desajuste entre os níveis de compreensão e expressão.

A compreensão na evolução de uma criança com síndrome de Down fica próxima de uma criança normal, apesar de ficar “[...] atrasada em relação ao tempo e obstaculizada pelos déficits que apresentam em aspectos particulares da organização do comportamento” (SAMPEDRO, BLASCO, HERNÁNDEZ, apud BAUTISTA, 1997, p. 233). Neste sentido, as interações que se estabelecem e criam uma motivação para inserir a criança no contexto educacional.

De acordo com Sampedro, Blasco e Hernández (apud BAUTISTA, 1997, p. 233).,

A criança com Síndrome de Down tem dificuldade em tudo o que requer operações mentais de abstração, assim como para qualquer operação de síntese, dificuldade que se concretizam na organização do pensamento, da frase, na aquisição de vocabulário e na estruturação morfosintática.

São crianças que possuem os seguintes problemas com frequência devido seu nível

expressivo: dificuldades respiratórias; perturbações fonatórias; perturbações da audição; perturbações articulatórias produzida por uma série de fatores e tempo de latência da resposta demasiado prolongado (CARVALHO,1997).

Também não possuem relação lógica na narração, que é apenas aparente. Apresenta dificuldades em estabelecer relações de síntese entre uma situação nova e experiências anteriores do seu modo particular de raciocínio e da inadequada construção gramatical.

Muitos educadores encontram nas ideias de Piaget e Vygotsky os elementos que permitem superar as ideias de determinismo biológico ou ambiental, e de um indivíduo passivo frente aos processos de aprendizagem e desenvolvimento, assujeitado ao controle dos determinantes externos ou dos determinantes biológicos de processos de maturação (CARVALHO, 1997, p.45).

O professor não deve ser aquele que transmite conhecimentos à criança, mas sim um agente facilitador e desafiador de seus processos de elaboração, pois a criança é quem constrói seu próprio conhecimento.

Para Carvalho (1997, p. 45), pensar dessa forma sobre o processo ensino-aprendizagem tem alguns desdobramentos quando se refere á educação de pessoas com deficiência intelectual:

A ideia de que a criança só se apropria de fato, do que lhe é transmitido quando isto é compatível com seu estágio de desenvolvimento cognitivo, pode trazer algumas limitações ao trabalho pedagógico, e pode ser usada, [...] como argumento para a “dosagem” dos conteúdos, para a retenção dos alunos, para fundamentar equivocadamente a ideia de uma escola que, para respeitar o processo individual de construção do conhecimento vivido por cada um, terá que se descaracterizar enquanto instituição que tem um papel específico e limitado a cumprir: o de garantir a crianças, jovens e adultos o acesso aos sistemas organizados de conhecimento e aos modos de funcionamento intelectual.

Importante no trabalho pedagógico com crianças deficientes é compreender por que devemos fazer, sempre observando as relações que a escola no seu todo, estabelece com a criança e seu conhecimento. Mediante as colocações acima, trabalhar com pessoas com Síndrome de Down e outras deficiências, requer redirecionamento e reflexão de ideias mediada pela teoria, entretanto para Oliveira (1995, apud CARVALHO, 1997, p. 46), “[...] a teoria pode alimentar a prática, mas não fornecer instrumentos metodológicos de aplicabilidade imediata”.

A metodologia a ser adotada pelos profissionais em atendimento as crianças com deficiências não existe nada pronta. O que existe é a prática dos docentes que buscam adaptar materiais como jogos, alfabetos, bingo, etc., conforme a especificidade da deficiência e do aluno. Nem sempre a prática de um profissional atende a outro, pois a metodologia depende da clientela a ser atendida.

### **2.2.1 Educação da Criança com Síndrome de Down: Perspectiva Vygotskyana**

Na perspectiva Vygotskyana, o desenvolvimento da pessoa com deficiência é compreendido e investigado a partir das implicações dos aspectos sócio-culturais e emocionais em sua constituição. Nessa perspectiva de transformação pode-se vincular o conceito de zona de desenvolvimento proximal que dá ênfase a importância da ação educacional no âmbito das funções em transformação do que ainda não se consolidou, apesar de presente no sujeito. Vygotsky (1989, apud CARVALHO, 1997, p. 47) relata que “[...] o nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente”.

Propõe Vygotsky (1989, apud CARVALHO, 1997, p. 47) que “[...] os processos de aprendizagem impulsionam os processos de desenvolvimento. O aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam”.

Para Carvalho (1997, p. 48), “[...] Vygotsky investigou a questão do desenvolvimento da criança deficiente buscando melhor compreendê-la e defini-la discutindo as implicações dos aspectos sócio-culturais e emocionais em sua constituição”. Para ele, estava equivocada a ideia de que a criança com deficiência intelectual é menos desenvolvida. As leis que regem o desenvolvimento da criança com deficiência intelectual são as mesmas que regem o desenvolvimento da criança normal.

A dificuldade de compreensão do desenvolvimento de crianças com deficiência intelectual perpassa, pelo fato de que a deficiência é pelo fato de que a deficiência é tratada como uma coisa e não como um processo de se supor que no caso da existência de defeitos biológicos, as crianças têm todo o seu desenvolvimento diretamente determinado por causas orgânicas (CARVALHO, 1997, p. 49).

Vygotsky (1989) declara “[...] ser esta ideia equivocada. No processo de desenvolvimento as regularidades orgânicas serão trocadas e/ou modificadas pela formação de novas funções” (CARVALHO, 1997, p.49).

Carvalho (1997, p. 49) relata que:

O que é orgânico e causa os distúrbios não deixará de existir, mas será ultrapassado por funções qualitativamente diferentes que têm sua origem nas vivências sociais da criança. Essas novas funções constituirão o plano da atividade interna do sujeito e configurarão a estrutura externa da deficiência.

Apesar do desenvolvimento ser considerado da mesma forma para as crianças consideradas normais e/ou deficientes, a investigação a respeito da deficiência intelectual mostra que “[...] as relações entre as diferentes funções mentais se formam de maneira diferenciada nas crianças com deficiência intelectual. Assim, a criança limitada por uma deficiência não é uma criança menos desenvolvida, mas sim uma criança que se desenvolve de forma diferente” (CARVALHO, 1997, p. 49).

Conforme Vygotsky (apud CARVALHO, 1997, p. 49),

[...] para que possamos determinar que aspectos da deficiência favorecem a educação, no sentido de poder contribuir para a transformação das formas de ação da criança sobre o meio e sobre si mesma, é preciso saber como a criança faz uso dos instrumentos psicológicos e culturais de que dispõe.

É preciso compreender os vínculos e a relação funcional dinâmica que existe sob a estrutura complexa da personalidade de uma criança deficiente.

Carvalho (1997, p. 49) explica que:

Para entender a deficiência mental, é preciso recorrer ao desenvolvimento e não aos processos patológicos que constituem sua base primária. Isto porque a complexidade surge no processo de desenvolvimento, quando a criança encontra, num determinado meio, dificuldades que suscitam o desenvolvimento de complicações secundárias.

Partindo da concepção do desenvolvimento humano como um processo social, Vygotsky traz a ideia de compensação. A base de educar na compensação é privilegiar aspectos que favorecerão a superação por meio do desenvolvimento de formas diversificadas de ação que, contribuam para o desenvolvimento da personalidade com um todo.

Os processos de compensação surgem de forma objetiva na vida social da criança e no caráter social do seu comportamento que ele encontra material para a formação das funções internas, considerando que na deficiência existem dificuldades decorrentes dela, que a criança enfrenta no processo de desenvolvimento que são o primeiro estímulo para superá-la. Para isso acontecer faz-se necessário ajuda de uma série de formações psicológicas que não lhe são intrínsecas, mas se formam pelo percurso realizado do próprio processo de desenvolvimento e que independe do caráter e da gravidade da deficiência, mas sim da realidade social das dificuldades provocadas por este conforme a condição social da criança. Da qualidade de suas interações com seu meio, seus pares e consigo mesmo.

Nem sempre a compensação é exitosa na formação de capacidades. Tudo pode ser possível no desenvolvimento complicado pela deficiência que se constitui em um processo de criação, de construção e reconstrução da personalidade da criança, sob a reorganização das funções de adaptação e da formação de novos processos originados pelos novos caminhos surgidos em consequência da deficiência.

Para o deficiente intelectual, o nível de funcionamento mental, as atividades emocionais e cognitivas do sujeito, é concebido como uma diversidade de funções em uma unidade complexa e dinâmica. “Essas funções psicológicas, que se organizam a partir de mediadores, tem um papel decisivo no desenvolvimento psicológico da criança. Com a ajuda desses meios, ela aprende a estimular a si mesma” (CARVALHO, 1997, p. 51). São as interações sociais cheias de significados, a fonte do surgimento das funções psicológicas superiores em todos nós. Mas, em particular nas crianças com deficiência intelectual. São fontes e meios de desenvolvimento compensatório.

Carvalho (1997, p. 51) relata que Vygotsky criticou a forma como o trabalho pedagógico com crianças com deficiência intelectual era sistematizado. A ação pedagógica fica reduzida a deficiência desconsiderando a importância dos aspectos sócio-culturais na constituição do funcionamento psíquico desconsiderando que apesar da deficiência o aluno pode desenvolver suas capacidades de compreensão, abstração, planejamento das ações, sendo que a escola vai se adaptando a deficiência, porém atuando em nível de treinamento das funções sensoriais e

motoras.

Existem aspectos na deficiência que se estruturam favorecendo a educação. São o quadro secundário da deficiência, dos sintomas, às formas novas de funcionamento que vão se estruturando no desenvolvimento do sujeito, transformando-o. É neste plano da deficiência, que a escola pode atuar contribuindo para que o aluno se aproprie das formas de ação social.

A escola tem um papel fundamental na educação da criança com deficiência, pois as relações de conhecimento que são produzidas na escola são intencionais e planejadas, sendo por meio do contato sistemático com os sistemas organizados de conhecimento que encontra os meios para elaborar os processos de aprendizagem e desenvolvimento que não ocorrem espontaneamente. Nesse contexto, as interações entre alunos e alunos, e alunos e professores, é destacado devido por este meio suceder a mediatização do conhecimento provocando o desenvolvimento do processo ensino e aprendizagem. Importante destacar neste processo os interesses e emoções. São aspectos afetivos, motivadores desta aprendizagem dinâmica e interativa.

Considerando-se que o contexto da dinâmica interativa é discursivo, não é apenas o espaço físico e temporal no qual ocorre a interação linguística, mas um espaço relacional que se constitui no próprio discurso, no funcionamento da linguagem, só podemos compreendê-lo se consideramos os mecanismos de posicionamento dos protagonistas e objetos do/no discurso. Isso torna imprescindível considerar o lugar institucional que nós e as pessoas com Síndrome de Down ocupamos na dinâmica discursiva (CARVALHO, 1997, p. 53).

No que se refere a dinâmica discursiva, tem-se o conceito de mediação realizado pelos alunos e professores. A interação entre o sujeito e os seus objetos de conhecimento é sempre mediada por um terceiro elemento que pode ser uma pessoa, o sistema de representação ou instrumentos culturais. “[...] A mediação é considerada em termos de uma permanente atuação do outro (o social) e da linguagem (o signo)” (CARVALHO, 1997, p. 54).

Para os deficientes, os processos de significação configurados pelas interações são a matéria, o instrumento e o produto do funcionamento mental, que permite construir as interações sociais.

### 2.2.2 Intervenção Educativa: alguns princípios

A intervenção educativa para um aluno com necessidade educativa especial necessita ser adequado a capacidade intelectual desde que esteja em conformidade com a deficiência. As adequações curriculares devem apoiar em pressupostos que atendam as necessidades de cada aluno, com o objetivo de estabelecer uma relação harmônica entre essas necessidades e a programação curricular da escola.

A aprendizagem, segundo Fonseca (1995, p. 58),

[...] ao contrário do que pensam muitos responsáveis, não depende só das condições internas inerentes ao indivíduo que aprende, ela constitui o corolário do equilíbrio de tais condições internas (de aprendizagem) com as condições externas (de ensino), inerentes ao indivíduo que ensina.

Em linhas gerais, a base da educação de uma criança com Síndrome de Down parte de dois princípios (FONSECA, 1995):

- ✓ Receber a mesma educação, e as oportunidades e assistência com o objetivo de desenvolver as faculdades cognitivas e sociais específicas até onde lhes for possível.
  
- ✓ Beneficiar-se com os sistemas regulares de serviços gerais da comunidade, sendo parte integrante da mesma, realizando a integração escolar, que deve iniciar com um plano de intervenção detalhado acerca da criança constando informação médica, psicopedagógica familiar e social, entre outras situações específicas e vivenciadas por cada criança antes de iniciar sua vida escolar.

