



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO**  
**MATEMÁTICA**

**JOSÉ JORGE DE SOUSA**

**MEDIAÇÃO LÚDICA NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA:  
DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS ALGÉBRICOS**

CAMPINA GRANDE

2020

**JOSÉ JORGE DE SOUSA**

**MEDIAÇÃO LÚDICA NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA:  
DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS ALGÉBRICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba. Área de concentração em Educação Matemática, na linha de pesquisa em Metodologia e Didática. Trabalho apresentado em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientação do Prof. Dr. Silvanio de Andrade

**CAMPINA GRANDE**

**2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725m Sousa, José Jorge de.  
Mediação lúdica no Transtorno do Espectro Autista [manuscrito] : desenvolvimento de conceitos científicos algébricos / José Jorge de Sousa. - 2020.  
145 p.  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.  
"Orientação : Prof. Dr. Silvanio de Andrade, Departamento de Matemática - CCT."  
1. Transtorno do Espectro Autista. 2. Ensino de Álgebra. 3. Educação Matemática. 4. Educação inclusiva. I. Título  
21. ed. CDD 510.7

JOSÉ JORGE DE SOUSA

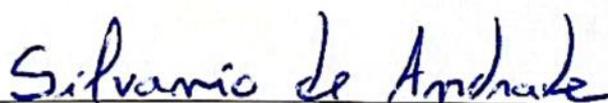
**MEDIAÇÃO LÚDICA NO TRANSTORNO ESPECTRO AUTISTA:  
DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS ALGÉBRICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

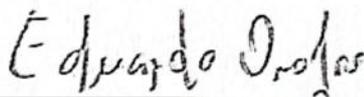
**Área de concentração:** Educação Matemática

Aprovada em 04/09/2020.

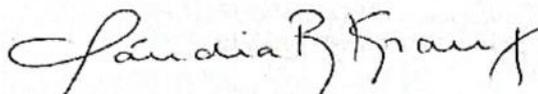
Banca examinadora:



Dr. Silvanio de Andrade (Orientador)- UEPB



Dr. Eduardo Gomes Onofre (Avaliador interno)- UEPB



Dr<sup>a</sup>. Cláudia Rosana Kranz (Avaliadora externa)- UFRN

## AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), e os profissionais envolvidos pelo meu crescimento individual e profissional.

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro que possibilitou a realização desta pesquisa.

Ao meu orientador, Dr. Silvanio de Andrade, que se permitiu ser além de orientador, amigo, jamais me deixando ser desmotivado pelas dificuldades encontradas e me auxiliando em meu desenvolvimento acadêmico, me motivando a ser um pesquisador do ensino de matemática.

Ao professor Dr. Eduardo Gomes Onofre, pelas contribuições, pelas escutas e pela amizade construída durante o processo de constituição da pesquisa, me fazendo despertar interesse pela diversidade do ser humano.

À professora Dr. Cláudia Rosana Kranz, pelas contribuições cuidadosas que me fizeram me aprimorar nos aspectos da Educação Matemática Inclusiva.

À minha família, pelo incentivo e apoio em todos os momentos e por jamais me deixarem desistir ou desmotivar apesar das dificuldades que encontramos ao longo desse percurso.

A Ezequiel da Silva Albuquerque, além de meu companheiro, amigo, que esteve comigo em todos os momentos turbulentos da pesquisa e me auxiliou em todos, mostrando paciência, dedicação e me dando motivação.

Aos meus amigos encontrados no PPGECM, Tayná, Paulo, Lucas, Diogo, Daniel, Matheus e Aparecida, pela disponibilidade de ouvir, opinar e trocar experiências.

Às minhas colegas de orientação Letícia, Osilene e Renata, por me auxiliarem em na construção da pesquisa e na construção individual.

Aos meus amigos Andréa, Airton, Meiri, Gilma e Ana, que demonstraram apoio para que eu pudesse realizar a pesquisa, se disponibilizando quando necessário para ajudar na construção do trabalho.

Aos envolvidos na pesquisa, sujeitos e profissionais, que permitiram o desenvolvimento da pesquisa e assim a construção de contribuições para pesquisas a serem realizadas.

Como educadoras e educadores somos políticos, fazemos política ao fazer educação. E se sonhamos com a democracia, que lutemos, dia e noite, por uma escola em que falemos aos e com os educandos para que, ouvindo-os possamos ser por eles ouvidos também (FREIRE, 1997, p. 62).

## RESUMO

Construir uma educação que respeite as diferenças e características particulares inerentes a cada aluno nos princípios da equidade e fazer uma escola que responda as necessidades educacionais especiais dos seus alunos têm se tornado um desafio na conjuntura atual da sociedade. Este estudo visa contribuir para a área da Educação Matemática Inclusiva, principalmente para estudos sobre a inclusão de alunos com transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de matemática. Partindo da questão norteadora “Como o processo de ensino mediado auxilia no desenvolvimento de conceitos científicos em um aluno com autismo?”, e tem como objetivo geral compreender o desenvolvimento de conceitos matemáticos por um aluno com TEA, a partir da mediação lúdica com materiais manipuláveis. O objeto foi o processo de aprendizagem do sujeito, abordando também o processo de desenvolvimento de conceitos algébricos com utilização de materiais pedagógicos e sua inclusão escolar. O sujeito da pesquisa foi um aluno com TEA, com 16 anos, estudante do 9º ano do ensino Fundamental de uma cidade circunvizinha à Campina Grande – PB. A abordagem desta pesquisa foi de caráter qualitativo, realizada sob forma de estudo de caso estudo de caso, utilizando instrumentos como entrevista semiestruturada, registros e observações direta e participante. Para a realização da pesquisa utilizamos Teoria Histórico-Cultural de Lev Vygotsky. Os procedimentos metodológicos aconteceram em três etapas: observação das aulas na sala regular e de atendimento escolar especializado (AEE), entrevistas com os professores e a aplicação de algumas oficinas que ocorreram de modo individual e coletivo com o sujeito, almejando a aquisição de conceitos algébricos. Os resultados apontam para uma evolução do sujeito na perspectiva do pensamento algébrico, a partir das evidências coletadas. Essa evolução se tornou evidente após o uso de instrumentos e signos, assim como por meio da mediação feita pelo pesquisador e a interação entre aluno e colegas, sendo estes fatores que possibilitaram compreensão de conceitos algébricos. Destacamos que a inclusão não se efetiva apenas com a presença do aluno com TEA em sala de aula, mas com a sua participação efetiva no ambiente e uma preparação da escola para atender e aceitar as diferenças e particularidades dos alunos. Assim, concluímos que ao trabalharmos conceitos matemáticos com os alunos com deficiência em sala de aula regular há um aproveitamento maior e o quanto perdemos trabalhando apenas individualmente, observando que ainda há um estigma muito forte sobre aprendizagem em relação às pessoas com TEA. Ressaltamos também que para trabalhar conceitos algébricos não necessariamente recorre-se a uma álgebra mais formal e abstrata e que urge recorrentemente um olhar mais voltado para a formação do professor de matemática para trabalhar com educação matemática inclusiva.