Na educação infantil a criança deve adquirir os pré-requisitos mínimos de maturação nas seguintes áreas: “[...] autonomia pessoal, supressão de hábitos mal adquiridos, iniciação na aprendizagem de recursos de comunicação tanto a nível da compreensão e educação, da motricidade e dos sentidos (SAMPEDRO, BLASCO, HERNÁNDEZ, apud BAUTISTA, 1997, p. 235). São requisitos que devem ser estimulados precocemente de forma individualizada e na interação com as crianças normais.

A estimulação precoce é fato na vida de uma criança com deficiência. Quanto mais cedo se trabalha na estimulação, mais cedo se tem um desenvolvimento progressivo e harmonioso.

“O programa de intervenção deve contemplar todas as áreas do desenvolvimento: motricidade fina e grossa, linguagem e comunicação, socialização e autonomia pessoal, desenvolvimento afetivo e cognitivo” (SAMPEDRO, BLASCO E HERNÁNDEZ, apud BAUTISTA, 1997, p. 236).

A intervenção precoce nas diversas áreas do desenvolvimento é uma forma de prevenção. As situações a criar e os materiais a desenvolver podem constituir uma ajuda importante, facilitando os deficientes intelectuais a aquisição de comportamentos funcionais e adaptativos (FONSECA, 1995, p. 59).

Os currículos criados devem estar assentados em teorias do desenvolvimento, não podendo ser um livro de receitas. Sendo que qualquer currículo deverá respeitar o nível de aptidão individual de cada educando.

Não se pode esquecer que para se atingir resultados mínimos, tem-se que ter a variável mais significativa da intervenção pedagógica que é o professor. No campo da deficiência intelectual, o professor, terá que “[...] exercer funções de coordenador interdisciplinar, gestor de recursos humanos e materiais, organizador científico de estações de aprendizagem e criador, produtor e disseminador de currículos, de programas, de equipamentos, de material, de dispositivos tecnológicos, etc.” (FONSECA, 1995, p. 63).

O professor terá que sintetizar as informações para poder incorporar a informação aos especialistas. Uma interação fundamental, que traz benefícios na aprendizagem das crianças. Deve ser uma relação pautada no respeito e na acessibilidade.

A avaliação deve ser um processo pautado na dialogicidade escola e família, sendo utilizados os diferentes instrumentos que irão auxiliar no diagnóstico da aprendizagem.

Adotar a tecnologia como recurso facilitador da aprendizagem dessas crianças, é reformular a prática da escola tradicional rumo a uma escola inclusiva. O aprendizado proporcionado por este recurso auxilia no desenvolvimento de

habilidades como raciocínio, coordenação motora, criatividade o que contribuem para a construção da autonomia.

A tecnologia do celular oferece vários aplicativos, calculadora, além dos comandos emitidos por jogos, há uma série de aplicativos com imagens que auxiliam na realização das atividades, favorecendo o desenvolvimento da atividade cognitiva.

### 2.3 O CELULAR COMO RECURSO METODOLÓGICO

Os aparelhos móveis, no decorrer do tempo, tiveram um crescimento significativo e a cada dia aumenta a quantidade de usuários. São muitos fatores que mostram o aumento do seu uso como:

[...] 1) a disponibilidade dos mais variados modelos que o mercado oferece com inúmeros recursos atrativos aos consumidores, 2) a facilidade de aquisição devido ao valor que, se comparado a anos anteriores, tornou-se mais acessível, 3) a velocidade no envio e recebimento das informações, 4) o acesso e utilização da internet (PACHECO; PINTO; PETROVSKI, 2018, 6370).

Tornou-se um assunto de grande evidência e polêmico, devido à tecnologia favorecer em um único equipamento as mais variadas ferramentas de pesquisa, admitindo a interação com a Internet, as redes sociais, jogos, aplicativos, TVs, vídeos, promovendo o despertar no aluno, favorecendo seu interesse, curiosidade e prazer de fazer uso desses recursos, que auxiliam na construção do seu conhecimento. Em outra vertente, segundo Pacheco, Pinto e Petrovski (2018, p. 6365),

[...] a escola é detentora de regimentos, normas e regras. Uma dessas regras implica na proibição do uso de celular em sala de aula, salvo em atividades pedagógicas, devidamente orientadas por um professor. E, acredita-se que a dificuldade esteja exatamente nesta questão: do professor não deter do conhecimento necessário para planejar e combinar as aulas e elaborar estratégias que favoreça ao aluno aprender com os recursos tecnológicos.

Com o passar do tempo, a tecnologia foi ganhando mais recursos e tornando-se uma ferramenta essencial na educação. Sua adoção na sala de aula, tornou-se uma presença nos dias atuais como fonte facilitadora e mediadora do processo de aprendizagem. Kenski (2010, p. 21) relata que:

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social. [...] As tecnologias transformam suas maneiras de pensar, sentir e agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimentos (KENSKI, 2010, p. 21).

Para ela, “[...] O giz, o quadro negro, o caderno e os livros não são mais as únicas ferramentas que podem ser utilizadas na sala de aula pelos docentes” (KENSKI, 2010, p. 21). Com o avanço tecnológico, passou-se a ter um acesso mais rápido as informações, exigindo que os profissionais da educação buscassem novas formas de ensinar e aprender, incluindo ferramentas como o computador, a internet, os diferentes dispositivos móveis e uma série de tecnologias que focassem numa educação dinâmica e reconstruída.

Para Pacheco, Pinto e Petrovski (2018, p. 6366),

As Tecnologias da Informação e Comunicação proporcionam ao professor e ao aluno, várias possibilidades de adquirir e compartilhar informações, assim sendo, torna-se necessário que uma evolução aconteça nas escolas e nos métodos utilizados pelos professores. O mundo globalizado exige que as instituições educacionais estejam preparadas para receber às tecnologias e que a inclusão digital comece pelo professor em sala de aula, dessa forma, sendo necessário o conhecimento dos recursos oferecidos pelas mídias educacionais.

Para Almeida (2003, p.118), “[...] as TICs são de grande utilidade nas escolas, pois proporciona auxílio na gestão escolar e desperta a consciência de sua importância no ensino aprendizagem”. Com o avanço da tecnologia, as aulas precisam tornar-se em algo prazeroso e atrativo, incentivando e ensinando o aluno a utilizar o celular como ferramenta de estudo.

Uma pesquisa realizada por Fábio Jordão e publicada no site TecMundo (BRASIL, 2018), sobre a História da evolução do celular, revela que a telefonia móvel, com o objetivo de tornar-se a comunicação mais fácil surgiu no período em que a tecnologia era de extrema deficiência. No ano de 1947, alguns engenheiros pensaram em criar um sistema de comunicação sem fio, entretanto, a tecnologia da época não favorecia tal desenvolvimento, sonho que ficou para mais tarde.

No período entre 1947 e 1973, várias empresas de telefonia tentaram fazer a rede de celulares, realizando testes. Contudo, somente em 1973, é que a teoria pensada e sugerida desses engenheiros, quanto à telefonia móvel, foi projetada, construída e

elaborada quando foi realizada a primeira ligação de um telefone celular para um telefone fixo. E em 1973, a Motorola criou o primeiro celular, colocando-o para funcionar. É assim nasceu a primeira geração dos celulares não tão portáteis, pois eram de tamanhos elevados e pesados. Tinham 30 cm de altura e pesavam em média 1 kg. Foi à era do 1G (JORDÃO, 2018).

A segunda geração de celulares, a 2G, surgiu na década de 90, com aparelhos menos pesado e menores. De acordo com Jordão (2018),

Esta geração aderiu novos padrões de comunicação e novas tecnologias. Os novos serviços traziam, as campainhas, um pouco mais de cores e recurso que permitia distinguir imagens. Porém, a principal novidade foi o serviço de mensagem de texto (SMS), sendo que primeira mensagem de texto foi efetivada em 1993 por uma operadora da Finlândia.

O Brasil, ainda, neste período, instalava telefones fixos, dessa forma, demorou um pouco mais para receber os celulares.

A terceira geração de celulares, a 2,5G, trazia as características do 2G, porém com velocidade maior de acesso à internet e implementou com a inserção de uma câmera fotográfica nos aparelhos, além da possibilidade de leitura de imagens, reprodução de arquivos MP3, de áudio e a transmissão de áudio para dois ou mais fones de ouvido.

Os aparelhos ficaram mais inteligentes e a partir da utilização de um sistema operacional utilizado nos celulares, nasce os Smartphones, trazendo rede sem fio Wifi, câmera de qualidade razoável, bluetooth, maior memória interna e espaço para cartão de memória extra. A revolução da terceira geração de celulares 3G chegou oferecendo várias vantagens, como a vídeochamada, conexão de internet de alta velocidade, economia de energia nos 6368 aparelhos e funcionalidade de internet sem a necessidade de um aparelho celular, ou seja, possibilitou utilizar a rede de internet 3G em modems (PACHECO; PINTO; PETROVSKI, 2018, p. 6367 - 6368).

O aparelho 4G, tornou-se a quarta geração disponível, melhorando a qualidade da transmissão de dados, voz e outros serviços de multimídia. Apesar de tantas evoluções, o interesse é na calculadora, cujo recurso está disponível em todos os aparelhos.

A Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), publicou um guia no ano de 2013 com recomendações para os governos nacionais, no evento *Mobile Learning Week*, tendo como objetivo favorecer

a implantação de políticas públicas educacionais que valorizassem a adoção de celulares como recurso nas salas de aula (GOMES, 2013).

Conforme Patrícia Gomes (2013), o coordenador do projeto Steve Vosloo, relatou que “[...] a ideia de lançar essas sugestões em formato de guia adaptado as necessidades locais, surgiu após a constatação de que muitos governos viam com bons olhos a aplicação das TICs em sala de aula, porém, não sabiam de que forma começar”.

A guia refere-se à capacitação de professores para a adoção das TICs, a fim de que as use não apenas no ambiente escolar, mas no seu dia a dia. Conforme Rebeca Otero (apud GOMES, 2013), coordenadora de Educação da UNESCO no Brasil, “[...] os professores têm certa resistência em incorporar novas tecnologias. A sala de aula ainda é o lugar de desligar o celular”. Isso é um fato que revela ser este professor despreparado e não familiarizado com essa ferramenta.

O documento também traz recomendações quanto a criação de conteúdo adequado e de uso seguro e saudável das tecnologias, beneficiando os alunos a usufruir do aprendizado advindo do aparelho móvel que facilita o aprendizado personalizado.

A UNESCO lançou 10 (dez) recomendações para o uso do celular e 13 (treze) sequências para capacitar e qualificar o aparelho celular como ferramenta pedagógica.

### **2.3.1 A aplicabilidade do celular como recurso tecnológico no ensino da matemática**

A autora Bueno (1999, p. 87), conceitua a tecnologia como sendo:

[...] um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gera a sua qualidade de vida. Há uma constante necessidade do ser humano de criar, a sua capacidade de interagir com a natureza, produzindo instrumentos desde os mais primitivos até os mais modernos, utilizando-se de um conhecimento científico para aplicar a técnica e modificar, melhorar, aprimorar os produtos oriundos do processo de interação deste com a natureza e com os demais seres humanos.

Mediante o avanço da tecnologia, a escola não pode se eximir da modernidade.

Precisa adotar estratégias que desenvolvam a competência e habilidades, por meio do raciocínio lógico, da percepção, com uma aprendizagem dinâmica.

Para Kenski (2007, apud PACHECO; PINTO; PETROVSKI, 2018, p. 6368):

[...] o conhecimento que é derivado do raciocínio do homem, quando colocado em prática, resulta em diferentes equipamentos, recursos, produtos, instrumentos, processos e ferramentas, originando as tecnologias. Dessa forma, a tecnologia pode ser entendida como sendo o resultado da fusão entre a ciência e a técnica e, a tecnologia na educação, pode ser compreendida como o conjunto de técnicas que buscam facilitar os processos de ensino aprendizagem.

Dessa forma, compreende-se que passa a ser inviável que numa sociedade em plena evolução tecnológica as escolas utilizem apenas lousa branca, pincel e livro didático como ferramentas na prática educativa. Dessa forma, não preparam os alunos para viverem em um mundo globalizado e competitivo, com capacidade para acompanhar os avanços tecnológicos, e nem tão pouco transmití-los.

O perfil dos alunos de hoje, já revelam a necessidade da existência de aulas motivadoras, que tenham a inclusão tecnológica para determinados assuntos. Aprender por aprender já ficou para trás, os alunos anseiam por uma aprendizagem significativa, concreta e utilitária. Kenski (2007, apud PACHECO; PINTO; PETROVSKI, 2018, p. 6370) afirma que “[...] é preciso utilizar a educação para ensinar sobre as tecnologias que estão na base da identidade, e que se faça o uso delas para ensinar as bases dessa educação”.

De acordo com Moran (2000, apud PACHECO, PINTO E PETROVSKI, 2018, p. 29), “[...] cabe ao professor ser um investigador, desafiador e incentivador no desenvolvimento da autonomia dos alunos. Motivando-os na participação e na interação e, assumindo o papel primordial: de auxiliar o aluno na interpretação das informações”.

A aquisição da informação, dos dados, dependerá cada vez menos do professor. As tecnologias podem trazer, hoje, dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. O papel do professor – o principal papel – é ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los, a contextualizá-los. (MORAN, apud PACHECO, PINTO, PETROVSKI, 2018, p. 29).

Diante do exposto sobre a adoção do celular na sala de aula como ferramenta pedagógica, observa-se que é essencial proporcionar aos alunos seu uso,

permitindo assim que adquiram conhecimentos de forma mais rápida. A tecnologia por meio do celular é um facilitador da aprendizagem, levando o aluno a compreender melhor os conteúdos por oferecer a oportunidade de serem melhor explorados, pois oferece oportunidade de buscar mais informações em curto tempo.

De acordo com Pacheco, Pinto e Petrovski (2018, p. 6370),

É preciso, portanto, um conjunto de fatores alinhados para fazer funcionar aulas ricas, com conhecimentos gerados através do auxílio do celular e de outras ferramentas tecnológicas em sala de aula. Ou seja, a direção escolar, a equipe pedagógica, a coordenação, a estrutura da escola e, principalmente, professores interessados, preparados e desafiadores, são fatores dos quais sem o envolvimento e comprometimento de todos a aprendizagem dos alunos, quando ocorrer, poderá ser deficitária.

Para a adoção dos recursos tecnológicos, faz-se necessário que as práticas pedagógicas sofram mudanças, que irão desconstruir a relação professor/aluno tornando-a horizontal, verdadeira e dialética, que no pensamento de Freire (2005), além de ensinar, o professor aprende e o educando além de aprender, ensina. Há uma grande reciprocidade e parceria. Neste processo as interações são fundamentais, pois o conteúdo passa do abstrato para o concreto, já que o celular é um facilitador dessas relações que permeiam a sociedade. Entretanto, as tecnologias precisam ser abarcadas e incorporadas pedagogicamente, para que possa surtir efeito e trazer as imprescindíveis modificações no processo educativo.

Dessa forma, é preciso respeitar as especificidades:

[...] do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença. Não basta, por exemplo, usar a televisão e o computador, é preciso saber planejar e desenvolver uma prática educativa de forma pedagogicamente correta, para a tecnologia escolhida (KENSKI, 2007, apud PACHECO, PINTO, PETROVSKI, 2018, p. 6371).

As tecnologias chegam realizando a transformação nos métodos educacionais e com isso, mudando o comportamento do aluno no processo educativo, tornando-o mais participativo e além disso, impulsionam o professor a se renovar, adequando-o a uma nova realidade, buscando novos conhecimentos que possam ser mediatizados pelos recursos tecnológicos.

A tecnologia tem trazido diversos programas facilitadores da aprendizagem das crianças com deficiências. Essas ferramentas de acessibilidade estão disponíveis

em tablets e celulares, levando as crianças a terem acesso a livros e outros programas. Os aplicativos elaborados para essas crianças propõem estímulos que favoreçam a organização da rotina, e os estimulam a desenvolver melhor seu aprendizado de forma lúdica, bem como a linguagem e a matemática.

A Constituição de 1988 avançou na área educacional. A lei de 1988 dizia que nos 10 primeiros anos da promulgação da constituição 50% dos 18% dos recursos vindos da receita iriam para um fundo – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério Nacional (FUNDEF) para valorização do magistério, para eliminar o analfabetismo e universalizar o ensino fundamental. Dez anos decorreram e este compromisso ainda não fora cumprido, embora esteja sendo fiscalizado.

Ao final dos anos 70 e durante toda a década de 80, surge no Brasil uma nova área do conhecimento denominada Educação Matemática que, viria agora de uma forma mais sólida, fazer com que as discussões sobre o ensino da Matemática ganhassem uma maior repercussão social. Com esse propósito é criada, nesse mesmo período, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e os primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática.

Estando na interseção de vários campos científicos como (Matemática, Psicologia, Pedagogia, Sociologia, Epistemologia, Ciências Cognitivas, etc.) a Educação Matemática tem por objeto de estudo as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático que visam à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem Matemática. Influenciados pelos pensamentos de Vygotsky, um grupo de pesquisadores de nosso país, a saber: Terezinha Nunes, Analucia Schliemann, David Carraher, Ubiratan D'Ambrósio passaram a interessar-se pela prática docente do professor de Matemática, seu processo de regência e sua relação com seus alunos.

Neste movimento iniciaram-se os estudos em pesquisa de ensino-aprendizagem, buscando contextualizar a Matemática com a realidade sócio-econômico-cultural da clientela gerando uma Matemática mais presente e utilitária no dia a dia do aluno, fomentando o desenvolvimento de práticas de interação professor-aluno-

conhecimento, colocando o professor como mediador da aprendizagem e não o “sabe tudo” autoritário, que despeja conhecimentos sem interação humana com os educandos, resultado da ditadura educacional militar.

Essa nova maneira de pensar o ensino da Matemática congregou forças entre os profissionais da educação Matemática no país, abrindo um leque de metodologias e instrumentos engenhosos, interessantes e convidativos para professores e alunos. Entre essas metodologias está o ensino da Matemática por meio da tecnologia aplicada, tendo como anseio transformar a capacidade e a motivação como ferramenta de auxílio de um aprendizado mais alegre e agradável, onde o próprio aluno constrói seu conhecimento, buscando interagir e trocar ideias com outros, apurando o raciocínio lógico por meio de estratégias e habilidades matemáticas desenvolvidas com o objetivo de conquistar seu conhecimento tecnológico.

Desta maneira a tecnologia surge com o objetivo de transcender a aprendizagem Matemática para desenvolver as habilidades e competências humanas valorizando erros e acertos com humildade, e buscando nos erros um passo fundamental para que se alcance o acerto.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), relatam que o professor deve sempre interrogar os alunos e não revelar os erros ou acertos. Entretanto os alunos têm uma enorme necessidade de receber um feedback do professor sobre o que estão fazendo.

De acordo com Papert (1985, p. 29)

[...] muitas crianças têm sua aprendizagem retardada por viverem apenas em um modelo no qual só existe o “acertou” e o “errou”. O autor afirma que em um ambiente que se utiliza recursos tecnológicos, é preciso refletir e discutir sobre as conclusões para ver se são viáveis.

A Matemática, por meio da tecnologia tem o mais fácil e presente recurso atualmente, em sala de aula que é o celular. O celular é um instrumento que não necessita de um computador com suas peças fundamentais como o teclado e o mouse conectado, o que faz com que seja um aparelho leve e de fácil manuseio. Um aplicativo (app) desperta o interesse dos estudantes que acaba querendo utilizá-lo nos mais variados ambientes em que se insere durante o dia.

Na identificação dos conhecimentos matemáticos do aluno com síndrome de Down, conforme Santana e Cazorla (2018) tem-se que:

[...] o campo conceitual das estruturas aditivas é, ao mesmo tempo, segundo Vergnaud, o conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias adições ou subtrações [...] que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. Esse campo, envolve uma grande diversidade de conceitos: o conceito de número, numeral, antecessor, sucessor; ações tais como: seriar, ordenar, reunir, juntar, somar, acrescentar, subtrair, separar, afastar, transformar, comparar.

As tecnologias surgiram no espaço educacional, com o objetivo de causar mudanças, tornando o aluno mais participativo, crítico e construtor da sua aprendizagem dando significados ao que ouve e aprende.

Rui Fava (2014, p. 13) relata que é possível, quando o professor deseja, construir uma nova prática pedagógica que atenda aos anseios dos alunos. A rapidez com a qual a evolução tecnológica vem acontecendo revela que o professor precisa estar atento a esta evolução, deixando um pouco de lado o ensino tradicional e se preparando para entender e adaptar certos conteúdos a tornarem-se tecnológicos. Entretanto, o uso do celular em sala de aula, necessita de um contexto e o professor precisa adotar uma prática dialógica. A tecnologia já está impactando o ensino. “A expressão “cultura participativa” surge com a ideia de que se deve falar sobre os discentes e docentes parceiros na busca de uma aprendizagem mais reflexiva e não professores e alunos ocupando papéis separados na constituição deste processo” (FAVA, 2014, p.14). O autor refere-se aos estudantes dizendo que:

Nem todos os envolvidos são iguais, alguns têm mais habilidades para participar dessa cultura emergente que os demais. Existem ainda, muitos outros que poderíamos denominar analfabetos digitais, apesar de terem nascido na era da Internet, no entanto por algum motivo não tem ou não tiveram acesso ao mundo digital (FAVA, 2014, p.14).

Muitos professores adotam a TV e/ou o computador como recurso, mas não contextualizam seu uso, e dessa forma vira um mero apresentador de filmes e vídeos, não ofertando um feedback positivo no processo educativo. Kenski (2007, p. 46) relata que “[...] é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o uso, realmente, faça a diferença”.

O celular pode ser utilizado para introduzir, amadurecer conteúdos, preparar o aluno para aprofundar conceitos ou resgatar deficiências de aprendizagem nos itens já

trabalhados. Seus apps devem ser escolhidos com cuidado para levar o estudante a adquirir conceitos matemáticos de importância. Devemos utilizá-los não como meros instrumentos recreativos na aprendizagem, mas como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

Para Fava (2014, p. 14) “[...] os estudantes não devem ser controlados, mas estimulados naquilo que buscam dominar, uma vez que nasceram na era digital, o problema segundo o autor é o fato de que o professor precisa deixar de ser centralizador do conhecimento”, mas que seja orientador na sala de aula, realizando adaptações ao novo ambiente tecnológico. Ele relatou que “[...] como a internet está permitindo que seus usuários se conectem e se relacionem como nunca antes, não tardou para que toda essa gente interligada almejasse mais e não se contentasse em apenas navegar e trocar e-mails” (FAVA, 2014, p. 33).

Devemos escolher bem as atividades para que estas estimulem a resolução de problemas, principalmente quando o conteúdo a ser estudado for abstrato, difícil e desvinculado da prática diária, não esquecendo de respeitar as condições de cada comunidade, cada cultura e o querer de cada aluno. Essas atividades não devem ser muito fáceis nem muito difíceis e ser testadas antes de sua aplicação, a fim de enriquecer as experiências através de propostas de novas atividades, propiciando mais de uma situação.

Mediante as dificuldades da criança Síndrome de Down, o celular trouxe muitos benefícios como o desenvolvimento da memória, da linguagem, estimulando a percepção visual e motora. É um facilitador do processo de alfabetização já que possui aplicativos que emitem o som dos fonemas e das palavras, o que também auxilia na alfabetização destes. Também é um facilitador da aprendizagem matemática, seja por meio de jogos, ou por meio de calculadora, objeto de do estudo de caso.

### 3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Neste capítulo apresenta-se os procedimentos metodológicos a serem adotados para a elaboração da presente pesquisa considerando o contexto, o tipo de pesquisa, os procedimentos, instrumentos e a análise dos dados a serem coletados.

O estudo de caso, como pesquisa descritiva está embasada em Yin (2001) que relata a importância do estudo de caso, descrevendo que este, busca esclarecer sobre uma ou um conjunto de decisões, discutindo os motivos que levaram a tais decisões foram tomadas, como estas foram implementadas bem como os resultados alcançados.

Considerou-se a implicação direta da pesquisadora com a pesquisa, visto que o estudo foi realizado no ambiente profissional, e o desejo em colaborar com os processos de ensino e aprendizagem foram os motivadores para que fosse realizado o estudo, sentindo, agindo e exercendo influência sobre a pesquisa.

Os procedimentos metodológicos exigiram o contato próximo com os sujeitos no contexto em que os fenômenos aconteceram. Também foi reconhecido a relatividade da análise dos fatos e não se pretende generalizar resultados.

Ao discutir o estudo de caso como estratégia de pesquisa, podemos compreendê-lo como:

[...] um método que abrange tudo - com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados. Nesse sentido, o estudo de caso não é nem uma tática para a coleta de dados nem meramente uma característica do planejamento em si, mas uma estratégia de pesquisa abrangente (YIN, 2001, p. 33).

Comparado às outras estratégias de pesquisa, o estudo de caso “[...] representa também uma maneira de se investigar um tópico empírico seguindo-se um conjunto de procedimentos pré-especificados” (YIN, 2001, p. 36). Este é, pois, um dos principais motivos pelos quais que na presente pesquisa foi utilizado o estudo de caso, visto ser esta, uma pesquisa empírica que busca compreender os processos pelos quais um indivíduo com síndrome de Down apropria-se das estruturas aditivas, utilizando-se para tanto a calculadora de um celular.