**Palavras-Chave:** Transtorno do Espectro Autista. Ensino de Álgebra. Educação Matemática Inclusiva. Teoria Histórico-Cultural.

## ABSTRACT

To build an education that respects student's differences and characteristics inherent to each student in the principles of equity and to create a school that responds to the special educational needs of its students has become a challenge in the current society. This study aims to contribute to inclusive mathematics education, mostly regarding studies about students with autism spectrum disorder (ASD) in mathematics. The question in the study is "How does the mediated teaching process assist the student with ADS to the development of scientific concepts?", and the main objective is to understand how the subject's scientific concepts are developed, via ludic mediation with pedagogical materials. The topic was the subject's learning process, as well as the process of acquiring concepts using instruments. Their school inclusion was also addressed. The research subject was a student with ASD, aged 16, who attends the 9th grade of his school in a city surrounding Campina Grande, Paraíba. The approach of this research was qualitative and it is a case study, with instruments such as semi-structured interviews, records, as well as direct and participant observations. To carry out the research, we used Lev Vygotsky's Cultural-historical theory approach. The procedures took place in three stages: observation of classes in the regular and special education (SPED) classrooms, interviews with professionals and the application of some workshops were placed individually and collectively with the subject, aiming at algebraic concepts. The results pointed to an evolution of the subject in the perspective of algebraic thinking, when initially he only dominated arithmetic thinking, mainly with instruments and signs, as well as mediation and interaction between student and colleagues. These factors enabled the development of algebraic concepts. We emphasize that inclusion is not only effective with the presence of the student with ASD in the classroom, but with their effective participation in the environment and the school's ability to attend to and accept the differences and particularities of the students. Thus, we conclude that when working with mathematical concepts with disabled students in the regular classroom there is a great improvement, and showing how we lose working only individually, we observe that there is still a very strong stigma about the learning of people with ASD. We also emphasize that to work algebraic concepts, it is not necessary to resort to a more formal and abstract algebra and that a more recurrent look at the formation of the mathematics teacher is urgently needed to work with inclusive mathematical education.

**Keywords:** Autism Spectrum Disorder. Algebra Education. Inclusive Mathematics Education. Cultural-historical Theory.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evidências do Estudo de caso .....	21
Figura 2: Unidades observadas pela observação direta .....	23
Figura 3: O processo com a observação participante .....	24
Figura 4: Diferença entre os conjuntos da sociedade .....	53
Figura 5: Modelo da bússola de Dalvang .....	60
Figura 6: tabela a ser preenchida em uma tarefa .....	63
Figura 7: Representação do processo de atividade mediada .....	67
Figura 8: A estrutura da relação mediada .....	79
Figura 9: Aluno realizando jogo idealizado pelo professor .....	90
Figura 10: Jogo trabalhado com o aluno na sala de AEE .....	93
Figura 11: Professor da sala de AEE trabalhando com o aluno. ....	98
Figura 12: Equivalência de figuras .....	101
Figura 13: Pesquisador intervindo na oficina .....	103
Figura 14: Equivalência de números .....	106
Figura 15: representação da oficina .....	107
Figura 16: Ocorrência da oficina com o aluno .....	109
Figura 17: Processo de construção do pensamento .....	110
Figura 18: Representação da atividade em escrito .....	113
Figura 19: Situação inicial .....	114
Figura 20: Adicionando a mesma carta nos dois lados .....	115
Figura 21: realizando Subtração em um dos campos .....	115
Figura 22: Resultado Final (Vencendo o vilão).....	116
Figura 23: Representação gráfica da realização da oficina .....	121
Figura 24: Tabuleiro do jogo .....	122
Figura 25: Desafios para serem resolvidos .....	123
Figura 26: Alunos contando nos dedos .....	126
Figura 27: Registro dos alunos .....	128
Figura 28: Teoria Histórico-Cultural .....	130

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios diagnósticos do TEA atualizado.....	37
Quadro 2: Níveis de gravidade para transtorno do espectro autista .....	38
Quadro 3: Metas 2011-2014 do Plano Viver Sem Limites .....	44
Quadro 4: Informações sobre o diagnóstico de Apolo através de diálogos e entrevistas.....	46
Quadro 5: Informações dos professores sobre a atitude do aluno .....	48
Quadro 6: Descrição dos professor de AEE sobre a linguagem do aluno.....	48
Quadro 7: Conhecimentos matemáticos adquiridos segundo o Professor de AEE .....	49
Quadro 8: Concepções e noção de inteligência e cognição através dos tempos. ....	52
Quadro 9: Interpretações de álgebra e de variáveis .....	62
Quadro 10: Recursos utilizados pelos professores nas aulas.....	66
Quadro 11: Opinião sobre a utilização dos recursos em sala .....	68
Quadro 12: Interação de Apolo em sala durante as observações .....	69
Quadro 13: Diálogo dos colegas sobre Apolo .....	70
Quadro 14: A relação entre o sujeito e colegas na perspectiva dos professores .....	70
Quadro 15: Diálogo em sala de aula.....	72
Quadro 16: Intervenção do Professor e da Profissional de apoio.....	89
Quadro 17: diálogo entre professor e Apolo sobre sinal da adição .....	91
Quadro 18 :diálogo entre professor e aluno sobre subtração.....	94
Quadro 19:diálogo entre professor e aluno sobre a atitude do aluno durante uma resolução ..	97
Quadro 20:diálogo entre professor e aluno sobre subtração de números .....	98
Quadro 21:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o material.....	101
Quadro 22:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o significado para o aluno. ....	102
Quadro 23:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre equivalência das figuras. ....	103
Quadro 24:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o resultado .....	104
Quadro 25:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o reconhecimento das expressões. .....	104
Quadro 26:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o material apresentado. ....	106
Quadro 27: diálogo entre pesquisador e aluno sobre a resolução com cartas .....	107
Quadro 28:diálogo entre pesquisador e aluno sobre equivalência .....	108
Quadro 29:diálogo entre pesquisador e aluno sobre a resolução da atividade .....	109
Quadro 30: Diálogo entre professor e aluno sobre resolução de uma equação do primeiro grau .....	111
Quadro 31:Continuação do diálogo entre professor e aluno sobre resolução de equação ....	111