No decorrer da pesquisa foram adotados os seguintes procedimentos: elaboração do projeto de pesquisa; levantamento bibliográfico para elaboração da fundamentação teórica; estudo de caso por meio de aplicação de atividades.

[...] nos estudos de caso podem incluir, e mesmo ser limitados às evidências quantitativas. Na verdade, o contraste entre evidências quantitativas e qualitativas não diferencia as várias estratégias de pesquisa. Observe que, como exemplos análogos, alguns experimentos têm como base evidências qualitativas, e não quantitativas. Da mesma maneira, a pesquisa histórica pode incluir enormes quantidades de evidências quantitativas (YIN, 2001, p. 33).

Compreende-se, portanto, que para Yin (2001, p. 33) “[...] a estratégia de estudo de caso não deve ser confundida com “pesquisa qualitativa”, devido algumas pesquisas qualitativas seguirem métodos etnográficos”.

Quanto ao tipo, o estudo de caso pode ser:

[...] descritivo, explanatório e exploratório, tendo suas características classificadas em: especificidades, pluralidade, contemporaneidade e análise intensiva. [...] Outra característica do estudo de caso é a variação de análise que pode vir a existir na pesquisa, sendo que o pesquisador poderá optar pela análise de um caso único ou múltiplo (YIN, 2001, p. 39).

A metodologia foi embasada no estudo de caso descritivo, com um único caso para análise, que foi o adolescente com síndrome de Down. Esta pesquisa também foi uma pesquisa de campo, visto que:

O estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Os estudos de campo são investigações dos fenômenos exatamente como eles ocorrem, sem qualquer intervenção significativa do pesquisador. O estudo de caso refere-se a uma análise detalhada de um caso específico, supondo que é possível o conhecimento de um fenômeno a partir do estudo minucioso de um único caso (YIN, 2001, p. 41).

A pesquisa de campo aconteceu na sala do AEE, momento em que se utilizou o recurso tecnológico, que foi o celular e sua calculadora para trabalhar com o aluno, as operações matemáticas de subtração e adição.

Objetivando garantir a qualidade das informações, utilizou-se vários recursos para produzir os dados. Esse delineamento de pesquisa enfoca os momentos como um todo e busca revelar suas diferentes dimensões, considerando a visão do pesquisador, mas também as opiniões conflitantes que possam surgir na situação.

A flexibilidade que caracteriza o estudo de caso permitiu diversificar os procedimentos durante a coleta de dados, pois conforme o desenrolar do estudo e a produção dos dados, adequamos os procedimentos a fim de obter um envolvimento mais aprofundado do sujeito principal e informações detalhadas dos demais participantes.

A princípio, a pesquisa intencionava fazer uma intervenção mais na realidade observada, entretanto no decorrer da elaboração do projeto e aproximação com o campo de pesquisa, foi considerado mais apropriado o delineamento seguindo os pressupostos do estudo de caso único, referindo-se a um sujeito principal. Conforme Gil (2009, apud CORRÊA, 2017, p. 61), no “[...] estudo de caso o fenômeno ocorre no momento da pesquisa. Esse fenômeno foi estudado como um todo, dentro do seu contexto, buscando-se profundidade na obtenção dos dados”.

### 3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados coletados com a pesquisa são efetivamente descritivos e foram produzidos por meio da coleta delineada pelas informações empregando múltiplos procedimentos (GIL, 2009): a observação espontânea, observação sistemática, observação participante, entrevista informal confrontados com as análises de produções do sujeito da pesquisa, fotografias. A observação espontânea, foi mantida no decorrer da pesquisa, onde foi realizada uma observação informal e a pesquisadora foi mais um espectador. Esse procedimento foi possível pelo fato da pesquisadora atuar na sala de AEE, espaço da mesma instituição onde o adolescente permanecia no contra turno e onde a pesquisa aconteceu desde o momento em que o ele retornava na escola até sua saída da mesma. Foram momentos enriquecedores, que permitiram realizar a observação espontânea fazendo com que houvesse uma maior aproximação com o sujeito principal da pesquisa e da realidade que seria investigada por meio da observação sistemática utilizando recursos diferenciados para trabalhar a memorização dos dados matemáticos.

A observação sistemática aconteceu na sala de AEE, nos dias e horários determinados pelo pedagógico em comum acordo com a pesquisadora. Todos os

momentos em que a pesquisadora estava com o sujeito da pesquisa eram momentos descontraídos e práticos, e toda semana em que o sujeito comparecia nos encontros havia um momento da pesquisadora com a professora de matemática para coletar dados sobre o desenvolvimento deste nos conhecimentos matemáticos. Algumas vezes, a pesquisadora esteve presente na aula de matemática para observar como o adolescente, sujeito da pesquisa, se comportava e como era recebido pelos colegas e professora. Como reagia ao conteúdo que estava sendo trabalhado e quais atividades recebia para ser inserido no contexto da sala de aula.

Para Gil (2009, p. 74), a observação participante: é a “[...] participação real do pesquisador na vida da comunidade [...] em que é realizada a pesquisa”. Como pesquisadora, atuei especialmente como participante, quando aplicava as atividades que fizeram parte da metodologia elaborada para auxiliar no aprendizado do sujeito da pesquisa.

Durante a pesquisa, entrevistei informalmente a professora e a mãe do sujeito da pesquisa, para conhecer mais sobre seu desenvolvimento cognitivo, seu relacionamento com os colegas e com a família, bem como com a professora. Foram relatos valiosos para a elaboração da metodologia a ser aplicada no decorrer da pesquisa com o objetivo de facilitar a aprendizagem do sujeito. Gil (2009, apud CORRÊA, 2017, p. 63) aponta que esse tipo de entrevista é o mais adequado a esse tipo de delineamento, pois permite que o entrevistado se expresse mais livremente.

Na entrevista informal que é menos estruturada e se delinea por meio da conversação, a pesquisadora teve como objetivo coletar mais dados que constasse se a metodologia estava favorecendo ou não a memorização dos dados matemáticos e se o recurso adotado estava sendo bom, e se as produções do sujeito da pesquisa estavam se desenvolvendo bem e se estavam favorecendo também as suas habilidades e competências.

O recurso da fotografia e do registro diário foram de grande avanço para a pesquisa e para a elaboração do texto inserido na dissertação devido a memória da pesquisadora não arquivar tanta informação simultânea a escrita do trabalho. Foram recursos que serviram de aporte para a análise dos dados. As fotografias foram

registros primordiais para a comprovação da aplicação dos recursos e da metodologia adotada. Durante as observações sistemáticas, optou-se pelos registros no diário para que não houvesse interferência na naturalidade da observação.

A proposição das atividades foi embasada nos conceitos e princípios didáticos sob a perspectiva de Vygotsky, Leontiev e Galperin, conforme Núñez, ao se aprofundar nessa teoria de ensino, reforçou:

Os processos de ensino e de aprendizagem devem estruturar-se de forma tal que oriente o conteúdo e os ritmos de desenvolvimento das formações psicológicas superiores, por meio da promoção de ações que as facilitem. À medida que o aluno avança em seus estágios, nos diferentes níveis, não só devem produzir-se mudanças quantitativas nos conteúdos, como também na organização dos processos de ensino e de aprendizagem [...] (NÚÑEZ, 2009, p. 137).

O sujeito da pesquisa foi analisado o tempo todo em seus múltiplos aspectos e especificidades da síndrome de Down, seu comportamento e relacionamentos com os colegas e professores. Sua interação com todos que o rodeiam e com a escola de um modo geral.

### 3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada numa Escola Municipal de Ensino Fundamental, que fica localizada no bairro Nova Almeida no município de Serra no ES. É uma instituição de ensino público municipal, vinculada ao Sistema Municipal de Educação, mantida pela Prefeitura de Serra. Funciona nos dois turnos: matutino e vespertino. Possui capacidade de matrícula para 800 alunos, em média tem 30 a 35 alunos distribuído em 11 salas de aula climatizadas, e oferta os níveis de Ensino Fundamental Séries Iniciais e Série Finais.

A fachada da escola é bem colorida, apresentando grandes personagens da história. É um espaço bem estruturado, organizado e limpo. Visto pelas salas de aula climatizada.

Salas de aula climatizada, não é algo comum nas escolas públicas do Espírito Santo. Entretanto nesta escola, o diretor mantém essa situação, o que não impede de ter alguma sala sem ar que é um espaço comum na maioria das escolas.

A escola tem como finalidade formar cidadãos em consonância com as ideias e fins da Educação nacional prevista na Constituição Federal e na Lei n. 9.394/96 (LDBEN). Tem como proposta construir diariamente uma escola de qualidade, democrática e participativa, preparando o educando para o exercício de seus direitos e o cumprimento de seus deveres, construindo assim as bases da cidadania.

Envolvendo toda a comunidade escolar, busca-se a qualidade na aprendizagem dos educandos e futuros cidadãos, preocupada com a realidade do mundo em que se vive. Busca-se o desenvolvimento da capacidade e aprendizagem em vista à aquisição de conhecimentos, habilidade e a formação de atitudes e valores, aprimorando o educando como pessoa, incluindo a formação ética e o desenvolvimento intelectual do pensamento crítico.

A escola necessita propiciar ao aluno um currículo escolar que contemple conteúdos vivos, dinâmicos, indissociáveis da realidade. Ela é parte integrante da sociedade, sendo influenciada por ela, ao mesmo tempo em que se influencia. O trabalho em seu interior é pautado na elaboração de projetos que possibilitem o estreitamento da relação escola x comunidade, envolvendo alunos, pais, professores, funcionários e comunidade em geral. Investe também em novas formas de avaliar, bem como novas propostas metodológicas inovadoras, visando proporcionar a aprendizagem significativa do aluno.

É uma unidade educacional que deseja ver seus professores dinâmicos, criativos, envolvidos com o compromisso de alfabetizar as crianças e torná-las aptas a caminhar sozinhas, perfazendo seu processo educacional.

Atende uma clientela diversificada. A maioria dos alunos pertence à classe menos favorecida da sociedade, possuindo pouco acesso a atividades esportivas, artísticas, culturais e de lazer. Sendo que muitos não possuem recursos dignos para uma boa alimentação, saúde e moradias adequadas. Para a maioria das famílias atendidas, nem sempre o estudo é prioridade na vida dos filhos.

A situação sócio econômica desses alunos é de baixa renda, sendo que a maioria tem acesso aos meios de comunicação mais comuns como a televisão, rádio, celular, mas não tem computador em casa.

O perfil da comunidade é de trabalhadores do setor secundário, autônomos, e alguns se destacam como costureiras, pedreiros, domésticas e diaristas. Na proximidade do bairro existem empresas do ramo de pedra ornamental e da indústria siderúrgica. Os moradores da comunidade em sua maioria cursaram o Ensino Fundamental são pessoas carentes e de pouca instrução. No bairro existe uma grande diversidade religiosa. A formação da comunidade deu-se devido a invasão de lotes, muitos doados, outros repassados por preços abaixo do mercado, facilitando que pessoas de baixa renda viessem adquiri-los. O bairro cresceu de forma desordenada e ainda com vários problemas sociais. Grande parte dos alunos atendidos provém de famílias constituídas apenas de mães e filhos, em alguns casos órfãos de pai e mãe, vivendo com avós, tios e outros parentes.

A comunidade é participativa, com índice de frequência em reuniões considerável e algumas famílias buscam o apoio da escola em relação à conduta moral dos seus filhos, na busca de soluções para questões de violência, aliadas ao tráfico de drogas que se manifesta em toda a sociedade.

Possui um quadro de funcionários profissionais habilitados nas áreas que atendem. São profissionais graduados, pós-graduados. São profissionais contratados em regime de Designação Temporária (DTs), que são encaminhados pela Secretaria Municipal de Educação, comprometendo a filosofia da escola devido a rotatividade de profissionais que se instala com esta situação. São 45 professores, 2 auxiliares de secretaria, 2 coordenadores de turno, 4 pedagogos, 1 gestor escolar, 4 merendeiras, 6 ASGs e 4 porteiros.

Atualmente, a escola possui Laboratório de Informática Educacional, sala de AEE - Atendimento Educacional Especializado, biblioteca, pátio de concreto com bicicletário.

O laboratório de informática é equipado, com os computadores funcionando corretamente, o que favorece o ensino de alguns conteúdos. Quanto a biblioteca, o diretor ainda está em busca de um espaço melhor dentro do prédio principal para montá-la. Por enquanto, ainda é de madeirite, mas tem um excelente acervo de livros.

Tanto a biblioteca, quanto o bicicletário localizam-se no pátio externo que possui piso de concreto. O pátio é bem amplo e atende as turmas nos recreios. E para amenizar o calor do concreto, há uns canteiros com área verde.

A sala de AEE não possui equipamentos especializados. Atende no contra-turno com um professor Colaborador da Inclusão que elabora seu planejamento e cria material didático para estimular a aprendizagem desses estudantes. É uma sala comum com o objetivo de trabalhar com as crianças que apresentam deficiências.

### 3.3 SUJEITO DA PESQUISA

O sujeito da pesquisa é um adolescente com nome fictício Paulo. Sua identidade não será revelada em respeito à individualidade do mesmo. Ele tem 15 anos de idade, está frequentando o 9º ano do Ensino Fundamental Séries Finais. Possui síndrome de Down e além da síndrome, Paulo tem a doença Legg-Calvé-Perthes que é de desordem degenerativa, afetando as articulações do quadril, que gera uma necrose na cabeça do fêmur. Provoca dores e limitações para realizar atividade física. A justificativa para o surgimento da doença pode ser por vários fatores como: traumas, inflamação, alterações endócrinas, nutrição inadequada e fatores genéticos. A teoria mais aceita é a deficiência da irrigação arterial da epífise.

Como a doença provoca dores, Paulo tem baixa frequência, embora adore a escola, mas essas ausências geram baixo rendimento e dificuldades de aprendizagem, também provocado pelo déficit intelectual. Além disso, tem baixa visão e não articula as palavras corretamente.

Realizando um diagnóstico, percebeu-se que ele não estava alfabetizado e não sabia resolver cálculos matemáticos em função de não ter memorizado os conhecimentos necessários para a compreensão dos números associando-os a quantidade. Mediante este fato, a calculadora do celular seria o melhor recurso para ensinar as operações de adição e subtração, pois havia observado que adorava o celular e sabia manuseá-lo melhor do que um adulto. Conseguiu memorizar o número do celular da mãe e de uma colega, por quem estava apaixonado. O recurso

inicial para as atividades foi o número do celular da garota. Paulo é um desafio para a professora do AEE.

Segundo as Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (BRASIL, MEC, 2018a),

Os sistemas de ensino devem matricular os alunos com deficiência, os com transtornos globais do desenvolvimento e os com altas habilidades/superdotação nas escolas comuns do ensino regular e ofertar o atendimento educacional especializado – AEE, promovendo o acesso e as condições para uma educação de qualidade.

O atendimento educacional especializado - AEE tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas.

Devem ser desenvolvidas atividades que enriqueçam o currículo nas escolas de ensino regular articulando com as instituições de educação superior, profissional e tecnológica, de pesquisa, de artes, de esportes, entre outros. As atividades propostas para a pesquisa com Paulo foram aplicadas no decorrer de 60 dias, devido as faltas dele no AEE. Foram elaboradas diversas propostas educacionais para utilizar a calculadora do celular como recurso no ensino das operações matemáticas de adição e subtração. Como o AEE atende no contra turno, muitas vezes ele faltava. Era difícil ir todos os dias determinados, devido à distância de sua casa até a escola, pelo cansaço, e tinha dias que amanhecia bem, outros aborrecido, dias em que sentia as dores e assim íamos acompanhando sua aprendizagem.

Dessa forma, com base na dialogicidade de Paulo Freire (2005, p. 91) o trabalho com Paulo deu-se início.

O diálogo é este encontro dos homens, imediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu. Esta é a razão por que não é possível o diálogo entre os que querem a pronúncia do mundo e os que não querem; entre os que negam aos demais o direito de dizer a palavra e os que se acham negados deste direito (FREIRE, 2005, p. 91).

O diálogo é existencial, entre os que acreditam na transformação. Em uma educação pautada na dialogicidade, se forma uma relação de confiança, gerando esperança. Na relação existente entre professor e aluno com necessidades educativas especiais é primordial que o afeto e o diálogo se formem para que haja

aprendizagem.

Para Skovsmose (2001) a educação matemática crítica caracteriza-se como aquela em que os professores e os alunos buscam no processo educacional envolver-se em um movimento conjunto, por meio do diálogo, de forma a desenvolver a democratização do saber. Para que isso aconteça, os conteúdos de um currículo não devem ser escolhidos de forma prévia, mas sim discutidos criticamente por todos os envolvidos, conforme a relevância social do problema, sua aplicabilidade, os interesses e as necessidades reais dos alunos (SKOVSMOSE, 2001).

No entender de Skovsmose faz-se necessário que os professores planejem suas aulas levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, observando os problemas sociais existentes de forma que o ensino-aprendizagem seja contextualizado, buscando enriquecer as aulas com metodologias que garantam a aprendizagem de acordo com o nível de aprendizagem de cada deficiente.

No Brasil, os professores planejam as práticas didáticas partindo de um conjunto de conhecimentos elencados previamente, o que no entender de Skovsmose, o processo de ensino e aprendizagem precisa ser voltado à resolução de problemas. Tais problemas devem mostrar-se importantes aos estudantes, serem acessíveis aos seus conhecimentos prévios e relacionados com os problemas sociais existentes (SKOVSMOSE, 2001).

Os encontros foram agendados semanalmente no contra-turno durante dois meses. Devido os fatores limitadores da doença de Paulo, além dos problemas ocasionados pela síndrome, as dificuldades eram grandes. Os encontros foram planejados conforme ia avançando nas descobertas. Suas dificuldades eram explícitas. Aos 15 anos não era alfabetizado, apenas tinha conhecimento de algumas letras e números sem associá-los a palavras e quantidades. Devido o déficit intelectual esquecia tudo no dia seguinte. Era um passo na frente e um atrás.

## 4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo foi descrito os dados obtidos nas observações com o sujeito da pesquisa e as entrevistas informais. Faço saber da existência de fatores limitadores da pesquisa e da existência do problema das ausências do sujeito da pesquisa, o que fez a pesquisa demorar um pouco mais.

Os encontros com Paulo partiram da entrevista com a professora de matemática que estava muito preocupada, devido suas aulas não despertarem interesse no sujeito da pesquisa, o que a estava deixando nervosa por causa das avaliações que também não sabia como iria fazer. Solicitei que me orientasse como ensinar o conteúdo para que ele adquirisse um pouco de conhecimento e que faria as avaliações diferenciada para ele, em comum acordo com ela, pois o nível de aprendizagem de Paulo estava muito atrás dos conteúdos aplicados em sala.

No primeiro encontro com Paulo na sala de AEE, percebi que ele não largava o celular e ficava falando em ligar para uma menina da escola. Então sentei com ele e fizemos uns combinados em relação ao celular. Só poderia pegar nele quando eu deixasse, porque iríamos utilizá-lo para fazer um trabalho muito legal.

Embora a motivação inicial de Paulo fosse relacionada ao celular, nos dias que seguiram a pesquisa ele se animava cada dia mais, por estar utilizando materiais concretos e compreendendo o que fazia, mesmo que na próxima aula chegasse como se nunca tivesse visto aquele conteúdo.

É necessário entender que o professor deve incentivar o aluno, e chamar sua atenção e interesse, orientando e canalizando de uma maneira positiva as fontes que induzem a motivação, o qual é um dos parâmetros da psicopedagogia.

O incentivo inicial só tem validade se transformar em motivação, ou seja, os estímulos externos (incentivos) precisam estar acompanhados dos estímulos internos (motivos), para que forneça algum resultado.

Para que o aluno se sinta impulsionado em estudar e aprender, o professor deverá utilizar recursos incentivadores. Os recursos utilizados devem ser utilizados do início ao término da aula.

No processo de aprendizagem do aluno, a conquista e o interesse são apenas preliminares da motivação, devendo-se incentivar os alunos a atividades intensivas e proveitosas, para que a incentivação ocorra também através do ambiente da sala de aula e das relações interpessoais. Geralmente alguns alunos gostam de determinadas matérias, devido o professor ser uma pessoa amigável e um bom profissional. Um professor que se mostra pouco comunicativo e autoritário, dificilmente conseguirá atrair a atenção do aluno para determinada disciplina (conteúdo).

No percurso da pesquisa percebeu-se que os estudos de Vygotsky revelam que quando se define conceitos para as crianças, é preciso se ter em mente que essas só darão sentido se fizerem parte das suas recordações concretas. Caso contrário “[...] o material sensorial e a palavra são partes indispensáveis à formação de conceitos” (VYGOTSKY, 2005, p. 66). Para ele a formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa em que é necessário que todas as funções intelectuais sejam ativadas. “O crescimento intelectual da criança, portanto, depende de seu domínio dos meios sociais do pensamento” (VYGOTSKY, 2005, p. 63).

#### 4.1 CONHECIMENTOS INICIAIS DE MATEMÁTICA

Paulo possui memória curta, porém sabia utilizar bem o celular. Em especial o número do telefone da mãe e da garota por quem estava apaixonado. Foi o caminho para levá-lo ao conhecimento dos números e das operações matemáticas que até então algo extremamente abstrato para sua mente.

Skovsmose (2008) chama atenção especial quando declara que os cenários para investigação são problemas postos aos alunos de maneira que os tornem investigadores do processo de ensino-aprendizagem. O professor atua de maneira pontual, incentivando a reflexão e a curiosidade dos alunos. O erro no CI deve ser tratada de maneira a entender porque o aluno pensou daquela forma e fazer com que ele mesmo descubra onde está o erro. É importante esclarecer que esses cenários para investigação não podem conduzir a uma única resposta, pois é natural da EC que ela se

desenvolva favorecendo a multiplicidade de respostas, que na verdade são posicionamentos (TORRES; FELIX; MEIRA, 2018).

Castro e Drago (2013, apud CORRÊA, 2017, p. 79) ressaltam que a deficiência de fala e linguagem, comum às crianças com síndrome de Down, influencia suas habilidades de pensamento e raciocínio. Por isso, podem não transferir conhecimento automaticamente. Sugerem, então, utilizar materiais concretos e visuais para reforçar o aprendizado de conceitos abstratos.

Estudos realizados têm atestado que crianças portadoras de Síndrome de Down apresentam uma memória de capacidade auditiva de curto-prazo mais breve, o que dificulta o acompanhamento de instruções faladas, porém, por apresentarem habilidades de processamento e de memória visual mais desenvolvida, essas crianças se beneficiarão de recursos de ensino que utilizem suporte visual para trabalhar as informações (OLIVEIRA GOMES, 2018).

Vale destacar a importância do visual na educação da criança com síndrome de Down e o celular exercia essa função com bastante competência, sendo fundamental no trabalho realizado.

Como estava sendo alfabetizado, deixou-se a leitura e escrita em alguns momentos e caminhou-se para a matemática, o que apresentarei a partir de agora, mostrando o diálogo inicial e as sequências deste:

*Pesquisadora:*

*Paulo, de quem é este número de telefone celular?*

Mostrou-se a Paulo o número bem grande no papel para deixá-lo na sala de forma visível.

9 8 5 1 4 3 2 2
-----------------

Com dificuldades para respondeu, disse:

*Paulo:*

*Da minha colega.*

Para dar continuidade ao processo, lançou-se novo desafio com intuito de auxiliá-lo no desenvolvimento da atividade proposta e contribuir para que possa de fato

compreender o processo.

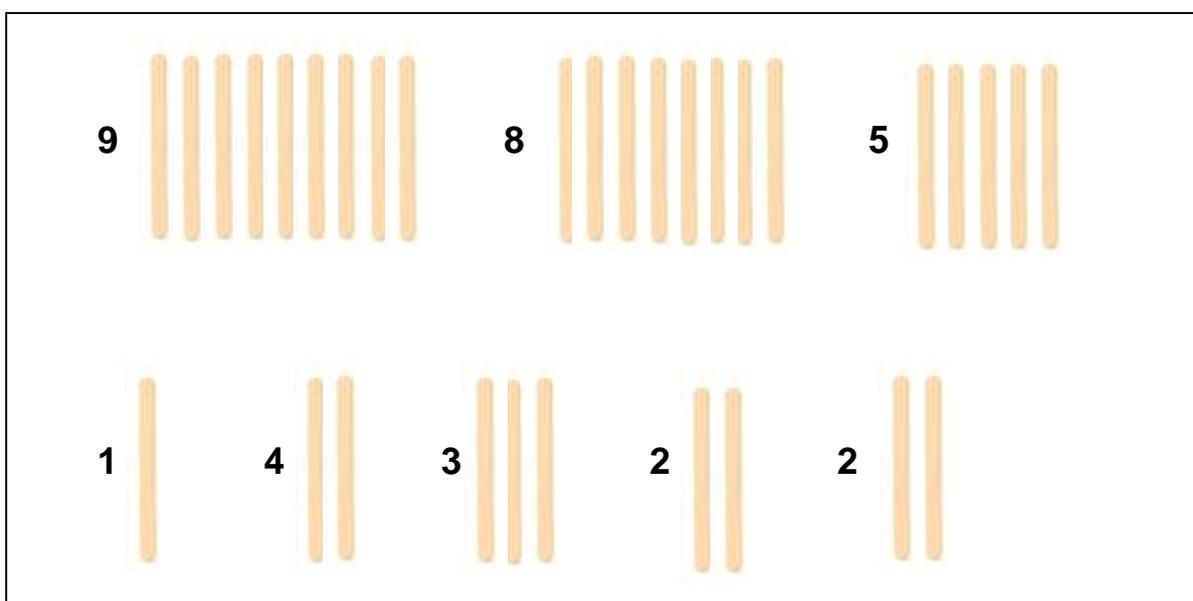
*Pesquisadora:*

*Agora vamos pegar palitos de picolé e fazer montinhos com cada número contando um a um.*

Entregou-se a Paulo um pacote de palitos e com auxílio, ele foi organizando os palitos de forma a representar a sequência de números referente ao número do celular apresentado. Com esta atividade, percebeu-se que Paulo sabia a sequência numérica de 1 a 10.