Quadro 32: diálogo entre pesquisador e aluno com utilização de contagem nos dedos.....	112
Quadro 33: Questionamento do aluno para o pesquisador .....	117
Quadro 34: Intervenção da cuidadora na realização da atividade .....	117
Quadro 35: Aluno realizando a atividade com auxílio de colega.....	118
Quadro 36: Par do aluno auxiliando na resolução da atividade .....	119
Quadro 37: diálogo entre pesquisador e aluno sobre a mediação para que o aluno chegasse na resposta .....	120
Quadro 38: Interações entre os alunos.....	124
Quadro 39: Interação entre pesquisador e alunos .....	125
Quadro 40: diálogo entre pesquisador e aluno sobre o jogo.....	126
Quadro 41: Mediação do professor para o aluno.....	126

## **LISTA DE SIGLAS**

AEE – Atendimento Educacional Especializado

AGU – Advocacia Geral da União

APA – Associação de Psiquiatria Americana

AS – Síndrome de Asperger

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BPC – Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP – Comitê de ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos

CID – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde

DPEE – Diretoria de Políticas de Educação Especial

DSM – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente

LOAS – Lei da Assistência Social

MEC – Ministério da Educação

OAB – Ordem dos Advogados do Brasil

ONU – Organização das Nações Unidas

PcD – Pessoa com deficiência

SEECADI – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão

SRM – Salas de Recursos Multifuncionais

TCLE – Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento

TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

TEA – Transtorno do Espectro Autista

TGD – Transtorno Global do Desenvolvimento

TID – Transtorno Invasivo do Desenvolvimento

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

ZDP – Zona de desenvolvimento proximal

## SUMÁRIO

<b>1 PARA INÍCIO DE CONVERSA.....</b>	<b>13</b>
<b>2 DESENHO DA PESQUISA .....</b>	<b>18</b>
2.1 Processos Éticos.....	18
2.2 Tipo de Pesquisa.....	19
2.3 Estudo de caso .....	20
2.4 Instrumentos da Pesquisa .....	21
2.5 Lócus .....	26
2.6 Sujeito.....	27
<b>3 CONHECENDO O AUTISMO: PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES .....</b>	<b>29</b>
3.1 Trajetória da classificação do Autismo: Da psicose ao Espectro .....	29
3.2 Delineando os traços autísticos .....	34
3.3 Proteção da pessoa com TEA .....	40
3.4 Quem é Apolo? .....	45
<b>4 MATEMÁTICA PARA TODOS: PRINCÍPIOS DA EQUIDADE NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....</b>	<b>50</b>
4.1 Inclusão escolar .....	52
4.2 Equidade na matemática.....	55
4.3 O Ensino de Álgebra.....	61
4.4 Análise da Inclusão do aluno em sala de aula .....	66
<b>5 A PERSPECTIVA DA TEORIA SÓCIO CULTURAL .....</b>	<b>75</b>
5.1 A mediação na teoria sócio cultural. ....	78
5.2 O desenvolvimento e a aprendizagem .....	81
5.3 Construções de conceitos.....	84
5.4 Crianças de difícil educabilidade .....	86
<b>6 O ‘X’ DA QUESTÃO .....</b>	<b>88</b>
6.1.1 Análise da subcategoria 1: Sala de aula regular.....	88

<b>6.1.2 Análise da Subcategoria: Sala de Atendimento Educacional Especializado .....</b>	<b>92</b>
<b>6.2- Intervenção .....</b>	<b>100</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES PARA ENCERRAMENTO DE UM CICLO .....</b>	<b>131</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>140</b>
<b>ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PROFESSORES (SALA DE AULA REGULAR E DO AEE).....</b>	<b>141</b>

## 1 PARA INÍCIO DE CONVERSA...

Para iniciarmos a investigação, é necessário trazer antes uma contextualização de minha formação como aluno, professor e pesquisador, apontando aspectos que me motivaram a realizar esta pesquisa, considerando que existe um processo relacional entre minha formação e a constituição desta investigação. Apresentamos também nesta seção, a justificativa, os objetivos e uma descrição sobre os próximos capítulos.

Dentro do curso de Licenciatura em Matemática, entrei em contato com disciplinas voltadas para a educação inclusiva, e assim, de certa forma, fui prestigiado, pois nota-se que nos cursos de exatas a grade curricular geralmente é mais voltada a área, tendo pouco espaço para conteúdos sobre educação, sobretudo inclusiva.

Em meu primeiro ano de atuação, recém-formado, fui professor de um colégio da rede privada na mesma cidade em que realizei minha graduação e, para minha surpresa, estive lecionando para alguns alunos que apresentavam dificuldade de aprendizagem e frequentemente me questionava o que eu poderia fazer para que essas barreiras fossem superadas.

Era frequente que, após o término das aulas, pais solicitassem conversar comigo e pedissem para que eu ajudasse e auxiliasse seus filhos, pois estes estavam encontrando barreiras para conseguirem compreender matemática, isto sendo recorrente em anos anteriores e em outros colégios.

Dionísio<sup>1</sup>, aluno do 9º ano, autista, também encontrava barreiras para compreender matemática, e, como professor, tentei buscar várias maneiras de fazê-lo compreender matemática do mesmo modo que os outros alunos de sua turma compreendiam. Sem uma compreensão do Transtorno do Espectro Autista, e sem considerar que todos têm desenvolvimento e características distintas, tentei homogeneizar um método para todos e, conseqüentemente, não consegui atingir meu objetivo. Assim, por momentos, falhei com ele, com a turma e comigo mesmo.

Ao me deparar com a complexa realidade encontrada em sala de aula, percebi que meu novo objetivo a ser alcançado, em sociedade e em sala de aula, não é encontrar prodígios mirins em matemática — mas de auxiliar e estimular àqueles que não conseguiam ser incluídos nas aulas de matemática e os que encontravam barreiras na aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Os nomes aqui citados são fictícios.

Com essa motivação, busquei estudar mais sobre o transtorno e deficiências, para assim perceber cada sala de aula como um ambiente heterogêneo, diverso e distinto, de forma que fosse possível compreender a individualidade do aluno no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

O autismo é classificado como um transtorno que se enquadra no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais e de Comportamento (DSM-V), envolvendo grandes dificuldades no desenvolvimento das habilidades sociais e comunicativas do indivíduo, além daquelas atribuídas ao atraso global do desenvolvimento, comportamentos e interesses limitados repetitivos (BOSA, 2016).

Chechetto e Gonçalves (2015) afirmam que dentro do Transtorno do Espectro Autista (TEA) existem diversas variações, níveis mais brandos ou severos; assim, pessoas que são diagnosticadas com esse transtorno podem apresentar características específicas e perfis próprios que diferem de outras pessoas também diagnosticadas.

Segundo o DSM-V, os critérios diagnósticos são déficits persistentes na comunicação e interação social, e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades; podendo variar nos especificadores de gravidade, do leve ao severo, para indicar a exigência de apoio que o indivíduo necessita.

Para que a pessoa com TEA seja incluída na sociedade de forma equitativa, a Lei Federal nº 12.764<sup>2</sup>, conhecida como Lei Berenice Piana, institui a "Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista", assegurando os direitos básicos da pessoa no Espectro Autista, como, por exemplo, direito à educação, respaldando o seu espaço dentro das escolas regulares, assegurando uma punição para as escolas ou gestores que desrespeitarem a lei.

Ferreira e Guimarães (2003) abordam que o propósito na educação é de facilitar e contribuir para a aprendizagem de todos dentro de uma sociedade na qual a diversidade seja mais norma que exceção “quando as escolas não excluam mais ninguém, independentemente de suas condições físicas, psíquicas, econômicas e outras” (FERREIRA; GUIMARÃES, 2003, p. 44-45).

Mesmo a educação tendo esse objetivo a ser trabalhado, ainda há desafios que dificultam o ensino inclusivo para alunos com autismo, como o fato que muitos professores

---

2 Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Lei%20institui%20a,estabelece%20diretrizes%20para%20sua%20consecu%C3%A7%C3%A3o.&text=%C2%A7%202%C2%BA%20A%20pessoa%20com,para%20todos%20os%20efeitos%20legais.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Lei%20institui%20a,estabelece%20diretrizes%20para%20sua%20consecu%C3%A7%C3%A3o.&text=%C2%A7%202%C2%BA%20A%20pessoa%20com,para%20todos%20os%20efeitos%20legais.)

ainda se encontram resistentes e inseguros ao receber alunos com deficiência em sala de aula e que acreditam que essa insegurança é devido à falta de preparo para esse trabalho na perspectiva inclusiva (MANTOAN, 2002).

Embora alguns estudos de caso apontem que pessoas com Transtorno do Espectro Autista possam ter um bom desempenho em Matemática assim como os alunos com desenvolvimento típico (IUCULANO *et al*, 2014), é importante que o professor busque estratégias para trabalhar com esses alunos, pois eles, em sua maioria, possuem dificuldades em ter foco em uma atividade específica, e, como afirma Cunha (2009), podem apresentar dificuldade em abstrair e imaginar situações, e manifestam melhor desempenho quando suas habilidades táteis e visuais são utilizadas.

A justificativa deste trabalho se origina a partir da inquietação de como um aluno com TEA, na rede de ensino regular, internaliza e compreende o conteúdo de matemática através do material pedagógico/jogos/materiais manipuláveis, de modo que possam associar estes materiais com as atividades que ocupam-se de conceitos matemáticos em sala de aula, e em saber como o processo de mediação entre professor e aluno influencia nesse processo.

Vendo a necessidade da utilização de metodologias que utilizem materiais manipuláveis e estimulem a percepção tátil e visual, o foco desta pesquisa é voltado sobretudo ao aprendizado matemático de um aluno dentro do espectro autista com o uso de materiais manipuláveis e pedagógicos, analisando seu desempenho, como também conceitos que já são ou podem ser desenvolvidos nas aulas de matemática.

Para traçarmos o objetivo da pesquisa foi necessário, inicialmente, demarcar uma questão norteadora que direcionasse o que pretendíamos atingir durante a pesquisa. Vendo a atual necessidade da mediação no contexto da educação inclusiva, utilizando materiais adaptados, lúdicos, para auxílio e colaboração do processo de ensino-aprendizagem de pessoas com autismo, surgimos com o seguinte questionamento: *Como o processo de ensino mediado com o uso de instrumentos, materiais manipuláveis e jogos, auxilia na aquisição de conceitos científicos em um aluno com autismo?*

Com esta questão, logo traçamos que o nosso objetivo geral é: *compreender a aquisição de conceitos matemáticos por um aluno com TEA, a partir da mediação lúdica com materiais manipuláveis.*

Os objetivos específicos surgiram a partir de questões norteadoras secundárias que foram formuladas a partir da necessidade de atingir o objetivo geral:

Quais as possibilidades e limitações que o aluno apresenta na esfera social e na esfera de aprendizagem matemática?

*(i) Investigar as características e fatores do processo de aprendizagem matemática do aluno dentro da aprendizagem mediada.*

Como era a relação de mediação entre os sujeitos ativos desse processo?

*(ii) Descrever o processo de interação entre sujeito da pesquisa e sujeitos que compartilham o espaço escolar.*

Qual a importância de materiais manipuláveis para a aprendizagem matemática dentro do processo de mediação?

*(iii) Identificar a contribuição dos materiais manipuláveis e atividades adaptadas para compreensão de conteúdos matemáticos.*

Esta pesquisa está dividida em seis seções: a primeira seção direciona o leitor às questões metodológicas da pesquisa e como ela foi realizada, apresentando os aspectos éticos, o tipo de pesquisa, os instrumentos e como eles foram utilizados para coletar os dados a fim de alcançar os objetivos, a caracterização do sujeito e do local da pesquisa.

Em nossa segunda seção, buscamos conhecer e nos aprofundar sobre o que é o Transtorno do Espectro Autista, contemplando aspectos importantes para uma melhor compreensão do nosso sujeito, partimos inicialmente do histórico do diagnóstico e evolução da formação dos critérios, e abordamos as características do indivíduo com autismo e as legislações que asseguram os seus direitos na sociedade.

Em nossa terceira seção, apresentamos uma perspectiva voltada para o ensino de matemática inclusiva, abordando um histórico da pessoa com deficiência, o ensino inclusivo dentro das escolas, princípios e perspectivas de um ensino equitativo de matemática, e as barreiras no ensino de álgebra.

Em nossa quarta seção, passamos a compreender a psicologia histórico-cultural de Vygotsky, descrevendo o histórico da construção da teoria pelo autor e de como ela se faz importante para a construção e desenvolvimento do sujeito e compreensão das funções psicológicas superiores, assim como também abordamos alguns dos principais pontos da sua teoria, como a mediação, o desenvolvimento e os conceitos científicos.

Em nossa quinta seção, realizamos as análises fazendo uma junção entre metodologia e teoria histórico cultural, analisando os dados coletados de acordo com o que foi proposto pelos autores que abordaram a teoria vygotskyana e os que deram continuidade às pesquisas.

Em nossa sexta seção, apresentamos as considerações finais, apontando as perspectivas e possibilidades, retomando e revendo a pesquisa após a construção e análise, visando uma possível continuação.

Vygotsky (2012) afirma que, por mais que uma criação se configure como individual, sempre trará em si um coeficiente social, podendo ser de colaboração anônima. O autor ainda aborda que nenhuma invenção surge sem antes ter condições materiais, psicológicas e necessárias, vendo esse processo como histórico e contínuo.