Na sequência da atividade, lançou-se mão de uma folha de papel cenário onde o número do celular estava escrito e solicitamos que associasse os montinhos de palitos a cada número.

Imagem 01 – Cartaz Utilizado (modelo)



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2017.

Embora esta tenha sido uma atividade bem simples, foi da maior importância no desenvolvimento da pesquisa, visto que além de gerar um número significativo de informações, permitiu que Paulo desenvolvesse a atividade até o fim. Paulo mostrou-se bastante satisfeito com o êxito alcançado e disse:

*Paulo:*

*Por que esses (1, 2, 3 e 4) tem poucos palitos, apontando para o 9, 8 e 5 e estes têm muito?*

O momento foi propício para explicar a relação existente entre o signo e a quantidade. O símbolo utilizado (representação na forma 1, 2, 3, 4, ...) são representações de quantidades. Nesse momento começamos a fazer associações um a um, utilizando representações de 1 a 9.

Momento seguinte solicitou-se que explicasse cada grupo, na ordem. Depois uma variação foi realizada, onde o aluno buscou agrupar palitos para número indicados aleatoriamente, não em forma sequencial de 1 a 9. No início aconteceram algumas dificuldades, mas aos poucos foram sendo superadas.

Essa ação foi repetida durante três dias reforçando a relação entre o número à quantidade de elementos. Adotei vários materiais concretos como: tampas de garrafa pet, lápis de cor e assim por diante. Após três dias com o mesmo número, trabalhei com outro número, o do telefone de sua mãe. Fazendo o mesmo procedimento. Após duas semanas comecei a trabalhar a adição. Pedia que pegasse dois palitos e mais dois palitos, sempre mostrando o cartaz dos números do celular. Fazia as junções e contava. Parti para o uso da calculadora após explorar o material concreto.

#### 4.2 SIGNIFICADO DE OPERAÇÃO DE ADIÇÃO PARA A CRIANÇA

A ideia de número, seu conceito e significado, pode parecer simples para aquele que tem os conceitos formados e fundamentados, mas esse processo, que por muitas vezes é visto como corriqueiro, foi objeto de muitas idas e vindas no primeiro ciclo do ensino fundamental. Para tal desenvolvimento, muitos recursos foram utilizados e muitas relações foram estabelecidas, para significar o processo.

Trabalhou-se nesse caso na perspectiva da alfabetização matemática, sem, no entanto, dar ênfase a esse processo, visto que Paulo não era alfabetizado. Nesse

sentido, percebemos a alfabetização matemática numa perspectiva que nos traz Skovsmose e Freire. Para deixar mais clara essa ideia, vale destacar:

Paulo Freire faz uma interpretação de alfabetização, que se refere a uma capacidade de leitura e escrita do mundo: leitura, no sentido de que se pode interpretar os fenômenos sociopolíticos; e escrita, no sentido de que a pessoa se torna capaz de promover mudanças. A alfabetização matemática pode ser interpretada de forma semelhante, referindo-se à capacidade de se interpretar um mundo estruturado por números e figuras, e à capacidade de se atuar nesse mundo. Em particular, é uma preocupação da Educação Matemática Crítica desenvolver a matemacia, e penso nessa noção como outra palavra para alfabetização matemática (CEOLIM, HERMANN, 2012, p. 19)

Um indivíduo com síndrome de Down tem uma visão de mundo e o interpreta a sua forma, valorizar e utilizar essas premissas é fundamental no desenvolvimento da ação alfabetizadora. Assim considerando, o trabalho com Paulo prosseguiu e então questionei:

*Pesquisadora:*

*Paulo, agora vamos trabalhar com a calculadora. Quantos palitos tem aqui...? Digita (escreve) na calculadora este número.*

*- Paulo digitou.*

*Pesquisadora:*

*- Estou colocando aqui na parede um cartaz contendo dois números e um sinal entre eles.*

*- Este sinal é de “soma” ou “adição”.*

*- Identifique em sua calculadora esse sinal.*

*- Paulo identificou.*

Nesse momento o intuito é fazer relação entre as operações que se realizam em sala de aula, no quadro, com as operações que ele realiza na calculadora. Dessa forma, seguindo essa ideia, a busca era dar significado aos procedimentos que para Paulo, até então, eram mecânicos, ou seja, realizava por repetição porque o professor solicitava.

*Pesquisadora:*

*Vamos digitar esse número – aponto o número.*

*Agora esse sinal – aponto o sinal.*

*Paulo:*

*Esse número – disse Paulo apontando o outro que estava após o sinal de adição (+).*

*Pesquisadora:*

*Isso mesmo.*

*Agora vamos digitar esse outro sinal – e aponta para o sinal de igualdade (=).*

*- Após a realização do comando, Paulo sorriu.*

*Pesquisadora:*

*Vamos fazer o mesmo no papel, com os palitos?*

*- Paulo concorda, fazendo sinal com a cabeça.*

*Então, comenta a pesquisadora apontando para o papel, se tenho aqui 5 palitos + 4 palitos isso será igual a quantos palitos?*

Nesse instante a pesquisadora solicita que o aluno pegue uma quantidade igual de palitos que tem junto ao numeral 5 (cinco) e outra quantidade igual a que tem junto ao numeral 4 (quatro) e junto tudo em um só monte e coloque após o sinal de igualdade e conte. Paulo fez exatamente o sugerido e em seguida a pesquisadora sugere:

*Pesquisadora:*

*Vamos continuar?*

*- Paulo sorri, acena com a cabeça e continuamos.*

*Conte quantos palitos temos agora nesse montinho após a igualdade.*

*- Paulo faz o solicitado e conclui ser 9 (nove).*

Nesse instante a pesquisadora intervém e explica a operação realizada, faz por diversas vezes, realizando a repetição do processo utilizando este mesmo algoritmo e depois trazendo outros valores para que Paulo entenda o passo a passo e seu significado. Esse momento é lento e requer paciência de ambas as partes, pois os resultados não são imediatos.

*Pesquisadora:*

*Vamos comparar?*

*- Paulo sorri, acena com a cabeça novamente, esboçando leve sorriso.*

*Veja o resultado que você encontrou aqui – faz isso apontando para o papel – e agora veja o que encontrou aqui – aponta para a calculadora.*

*Paulo:*

*Igual!*

Dessa forma, Paulo foi realizando o passo a passo na calculadora, ao mesmo tempo que também o realizava no papel. Esse processo deu-se com a ajuda da pesquisadora, conforme descrito anteriormente. Destaca-se que a cada passo, a cada novidade apresentada, um sorriso ou um olhar de surpresa era observado no rosto de Paulo. Pedi que preenchesse uma atividade fazendo a composição dos números. O tamanho dos números era grande devido sua baixa visão.

Imagem 2 – Modelo da atividade aplicada

$9 + 8 = \underline{\hspace{2cm}}$	$5 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$
$4 + 3 = \underline{\hspace{2cm}}$	$2 + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2017.

Izquierdo et. al. (2013, apud GOMES, 2018),

[...] dão destaque à memória de trabalho, essencial tanto no momento da aquisição quanto no momento da evocação de qualquer memória. A memória de trabalho mantém a informação presente por poucos segundos ou minutos, enquanto ela está sendo percebida. Aquelas que duram além de segundos são chamadas de memória de curta duração e podem durar entre 5 e 6 horas. A memória de longa duração pode persistir por muitas horas, dias ou anos. Ao durar anos, chama-se memória remota.

De fato, a memória de Paulo era de curta duração. Mas, precisamos destacar que a memória auditiva apresentava essa característica, mas à medida que lançamos mão dos materiais de apoio e todo o processo foi realizado a partir de sua utilização, a

história começa a mudar. Percebeu-se nesse processo, que de fato, a memória visual é bem mais significativa para Paulo e isto foi utilizado para levá-lo a entender o significado dos números e quantificá-los para poder fazer associação com os outros números, identificando-os de forma separada.

Faria e Mourão Junior (apud GOMES, 2018) explicam que:

[...] a memória, dependendo do tempo de armazenamento e de sua natureza, apresenta diversas caracterizações. Didaticamente, há diferentes tipos de memória, e a memória auditiva é um tipo de memória sensorial relacionada a todo armazenamento de informações provenientes da audição.

Com as repetições de todo dia ele estava cansado, entretanto é a repetição que o levaria a memorizar e compreender a representatividade dos números e a quantificação dos elementos.

A partir da consideração de que a criança com síndrome de Down possui habilidade maior em seu processamento visual (memória visual) (BUCKLEY, BIRD, 1994; LARA, TRINDADE, NEMR, 2007), foi possível explorar sua potencialidades por meio de atividades e instrumentos que utilizavam-se de imagens, ao passo que os textos de enunciados eram curtos e diretos.

Considerando a matemática nesse processo, para Corrêa (2017, p. 54), “[...] Os números estão presentes no cotidiano e lidamos com eles nas mais diversas situações. Contudo, para melhor agir em situações que envolvem a matemática, é preciso ser numeralizado”.

Ser numeralizado significa ter familiaridade com o mundo dos números, empregar diferentes instrumentos e formas de representação, compreender as regras que regem os conceitos matemáticos imbricados nessas situações (SPINILLO, 2014 apud CORRÊA, 2017, p 54).

Desta forma, a ação com Paulo foi sendo desenvolvida e cada vez com um pouco mais de dificuldades, sempre respeitando o déficit intelectual. “[...] A discrepância entre a idade mental real de uma criança e o nível que ela atinge ao resolver problemas com o auxílio de outra pessoa indicam a zona do seu desenvolvimento proximal” (VYGOTSKY, 2005, apud CORRÊA, 2017, p. 42).

Apropriando da Teoria de Campo Conceitual que permitiu elaborar novas formas de maneira diferente os problemas matemáticos de adição e subtração para o aluno resolver. Utilizando-se desta Teoria proposta por Edgar Vergnaud como embasamento para realização de atividades pedagógicas facilitou o entendimento dos problemas matemáticos pelo educando. Ou seja, ele percebeu que há diferentes procedimentos e maneiras para se encontrar a solução na resolução das operações matemáticas (FRANCOLINO, 2018, p. 4).

A Teoria de Campo Conceitual tem por finalidade repensar as condições de aprendizagem conceitual, de maneira que se torne mais acessível à compreensão do aluno, sendo desenvolvida para tentar melhor compreender os problemas desenvolvidos específicos no interior de um mesmo campo de conhecimento (VERGNAUD, 1996, apud FRANCOLINO, 2018, p. 4).

Segundo Magina (2016, apud FRANCOLINO, 2018, p. 4), “[...] os problemas das crianças com as quatro operações básicas, estão relacionadas tanto com o raciocínio, quanto com o domínio de procedimento”. É importante observar as dificuldades enfrentadas pelos educandos na resolução de problemas, e contextualizar os conteúdos estudados no dia a dia destes, para que constate que a matemática está presente em tudo a sua volta.

Dialogando com Skovsmose (SKOVSMOSE, 2001, p. 61) e Gerárd Vergnaud (FRANCOLINO, 2018, p. 3) tem-se que:

Skovsmose declara que o processo de ensino e aprendizagem precisa ser voltado à resolução de problemas. Tais problemas devem mostrar-se importantes aos estudantes, serem acessíveis aos seus conhecimentos prévios e relacionados com os problemas sociais existentes por meio da dialogicidade.

Para Vergnaud, as atividades devem ser desenvolvidas em dupla, para oportunizar aos alunos discutir e refletir sobre a opinião dos colegas, facilitando aprendizagem das atividades aplicadas pela professora.