Assim, as falas aqui em diante serão flexionadas na primeira pessoa do plural, pois, além de ser um projeto do pesquisador e do orientador, trazemos as falas, apontamentos e discussões de outros autores e colaboradores desta pesquisa, que fizeram com que a mesma fosse remodelada, revista e redirecionada em diversos momentos, resultando em uma construção coletiva.

## 2 DESENHO DA PESQUISA

Neste tópico, apresentamos os principais pontos que constituem nossa pesquisa, pretendendo atingir nosso principal objetivo de compreender a aquisição de conceitos científicos dentro do processo de aprendizagem matemática a partir da mediação lúdica, utilizando a Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky. Abordamos aqui aspectos que delineiam nossa pesquisa: o tipo, o *lócus*, o sujeito, os instrumentos e a forma como estes foram utilizados para alcançar o nosso objetivo.

### 2.1 Processos Éticos

Para entrarmos em contato com a escola, nos disponibilizamos a apresentar o projeto diretamente à Secretaria de Educação do município escolhido, a qual nos autorizou e nos encaminhou para a diretoria da escola. Expomos, em seguida, a nossa proposta completa à direção da escola, que concedeu a realização da pesquisa dentro do ambiente escolar, bem como se dispôs a auxiliar, caso fosse necessário.

Com a autorização da escola, entramos em contato com a mãe do sujeito da nossa pesquisa, que estava acompanhada pelo professor de Atendimento Educacional Especializado. Tivemos a oportunidade de nos reunir e explicar a proposta, e o que seria realizado durante a pesquisa. Em seguida, entramos em contato com o professor de matemática da sala de aula regular para obtermos autorização para realização da pesquisa, que também consentiu.

Solicitamos a todos os participantes que examinassem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido — TCLE. Podemos atestar que todas as propostas, entrevistas e conversas aconteceram em prol da pesquisa científica, respeitando a resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, abordando as questões legais envolvendo seres humanos.

Além do TCLE, solicitamos aos participantes que assinassem os termos de autorização de registros fotográficos, gravação de voz e análise documental (aqui apresentados nos Apêndices).

Para toda a pesquisa, os indivíduos participantes tiveram as suas identidades preservadas; suas informações pessoais foram tratadas em total sigilo, respeitando sua integridade física e intelectual, não oferecendo nenhum risco.

Para assegurar a pesquisa em aspectos legais e éticos, submetemos o projeto inicial da pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual da Paraíba (CEP-UEPB), na data 17/03/2019, sendo aprovada em 27/03/2019, após uma criteriosa avaliação dos membros e coordenador do Comitê de Ética<sup>3</sup>.

A principal vantagem de recorrer aos aspectos legais da pesquisa é o comprometimento da responsabilidade do autor com sua pesquisa, sem violar direitos autorais de outrem, ou apropriação de obras de terceiros (PRONADOV; FREITAS, 2013).

Uma vez tendo as autorizações, nos prontificamos a realizar a pesquisa, que foi executada em dois momentos distintos durante o ano de 2019: no início do ano, no período de março a abril; e no fim, entre novembro e dezembro.

## **2.2 Tipo de Pesquisa**

Esta pesquisa, bem como sua coleta de dados, foi de abordagem qualitativa, sendo definida em cinco características: 1) o instrumento principal para a coleta de dados é o próprio investigador, e sua fonte é o próprio ambiente natural, realizando 2) o processo de forma descritiva, fazendo com que o pesquisador tenha 3) uma maior preocupação com a investigação do processo que ocorre do que em seu produto resultante, o que geralmente o leva a 4) uma tendência a analisar de forma indutiva, a fim de descobrir 5) o significado atribuído pelos participantes, sendo este de vital importância para a pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Apontando essas cinco características, relacionamos com as etapas de nossa pesquisa: i) o pesquisador se fez como instrumento da pesquisa, porém, utilizando também outras formas de coleta de dados e realizando-a em um ambiente natural — a escola —, ii) a investigação ocorreu de modo descritivo para uma compreensão da unidade analisada, iii) houve uma preocupação maior com o decorrer da pesquisa e o acompanhamento do aluno do que o resultado final, iv) realizamos a pesquisa também de modo indutivo, buscamos conhecer a realidade do ambiente antes de moldarmos completamente nossas propostas de intervenção e v) o significado atribuído pelos participantes foi de extrema importância para a pesquisa.

---

3 Certificado de Apresentação para Apreciação Ética nº: 09685519.0.0000.5187.

Podemos definir também a pesquisa qualitativa como uma pesquisa de análise interpretativa, e que é definida ao longo da investigação, mesmo havendo um planejamento inicial (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

A vantagem da pesquisa qualitativa, que podemos ressaltar, é a subjetividade do sujeito e a riqueza nas interpretações ao longo da investigação, além de ser uma pesquisa flexível, que se molda de acordo com as necessidades do pesquisador, do sujeito ou dos objetivos.

### **2.3 Estudo de caso**

Devido os objetivos propostos por este trabalho, esta pesquisa foi moldada como um estudo de caso, uma vez que consiste em uma observação detalhada do contexto ou do indivíduo (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Segundo Costa e Costa (2011), o estudo de caso é uma investigação detalhada e profunda limitada a uma única unidade, permitindo que a conheça em sua totalidade.

Assim, entendemos que a pesquisa nos moldes de estudo de caso nos permite conhecer com profundidade o objeto de estudo a ser analisado e estudado durante a pesquisa, uma vez que buscamos compreender como ocorre o processo de aquisição de conceitos matemáticos do aluno.

Para atingirmos o nosso objetivo geral, nos inserimos dentro do ambiente escolar, sendo essa a nossa unidade a ser analisada, com o intuito de compreender a dinâmica e os processos que ocorrem dentro do ambiente, tais como: relação mediadora dentro de sala, processos intra e interpessoais entre o aluno e a turma, participação, socialização e uso de metodologias dos professores com a turma; assim como também almejamos conhecer e analisar melhor o sujeito, iniciando um processo de aproximação e criação de vínculos com o mesmo.

Para realizar o estudo de caso, são necessários três princípios básicos, sendo eles: usar de várias fontes de evidência, criar um banco de dados para o estudo de caso e manter o encadeamento de evidências.

A vantagem de utilizar diversas fontes de evidência é percebida quando esse ato permite que o pesquisador se dedique a uma ampla diversidade de questões históricas, comportamentais e atitudinais, obtendo conclusões mais acuradas; para isto o investigador pode utilizar dois tipos de triangulação de dados: 1) utilização de múltiplas evidências para

um mesmo fenômeno ou 2) utilização de várias evidências dentro de um mesmo estudo, porém para fatos diferentes (YIN, 2005).

O segundo princípio é criar um banco de dados para o estudo de caso, como um modo de organização e documentação dos dados coletados, sendo de dois tipos: 1) dados ou base comprobatória ou 2) relatório do pesquisador; podendo ser em formatos de notas, documentos, tabelas e narrativas (YIN, 2005).