As atividades sugeridas por Vergnaud devem permear a realidade dos alunos e não algo distante desta. Percebe-se que ambos analisaram que a apropriação dos conceitos matemáticos, em especial, a adição e subtração, necessitam estar presentes no dia a dia dos alunos, sendo discutidos e analisados por meio do diálogo entre professor e aluno, e alunos e alunos.

Na visão de Gomes (2018), o professor de Matemática que tem em sua sala de aula um aluno com síndrome de Down deve elaborar seu planejamento a partir do nível

desse aluno, cujos conteúdos devem seguir ou não sequência evolutiva, adotando material concreto, respeitando seus limites de compreensão.

#### 4.3 USO DA CALCULADORA PARA APROPRIAÇÃO DA IDEIA DE NÚMERO

Após a inserção da representatividade dos números, o uso da calculadora, só aconteceu após internalização e compreensão dos dados numéricos. Após ter trabalhado com a noção de subtração, realizando todo o processo novamente, porém de forma diferente, retirando os elementos de início as operações.

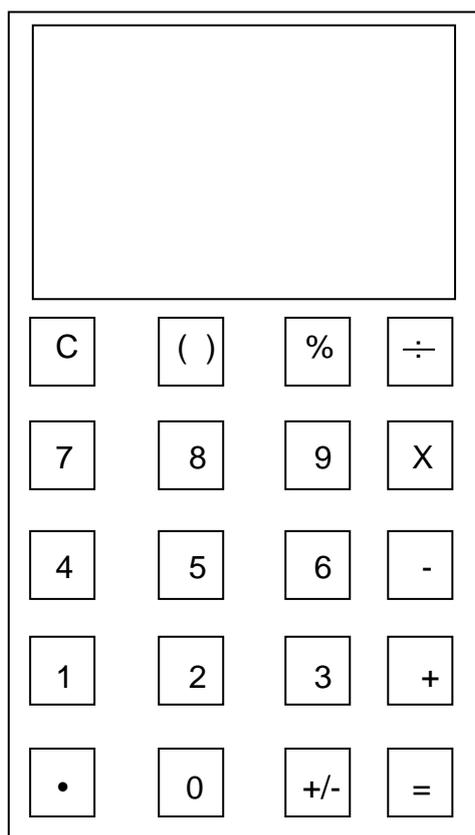
A complexidade das operações tornou o diálogo mais tenso. Paulo queria os palitos quando viu o quadro escrito dessa forma (Imagem 1). Passei as operações para o cenário e utilizei tampas de garrafa para quantificar cada número e adicionar ou subtrair para que pudesse entender. Cada dia uma ação. Finalmente Paulo conseguiu compreender o que eram operações matemáticas, números e quantificar cada número. Depois, então voltamos a utilizar a calculadora do celular.

As observações revelaram que para o aprendizado de um sujeito com síndrome de Down, faz-se necessário, uma série de estratégias que auxiliem na memorização. Embora Paulo se familiarize bem com o celular, não é o equipamento que vai ensiná-lo, mas a motivação causada pela visualização das imagens dos aplicativos e da calculadora que é o caso apresentado.

A professora pediu que a ajudasse a elaborar atividades de acordo com a maturidade cognitiva de Paulo, para que pudesse participar das aulas, mesmo sem entender o que pedia para fazer. O diálogo com ela, as observações em sala e durante a realização das atividades na sala de AEE, análise dos materiais desenvolvidos por ele, permitiu observar algumas informações concretas sobre o que ele já havia se apropriado. Segundo a professora, Paulo conseguia contar até 10, reconhecia os numerais, mas não conseguia estabelecer a relação número quantidade, as vezes arriscava até 20. Sua maturidade cognitiva estava próxima a idade mental de oito anos. Foi preciso construir conhecimentos e associações repetidas vezes para que assimilasse a sequência numérica.

Durante todo o período em que se ensinei a Paulo, só adotei o celular, após a compreensão da representatividade dos números. Para melhor memorização elaborei um celular com caixa de sapato e as teclas presas com velcro.

Imagem 3 – Desenho da caixa em formato de celular



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2017

No primeiro encontro com Paulo, quando da realização dessa pesquisa, conversou-se e explicou-se o que iria ser feito e como iria concretizar, ou seja, utilizando o celular. Ele ficava repetindo:

*Paulo:*

*Celular? Celular? Vai usar?*

*Pesquisadora:*

*Vamos sim e vamos começar conhecendo o número do telefone de Amanda (nome fictício da adolescente que ele gostava).*

Na sala, perguntei a Paulo se conhecia a máquina de calcular do celular. Ele disse que sabia. Perguntei se já tinha usado, ele disse que já, mas não sabia para que

serviam (expressava do jeito dele) àqueles botões. As teclas com os sinais. Iniciamos então nossa aula, trabalhando as teclas da calculadora.

A intenção era levar Paulo a se familiarizar com o celular, algo que já dominava para realizar ligações e dessa forma leva-lo a fazer associações e quantificar números e elementos concretos.

Neste percurso, não podia faltar as relações afetivas entre eu e ele. Paulo gostava muito de abraçar, e dessa forma combinamos que todas as vezes que nos encontrasse daríamos um abraço.

No decorrer dos encontros a professora de matemática, relatou que em sala de aula, quando ele começava a deitar na mesa e se recusar a realizar as atividades propostas por ela, já sabia que não estava entendendo nada e que estava entediado. Pedia para ir beber água, ou pedia uma colega para sentar ao lado dele, mas os alunos queriam aprender, e não dar atenção a Paulo.

Era perceptível que não sabia o traçado dos números e não fazia a relação número e quantidade, que caracteriza a apropriação do conceito de número, antecede a apropriação do conceito de sistema de numeração decimal.

Em alguns encontros, Paulo queria fazer atividade no livro, então deixava ele fazer, mas utilizava livro de outra série para que conseguisse realizar uma ou outra atividade. Era preciso incentivá-lo e fazer com que se sentisse capaz.

Durante os encontros Paulo faltava muito, devido as dores que sentia e quando voltava dávamos um passo atrás, assim para não perder a oportunidade quando frequentava atuava com mais afinco para ele aprender e procurava dinamizar ao máximo nossos encontros.

A intenção era fazer com que Paulo percebesse que iríamos trabalhar inicialmente com uma certa quantidade de palitos de picolé. Ele se apegou tanto aos palitos que todas as vezes que íamos relacionar números a sua representatividade pedia o palito. Para mudar esse condicionamento, passei a utilizar tampinhas de garrafas

pets, botões grandes que ele mesmo fez com EVA e mini desenhos e depois a máquina de calcular feita com caixa de sapato. Essa só foi adotada após ele apresentar conhecimento dos números de 1 a 10, número mais associação aos elementos.

Paulo demonstrou grande interesse em utilizar o celular para a memorização dos números. Era um objeto de fácil manipulação e que ele gostava e se identificava. Também gostou muito quando convidei Amanda para participar de uma aula, em que ele já estava tendo o conhecimento. Pode mostrar a ela que já sabia. Amanda era uma adolescente muito alegre e que não percebia o tamanho do sentimento de Paulo por ela. Gostava dele como um amigo e sentia pena por ele, não conseguir acompanhar todos na sala. Procurava estar junto para ajudá-lo. Sua presença foi muito importante, mas conversei com ela sobre os sentimentos de Paulo, para que tivesse consciência que poderia machucá-lo muito por não saber da força dos seus sentimentos. Ela compreendeu e prometeu respeitar.

A pesquisa finalizou, mas pediu-se a mãe de Paulo que continuasse levando-o para as aulas no AEE, porque gostaria de trabalhar mais com ele. Percebi que tinha potencial, bastava atuar mais tempo com material concreto, e muito me orgulhei ao vê-lo realizando as pequenas operações matemáticas com associação dos números aos elementos quantificando e relacionando.

Encerra-se esse capítulo concordando com Mantoan (2008) ao afirmar que todo trabalho é realizado tendo por base as necessidades e as peculiaridades do aluno, caracterizando este como um atendimento, mas que isso deve vir acompanhado de uma ação eminentemente pedagógica. Assim considerando, um professor de AEE não deve desconsiderar o indivíduo enquanto particularidade, sua história, sua genética, suas dificuldades, suas potencialidades, ou seja, suas particularidades. Assim considerando, o atendimento passa a ser de fato um atendimento educacional especializado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo ampliar a compreensão do ensino da matemática para alunos com síndrome de Down, utilizando a calculadora do celular como um recurso para motivar a realização das operações matemáticas de adição e subtração.

A criança com síndrome de Down tem necessidade de vivenciar o que aprende. Tudo para ele é muito abstrato, dessa forma é preciso ofertar materiais concretos que tenham cores e sejam motivadores.

Respondendo ao problema da pesquisa e ao objetivo geral, tem-se que o processo de ensino-aprendizagem das estruturas aditivas segundo Gerárd Vergnaud, se dará em um período de tempo chamado de experiência, maturação e aprendizagem. Observou-se que para o aluno com síndrome de Down os três períodos de tempo são diferentes de um aluno sem a síndrome. Para eles devido o déficit intelectual o experiência e aprendizagem significam muito estímulo com materiais concretos e maturação, tempo de cada um, pois a maturidade deles é sempre um pouco depois daqueles que não tem necessidades educativas especiais.

Na averiguação de como o aluno com síndrome de Down associa a calculadora com as estruturas aditivas, tem-se que utilizando números de celular de duas pessoas muito próximas por quem tem grande afeição, a compreensão foi melhor, pois utiliza o número diariamente.

Muito contribuiu para o estudo e apropriação das operações matemáticas, utilizar seu cotidiano como objeto de estudo, pois a memorização deles é curta, e como adota o celular e necessita memorizar os números a compreensão ficou muito mais fácil para o processo de adição e subtração. Foram elaboradas atividades que utilizassem a priori, o número do celular da garota por quem Paulo estava apaixonado e depois o número do telefone de sua mãe. Números que memorizou e utiliza todos os dias. O resultado foi surpreendente. Paulo não só manteve a memorização dos números como fez associação dos números que se apresentavam

igual e compreendeu o que era juntar (adição) e separar (subtração). Muito contribuiu os materiais utilizados em especial a máquina de calcular elaborada com caixa de sapato. Nela ele pode visualizar melhor o movimento das teclas e dos sinais + e de -.

Embora a concepção de escola inclusiva tenha como pressuposto a educação de qualidade para todos a luta pela “educação para todos” historicamente vem sendo construída através de reivindicações de caráter social e político, considerando-se a existência de diferenças econômicas e culturais entre as classes sociais. Reivindicações em função da classe economicamente dominante ter acesso aos bens sociais, entre os quais o saber escolar, enquanto as classes populares são excluídas do acesso a estes bens.

Se houve um avanço na democratização do acesso à educação - embora a grande maioria dos deficientes ainda não frequentem as escolas - a política educacional ainda é frágil, a ação conjunta da educação regular e especial ainda não é consistente, os professores ainda sofrem pelo despreparo, o apoio de equipes especializadas que auxiliem no esclarecimento das potencialidades dos alunos ainda não é uma realidade.

A Educação Especial ainda possui muitas barreiras e a inclusão não acontece como deveria ser, devido ao preconceito ainda internalizado nas pessoas. O maior problema da inclusão não é a legislação, mas o que está nas mentes dos seres humanos.

A aprendizagem, em especial, da Matemática, para os alunos com síndrome de Down necessita de recursos diferenciados e a tecnologia tem chegado de forma rápida para dentro das escolas devido o uso “abusivo” do celular, tanto pelos professores, quanto pelos alunos. O que se tem visto são regimentos e portarias com normas que não são cumpridas nem pelos professores e nem pelos alunos, realizando um mau uso do equipamento antes, durante e depois das aulas.

Faz-se necessário que o professor se conscientize, aproveite esse equipamento que quase todos os alunos possuem e o utilize como recurso em suas aulas. O

importante é o professor saber como adotar, por isto a importância dos planejamentos.

Recomenda-se para trabalhos posteriores, estudos que abordem a prática, apresentando metodologias que favoreçam a deficiência a qual está sendo estudada. Também uma análise quanto a aceitação da família, com a chegada dessa criança com deficiência, para que a família rompa o momento do luto, que assim é chamado, o tempo que a família passa pela aceitação ou não. Há casos em que a família convive com a deficiência, mas não aceita as limitações da criança, querendo fazê-la de uma criança com comportamento normal como as sem deficiência.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. **Informática e formação de professores**. Vol. 1. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2003.

ARAÚJO, Fellipe. **A Escola, a sociedade e a criança especial**. Rio de Janeiro: Forense, 2004.

BAUTISTA, Rafael. (Coord.). **Necessidades Educativas Especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1997.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Secretaria de Educação Especial, MEC: SEESP, 2001.

BRUNET, A. I. **Avaliar é medir?** Rio de Janeiro: Forense, 1996.