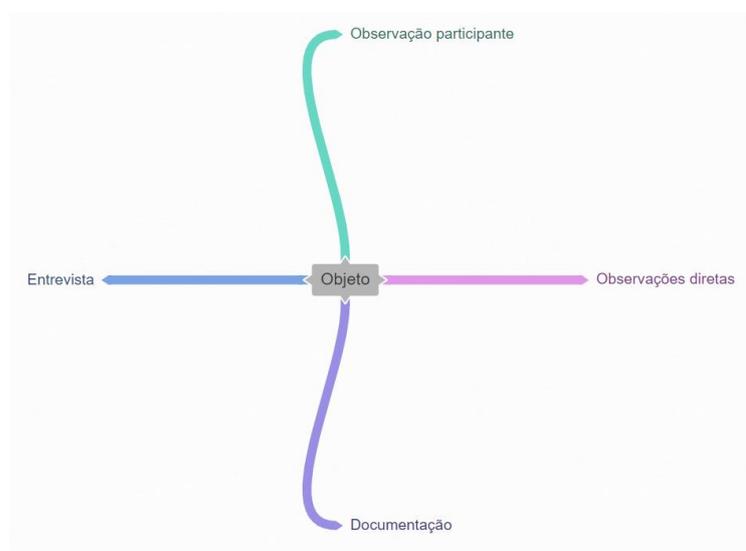
O terceiro princípio consiste no pesquisador seguir a origem de qualquer evidência, sendo capaz de seguir as etapas em qualquer direção — do início da pesquisa até a conclusão, ou no sentido inverso, porém, sem jamais perder nenhuma evidência original (YIN, 2005).

Observando os três princípios, seguimos para o próximo tópico abordando os instrumentos de pesquisa e como foram utilizados para obter evidências dentro do estudo de caso, contemplando o primeiro princípio do estudo de caso com o uso e auxílio de múltiplas evidências coletadas por mais de um instrumento.

## 2.4 Instrumentos da Pesquisa

Para a investigação em campo, foram utilizados diversos recursos com alguns instrumentos que nos permitiram análise dos dados, tais como: observação direta, observação participante, entrevista e análise documental.

Figura 1: Evidências do Estudo de caso



Fonte: Elaborada pelo autor.

O uso de múltiplas formas de coleta de dados fornece uma pesquisa mais rica de resultados e uma fortificação ou convencimento de acordo com a convergência dos fatos, sendo bastante utilizada dentro de um estudo de caso.

O nosso principal foco com a utilização dessas diversas formas de coleta de dados, além de traçar um perfil do aluno, contemplando dimensões como interação, socialização, desenvoltura na disciplina de matemática e a relação estabelecida entre professor e aluno, foi de possibilitar a realização da pesquisa e alcançar os objetivos propostos.

#### 2.4.1 Observações

Para nossa pesquisa foi imprescindível realizar dois tipos de observação dentro da investigação: a observação direta, ou seja, sem intervenção do pesquisador; e a observação participante, com intervenção do pesquisador.

##### 2.4.1.1 Observação direta

No início da pesquisa, foi necessário levantar um conjunto de dados sobre a dinâmica de sala de aula, comportamento, socialização e compreensão do aluno, assim como estratégias de ensino dos professores e a relação mediada criada no âmbito escolar.

Yin (2005, p. 119-120) define que devemos escolher a observação direta “partindo-se do princípio de que os fenômenos de interesse não são puramente de caráter histórico, encontrar-se-ão disponíveis para observação alguns comportamentos ou condições ambientais relevantes”, sendo que essas observações servem como outra fonte no estudo de caso ou como informações adicionais.

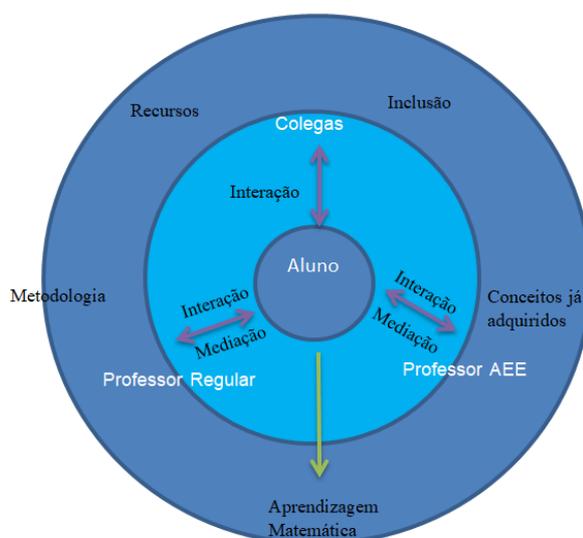
Para isso, realizamos uma primeira observação dentro da sala de aula, sendo esta, direta, na qual o pesquisador não interfere na dinâmica de sala de aula. Foram realizadas 10 observações, inicialmente projetadas apenas para sala de aula regular, mas com a necessidade da pesquisa, se estendeu à sala de AEE, observando o aluno em dois momentos e ambientes distintos.

Para a realização da observação direta, utilizamos um caderno de bordo, com o intuito de anotar os principais aspectos citados anteriormente, levantar dados e informações sobre a dinâmica nesses dois ambientes, assim como foi utilizado o uso de registros fotográficos.

O diário de bordo foi utilizado para anotar as atividades e ações realizadas que envolviam ou incluíam o aluno na dinâmica do ambiente, e, como se tratava de uma observação direta, o pesquisador pôde anotar o máximo de informações possíveis sobre os acontecimentos realizados em sala.

Com as observações diretas, fomos permitidos analisar algumas unidades de análise, descritas na figura abaixo:

Figura 2: Unidades observadas pela observação direta



Fonte: Elaborada pelo autor

Pudemos contemplar a interação entre professores e colegas com o sujeito da pesquisa, assim como a mediação dos professores para/com o aluno, utilizando ou resultando nos aspectos matemáticos abordados acima.

#### 2.4.1.2 Observação participante

Em um segundo momento da pesquisa foram realizadas observações participantes, tomando o pesquisador como interventor da turma, utilizando oficinas e atividades para os alunos a fim de promover um ambiente inclusivo e notar o desempenho e desenvoltura do aluno dentro da sala de aula.

Optamos por uma observação participante com o intuito de obter um conhecimento preciso sobre a unidade a ser estudada, sendo esse processo claro, imparcial, sucessivo e metódico. Inicialmente se teve uma observação participante, pois haverá a inserção do pesquisador no ambiente em que os demais indivíduos estão previamente inseridos, sem que haja a percepção da posição dele na situação estudada (KAUAK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

As observações foram realizadas durante a intervenção de quatro oficinas e um jogo, durante as aulas de matemática regulares, sendo em sua maioria em pares, ou individuais, quando o aluno desejou realizá-las sem auxílio.