BUENO, Natalia de Lima. **O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba. 1999, 239f.

CAMPAGNARO, Mariana Gagno. **Musicoterapia como estímulo à aprendizagem de uma criança com síndrome de down: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento regional). Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, ES: 2017, 79 f.

CARVALHO, Maria de Fátima. Aspectos da Dinâmica Interativa no Contexto da Educação de Jovens e Adultos com Síndrome de Down. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, UFSCar, São Carlos, SP: 1997.

CEOLIM, Amauri Jersj; HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. V. 1. Nº. 1. Campo Mourão-PR, jul-dez 2012, p. 8-21.

CORRÊA, Gisély de Abrêu. **Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com Síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, ES: 2017, 146 f.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica**. Secretaria de Educação Especial. Ministério da Educação. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192)>. Acesso em: 25 abr. 2018a.

FARIA, Nicole Costa; MOURÃO JÚNIOR, Carlos Alberto. Memória. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. v. 28, n. 4, Porto Alegre out./dez. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-79722015000400017&I](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722015000400017&I)

79722015000400017&lng=pt&nrm=i&tlng=pt 2015>. Acesso em: 22 abr. 2018.

FAVA, R. **Educação 3.0 aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

FIGUEIREDO, Ana Paula. **Brasil tem mais de 270 mil pessoas com Síndrome de Down**. Matéria exibida no site Visão do Vale. Disponível em: <<http://visaodovale.com.br/brasil-tem-mais-de-270-mil-pessoas-com-sindrome-de-down/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

FONSECA, Vitor da. **Educação Especial: Programa de estimulação precoce**. São Paulo: Artes Médicas, 1995.

FRANCOLINO, Maraia Aparecida Barbosa. **Problemas de estruturas aditivas relacionadas ao cotidiano dos alunos: um estudo com alunos do 6º ano**. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unespar-campomourao\\_mat\\_artigo\\_maria\\_aparecida\\_barbosa\\_francolino.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-campomourao_mat_artigo_maria_aparecida_barbosa_francolino.pdf)>. Acesso em: 10 mai. de 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 42 ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2005.  
FUNARO, Vania Martins Bueno de Oliveira (Coords). **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP**. 3. ed. São Paulo: SIBiUSP, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso: Fundamentação Científica – subsídios para coleta e análise de dados – como redigir o relatório**. São Paulo: Atlas, 2009.

GONZÁLEZ, José Antonio Torres. **Educação e diversidade: bases didáticas e organizativas**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

GOMES, Patrícia. **10 dicas e 13 motivos para usar o celular na aula**. Disponível em: <<http://porvir.org/porfazer/10-dicas-13-motivos-para-usar-celular-na-aula/20130225xd>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

JORDÃO, Fábio. **História: a evolução do celular**. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/celular/2140-historia-a-evolucao-do-celular.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 6. ed. São Paulo: Ed. Papirus, 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 13.632**, de 6 de março de 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Lei/L13632.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13632.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2018b.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.069, de 13 de junho de 1990 - **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/LEIS/L8069.htm>> Acesso em: 20 out. 2017a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394/96 - **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional**. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>.

Acesso em: 30 out. 2017b.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.796**, de 4 de abril de 2013. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm)>. Acesso em: 30 out. 2017c.

MACHADO, Maria Therezinha de Carvalho. **As crianças excepcionais e um ensino novo**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1970.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **Inclusão escolar: teoria e prática**. São Paulo: Moderna, 2003.

MAZZOTTA, Marcos José Silveira. **Inclusão Escolar**. Foz do Iguaçu: Pioneira, 1998.

MELO, Oriana Laurentina da Silva. **A inclusão escolar de uma aluna com Síndrome de Down: Um estudo de caso**. Disponível em: < [https://monografias.ufrn.br/jspuit/bitstream/123456789/2081/4/A%20inclus%C3%A3o%20escolar%20de%20uma%20aluna%20com%20s%C3%ADndrome%20de%20down\\_Monografia\\_2015.pdf](https://monografias.ufrn.br/jspuit/bitstream/123456789/2081/4/A%20inclus%C3%A3o%20escolar%20de%20uma%20aluna%20com%20s%C3%ADndrome%20de%20down_Monografia_2015.pdf)>. Acesso em 26 abr. 2018.

MITTLER, Clevelen. **O Educador e a criança especial**. São Paulo: Thompson Learning, 2000.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários a educação do futuro**. Rio de Janeiro: Cortez, 2001.

MUSTACCHI, Zan.; PERES, Sergio. **Genética baseada em evidências: síndromes e heranças**. São Paulo: CID, 2000.

NACARATO, Adair Mendes. BRANCAGLION Cármen Lúcia. GRANDO, Passos Regina Célia. Organização do Trabalho Pedagógico para a Alfabetização Matemática. In BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Organização do Trabalho Pedagógico**, caderno 01. Brasília: MEC/SEBE, 2014.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev, Galperin: Formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA GOMES, Rayssa Alves de. **Processo de ensino-aprendizagem da matemática para alunos portadores de Síndrome de Down**. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/428/1/PDF%20-%20Rayssa%20Alves%20Oliveira%20Gomes.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

PACHECO, Mariã Aparecida Torres; PINTO, Leandro Rafael; PETROSKI, Fábio Roberto. **O uso do celular como ferramenta pedagógica: uma experiência válida**. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24549\\_12672.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24549_12672.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2018.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Editora

Brasiliense, 1985. Publicado originalmente sob o título de Mindstorms: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, 1986.

PONTE, J. P; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. Investigações **Matemáticas na Sala de Aula**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. SEESP/MEC, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018c.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 2**. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2018d.

\_\_\_\_\_. **Saberes e Práticas da Inclusão**: recomendações para a construção de escolas inclusivas. 2. ed. Brasília: MEC. Secretaria de Educação Especial, 2006.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. CAZORLA, Irene Mauricio (Orgs). **Estruturas aditivas**: um estudo de caso com alunos de 5ª série do ensino fundamental. Disponível em: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362007000200003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362007000200003)>. Acesso em: 11 mai. 2018.

SANTOS, Maria Emília dos. **O Desenvolvimento da criança especial em escola normal**. São Paulo: Pioneira, 2005.

SILVA, Lúcia Helena da. **A Educação está no afeto**. São Paulo: Cortez, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica**: a questão da democracia. Coleção Perspectivas em Educação Matemática, SBEM, Campinas: Papirus, 2001.

TORRES, Antonio Fábio do Nascimento. FELIX, Francisco Juciviano. MEIRA, Gilmar Gomes. Reflexões sobre educação matemática crítica na obra de Ole Skovsmose. In: **I CONEDU - Congresso Nacional de Educação**. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_MD1\\_SA8\\_ID321\\_08092015172345.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA8_ID321_08092015172345.pdf)>. Acesso em: 11 mai. 2018.

VICTOR, Sonia Lopes; DRAGO, Rogério; CHICON, José Francisco (Orgs). **A educação inclusiva de crianças, adolescentes, jovens e adultos**: avanços e desafios. Vitória – ES: EDUFES, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: Planejamento e Métodos. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **ANEXOS**

## ANEXO A – LAUDO MÉDICO

**APAE DA SERRA**

APAE Serra-ES  
SERRA - CENTRO DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO DR. PEDRO FELIPE ROSA  
CLÍNICA MÉDICA E ODONTOLÓGICA DR. IVAN OLÍMPIO SANTANA  
CNPJ: 27.564.899/0001-79 - CNES3942147 UTILIDADE PÚBLICA - Municipal: Lei 787/81 de 02-09-81 -  
Estadual: Lei 5.256 de 29-08-98 - Federal: Decreto 93.333 de 03/10/86

**LAUDO MÉDICO PARA CETURB**

Nome: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: 10/05/2002.

Tipo de deficiência:

<input type="checkbox"/> Auditiva	<input type="checkbox"/> Múltipla
<input type="checkbox"/> Deficiência mental	<input type="checkbox"/> Obeso mórbido
<input checked="" type="checkbox"/> Doença mental	<input type="checkbox"/> Renal crônico
<input type="checkbox"/> Física	<input type="checkbox"/> Visual

Compatível com CID - 10 Q90.

Tipo de deficiência: ( ) Temporária (X) Permanente

Necessita de acompanhante: (X) Sim ( ) Não

Pode transpor a roleta: (X) Sim ( ) Não

Se criança, a transposição da roleta é no colo: ( ) Sim ( ) Não

Cadeirante: ( ) Sim (X) Não

Serra, em 16, 03, 13

(Local) 

Dr. Raphael Rangel Almeida  
CRM - ES 9556  
Neuropediatra

ASSINATURA E CARIMBO MÉDICO

## ANEXO B – RELATÓRIO DA APAE


 Rua Afonso Arinos de Mello e Franco, 133 – Parque Residencial Laranjeiras –  
 Serra – ES. CEP.: 29165-491  
 Telefax (27) 3328-4534 / 3298-3000  
 E-mail: [apaedaserra@gmail.com](mailto:apaedaserra@gmail.com) / [administração@apaedaserra.com.br](mailto:administração@apaedaserra.com.br)  
[serra@apaebrazil.org.br](mailto:serra@apaebrazil.org.br)

**APAE**  
Serra - ES

**RELATORIO**

**NOME:** [REDACTED]  
**D. N. :** 10-05-2002  
**FILIAÇÃO:** Elisabete dos Santos Nicolau e Paulo Afonso Nicolau

[REDACTED] chegou à APAE em julho de 2002, tendo sido encaminhado para o Programa de Estimulação Precoce, tendo em vista apresentar Síndrome de Down. Após passar pelas avaliações iniciais de neurologia, psicologia, fisioterapia e fonoaudiologia, foi inserido nos setores de fisioterapia e de fonoaudiologia e evoluiu satisfatoriamente. Ao completar três anos de idade, foi para a sala de estimulação, fazendo parte de um grupo com mais duas crianças, onde passou a receber também a orientação pedagógica.

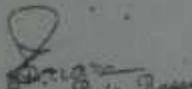
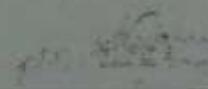
Aos quatro anos de idade, foi incluído em sala de aula (educação infantil), com um grupo de aproximadamente oito crianças; continuou com os atendimentos clínicos de fisioterapia e de fonoaudiologia, concomitantemente.

Em 2009, família optou por incluí-lo na escola comum permanecendo na APAE apenas com os atendimentos clínicos. Em 2010, [REDACTED] retornou ao atendimento pedagógico da APAE, através do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e manifestou dificuldades no grupo para atender às solicitações e executar as atividades propostas. Trata-se de uma criança com boa compreensão; porém com resistência em participar das atividades propostas, quer fazer valer sua vontade – o que exige maior atenção por parte do professor.

Entretanto, em 2009, foi diagnosticada a doença de Legg-Calvé-Perthes, que é uma necrose avascular da epífise óssea da cabeça femoral, acometendo seu núcleo de ossificação. Assim, criança necessita de restrição nos movimento de correr e de pular, mas que não inviabiliza sua vida escolar.

No segundo semestre de 2010, família desiste dos atendimentos desta Instituição. Colocamo-nos à disposição para outras informações.

Serra, 08 de abril de 2011.

## **APÊNDICE**

APENDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A PESQUISA



FACULDADE  
VALE DO CRICARÉ

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

QUESTIONÁRIO PARA A PESQUISA

Desde já agradecemos a colaboração para as respostas deste questionário, pois é de extrema importância para a realização da dissertação de mestrado profissional em Ciência, Tecnologia e Educação, que trará maiores esclarecimentos sobre o uso do celular na educação inclusiva. A pesquisa a seguir é de caráter acadêmico, e por esta razão os dados pessoais e de identificação dos entrevistados não serão solicitados, portanto contamos gentilmente com a sinceridade nas respostas. obrigada!!!

A UTILIZAÇÃO DO CELULAR NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL LEVE E MODERADA NUMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE CARIACICA - ES

Aluna: Lourdes de Fátima Davariz

Mãe do aluno pesquisado: ELISABETE DOS SANTOS NICOLAU

Idade do aluno: 15 Ano (série) em que estuda: 9º A

Qual é a deficiência que o aluno possui? SÍNDROME DE DOWN

Tem laudo? SIM Nasceu com ela ou adquiriu com o tempo? NASCEU

Como aprendeu a usar o celular? ATRAVÉS DE JOGOS E VÍDEOS

Manuseia com facilidade? SIM Faz cálculos pelo celular? SIM

Tem uma boa aprendizagem? NECESSITA DE APOIO PI APRENDER

Percebe se evoluiu? SIM. O ALUNO POSSUI UMA BOA

DESENVOLTURA RELACIONADA AO CELULAR.  
POSSUI BOM MANUSEIO

Grata pela atenção