Devido ao fato do pesquisador estar aplicando as atividades e mediando os grupos, com problematizações e auxílio, ficou impossível realizar anotações em caderno de bordo, por isso, utilizamos registro de imagens, áudio e vídeo para registrar os momentos de observação do pesquisador com o aluno, o professor e a turma.

Figura 3: O processo com a observação participante



Fonte: Elaborado pelo autor

As oficinas foram realizadas e mediadas pelo pesquisador, com o auxílio dos professores, durante o processo de mediação e observação; o foco se deu principalmente na construção de conceitos a partir de oficinas complementares e sequenciais, com objetivo de desenvolver os conceitos matemáticos utilizando a definição de Zona de Desenvolvimento Proximal.

#### 2.4.2 Análise documental

A análise documental aqui serve como uma evidência complementar para a investigação. O processo de dessa análise possui alguns tópicos importantes, como “fornecer outros detalhes específicos para corroborar as informações obtidas através de outras fontes [...] (e) fazer inferências a partir de documentos” (YIN, 2005, p. 114).

Os documentos analisados foram as atividades escritas durante as oficinas, registro de atividades dentro da sala de aula regular e sala de aula de AEE, nas tarefas realizadas durante os períodos de observação.

A maioria dos registros escritos foi realizada de forma livre pelo aluno, com auxílio do professor ou com auxílio de outro aluno — que fazia dupla com o sujeito da pesquisa —, servindo como importante elemento complementar, junto às observações direta e participante.

### 2.4.3 Entrevista

Outra forma de coleta de evidências foi a realização de dois tipos de entrevista com os profissionais de atendimento do aluno: os professores da sala de aula regular e da sala de AEE. O intuito das entrevistas foi de traçar o perfil do aluno, as concepções dos profissionais sobre inclusão e uso de metodologias alternativas, assim como acrescentar informações que não foram contempladas anteriormente.

Inicialmente pretendíamos entrevistar a família, porém preferimos nos direcionar para os processos educacionais ou relacionados ao âmbito escolar, mantendo apenas entrevista com os profissionais docentes<sup>4</sup>.

O tipo de entrevista escolhido para esta pesquisa foi a semiestruturada, que se trata de uma entrevista contendo tanto questionamentos fechados como abertos, que “permite levantar uma série de tópicos e oferecem ao sujeito a oportunidade de moldar seu conteúdo”, ao mesmo tempo em que permite que o pesquisador explore “mais aprofundadamente, retomando os tópicos e os temas que o respondente iniciou” (BOGDAN; BIKLEN, 1994. P. 135).

Segundo Costa e Costa (2011), a vantagem de usar a entrevista como um instrumento da coleta de dados é porque essa permite a interação entre o pesquisador e o entrevistado, sendo utilizada quando se quer atingir um número restrito de indivíduos.

Para a realização da entrevista, foi elaborado um roteiro para os professores, porém, como se tratava de uma pesquisa semiestruturada, elaboramos questões quando surgiram inquietações ou necessidades. Além do roteiro, utilizamos o gravador de áudio para armazenar as falas do sujeito para uma análise posterior.

---

<sup>4</sup> Vide apêndice

Além das entrevistas formais, fomos autorizados a registrar em áudio diálogos existentes durante as conversas diárias com os professores durante a realização de atividades do aluno, nas quais eram trabalhados conceitos matemáticos.

## 2.5 Lócus

Ao buscar o cenário para possível pesquisa, fizemos um levantamento de diversos locais em que pudesse haver a disponibilidade de acolhida do nosso projeto, selecionando algumas localidades — como duas associações de pais de autistas em Campina Grande —, e escolas que tivessem salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE), além de entrarmos em contato com três professoras que conheci durante um curso de atendimento educacional para pessoas com deficiência visual.

Entretanto, o local da pesquisa foi selecionado ao conversar com uma colega do Programa de Pós Graduação em Ensino de ciências e Educação Matemática, ao comentar um caso específico de um aluno — estudante do 9º ano de uma cidade próxima, diagnosticado com autismo e que, por solicitação da família, repetiria a série mais uma vez, pois estava encontrando algumas dificuldades em algumas disciplinas.

Ao ouvir o caso, remeti imediatamente ao contexto que havia me feito despertar um interesse pela educação inclusiva. Solicitamos um contato com a secretaria da cidade para ver a possibilidade de realização da pesquisa com o devido aluno e após conversas com a secretaria, os profissionais da escola e a mãe do aluno, fomos autorizados a realizar a pesquisa no local.

Fundada no ano de 1998, a escola selecionada para local do estudo de caso pertence à rede municipal, de uma cidade circunvizinha à Campina Grande, no estado da Paraíba, projetada para atender a comunidade da região, com foco voltado para atendimento dos alunos do ensino Fundamental II e EJA para os anos iniciais e finais do ensino Fundamental.

A escola funciona nos três turnos, sendo vinte e quatro turmas de ensino Fundamental II e dezoito turmas de EJA, com 692 e 427 alunos distribuídos respectivamente, totalizando uma quantidade de 1.119 alunos atendidos pelo espaço escolar.

O funcionamento se deve ao trabalho de 108 funcionários e uma estrutura de 20 salas, monitoradas por câmeras, banheiros para pessoas com e sem deficiência, quadras esportivas, uma biblioteca, um pátio coberto, laboratório de informática e rampas que asseguram o acesso às dependências da escola de pessoas com mobilidade reduzida.

O ambiente escolar possui uma sala de Atendimento Educacional Especializado com funcionamento de dois turnos, manhã e tarde, com 62 alunos matriculados na Educação Especial, priorizando o atendimento em horário contraturno, para que possibilite a frequência dos alunos também no horário das aulas regulares.

A Educação Especial visa atividades para o desenvolvimento dos alunos com deficiência, com o uso de recursos ópticos e não ópticos, estratégias de autonomia e comunicação e de orientação e mobilidade.

## 2.6 Sujeito

Adotaremos aqui para o sujeito da pesquisa o nome *Apolo* — deus da mitologia greco-romana, venerado como deus do Sol e reconhecido como símbolo de justiça, da lei e defensor da tolerância.

A descrição e caracterização do sujeito foram elaboradas a partir das entrevistas realizadas com os professores da sala de AEE e da sala de aula regular, além das observações do investigador durante o processo de levantamento de dados da pesquisa.

Diagnosticado com Autismo Infantil e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Apolo é considerado uma pessoa tranquila e calma, adora filmes de ação e de super-heróis, adora revistas em quadrinho e jogos como quebra-cabeças e jogo da memória.

Aos 16 anos, ele cursa o nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, inserido no ensino regular e tendo uma cuidadora — como previsto na Lei Federal de 12.764 de 2012, assegurando o direito de um acompanhante especializado para pessoas com transtorno do espectro autista incluída nas classes comuns de ensino regular —, tendo também o acompanhamento especializado individual em um horário no contraturno.

Apesar das limitações no processo de socialização, Apolo consegue desenvolver afinidade por algumas pessoas, como professores, familiares e a cuidadora; inclusive gosta até mesmo de perguntar sobre a família do professor de AEE.

Apolo possui uma independência em realizar o percurso da casa até a escola, poucas vezes necessitando de auxílio para compreender os sinais de trânsito, como faixa de pedestre e semáforo; durante o intervalo prefere ficar sozinho em seu espaço, sem entrar muito em contato com os outros alunos.

Em relação à sala de aula, ele se aproxima apenas de dois ou três alunos, não interagindo tanto com outros, mas sempre observa a sala como um todo, e sente falta quando um dos colegas não está presente, questionando o motivo.

Sobre suas características relacionadas ao espectro autista, Apolo apresenta certa limitação na verbalização de palavras e ainda não aceita contato, apresenta movimentos estereotipados, como balançar mãos e pernas e o lápis em frente ao seu rosto, assim como repete frequentemente frases de filmes e em alguns momentos não gosta de ser contrariado ou questionado.

Na aprendizagem, ele domina o sistema de escrita, consegue decodificar, porém comete alguns erros ortográficos; se alfabetizou no quarto ano do ensino infantil, em meados de 2012 a 2013, contando com o uso de *softwares* e a dedicação dos profissionais e do próprio sujeito.

Em matemática, Apolo conhece as formas geométricas e consegue resolver problemas matemáticos de adição e subtração, desde que exista o auxílio de materiais manipuláveis, possui uma certa limitação na compreensão de situações-problemas e como resolvê-los, na elaboração de respostas e textos escritos, e na interpretação.

### 3 CONHECENDO O AUTISMO: PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES

Para início deste tópico, consideramos importante abordar sobre o transtorno do espectro autista e os modelos de deficiência.

Inicialmente, de acordo com a lei 12.764, para todos os efeitos legais, a pessoa com TEA é considerada pessoa com deficiência, sendo que a sua deficiência é persistente na comunicação e na interação social.

Para a autora Débora Diniz, existem dois modelos de deficiência: o médico e o social. Enquanto o modelo médico define que a deficiência é uma consequência de um fator biológico, o modelo social define que a deficiência só ocorre devido ao ambiente que é hostil à diversidade corporal e intelectual (DINIZ, 2007).

Enquanto que para o modelo médico, a exclusão social é dada apenas devido à condição individual do sujeito, muitas vezes vista como tragédia, o modelo social traz a concepção que a exclusão não é experimentada pela deficiência, mas pelo sistema no qual o sujeito está inserido, que não é acessível para uma maior diversidade de corpos, impondo muitas barreiras nas vivências e experiências do indivíduo.

Nesta seção, buscamos conhecer o sujeito da pesquisa, diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista, conhecer suas características e como está respaldada legalmente para que esteja incluída no ambiente escolar.

#### 3.1 Trajetória da classificação do Autismo: Da psicose ao Espectro

Surgindo de uma etimologia grega, a palavra Autismo é formada pelo prefixo *authós-* e sufixo *-ismo*, significando respectivamente “a si mesmo” e “voltado para” (DELABONA, 2016), podendo atualmente descrever o transtorno do Espectro Autista, no qual um dos traços estigmatizados é a percepção que a pessoa no espectro está sempre voltada para si.

Apesar de seu termo ser empregado atualmente para o transtorno de desenvolvimento, este termo foi utilizado e difundido durante os estudos do psiquiatra suíço Eugen Bleuer, em 1912, para caracterizar um tipo específico de esquizofrenia, no qual havia um desligamento entre o pensamento e tanto a lógica quanto a realidade (SOLOMON, 1987).

Apesar das terminologias e inícios de estudos aprofundados terem sido datados apenas no século XX, Sacks (2006) aponta que independente do contexto histórico e cultural, o autismo ocasionalmente atingia uma variedade de indivíduos, realçando sua existência desde

os primórdios, causando perplexidade e medo na opinião popular pelo não entendimento de seu estado, sendo geralmente relacionado ao misticismo e arquétipos — assim como qualquer condição que fugisse do padrão de normalidade imposto pela sociedade.

Os autores Sacks (2006) e Viana (2017) corroboram que, em termos médicos, a designação do termo autismo foi quase simultaneamente descrita e utilizada para se referir ao transtorno por dois estudiosos — Leo Kanner, em 1943, Baltimore e Hans Asperger, em 1944, em Viena — que dirigiam pesquisas que traziam aspectos semelhantes entre seus participantes. Sendo curioso o fato que esses estudos surgiram durante o período em que os nazistas exterminavam pessoas com deficiência, sendo, provavelmente, muitos deles pessoas com autismo (VIANA, 2017).

Enquanto psiquiatra Kanner realizava observações em um grupo de onze crianças, ele delineou um padrão de características para descrever um quadro clínico que consistia na incapacidade de se relacionar com pessoas e situações de forma usual, concebendo inicialmente como um distúrbio semelhante à esquizofrenia, nomeando-o de *distúrbio autístico do contato afetivo* (FACION, 2005).

Além do quadro de dificuldade de relações interpessoais, sejam afetuosas ou formais, causando um isolamento da criança com o mundo, Klin (2006, p. 54) aponta que Kanner observou respostas incomuns ao ambiente tais como: “maneirismos motores estereotipados, resistência à mudança ou insistência na monotonia, bem como aspectos não-usuais das habilidades de comunicação da criança, tais como a inversão dos pronomes e a tendência ao eco na linguagem (ecolalia)”, compondo assim o conjunto de características peculiares e trazendo um possível déficit em relação aos processos de relacionamento social e comunicação verbal.

Por outro lado, Orrú (2010) aborda que os estudos de Asperger começaram quando o psiquiatra descreveu quatro meninos com o mesmo diagnóstico, baseadas nas expressões e no comportamento que apresentavam, entretanto sem alterações nas características físicas.

As principais contribuições nas características apresentadas por Asperger, em relação ao comportamento, foram a utilização de uma linguagem não usual e não espontânea, e a tendência dos indivíduos seguirem seus próprios impulsos e, quanto às expressões, denotou uma leve ausência, assim como a de gestos, e uma dificuldade em olhar diretamente para outros indivíduos (SACKS, 1995).

Para Solomon (1987), Asperger e Kanner chegaram a conclusões similares em relação à origem do autismo: sua gênese era derivada da relação dos pais com seus filhos. Enquanto

Asperger documentava que era causada pela pressão que os pais de classe média aplicavam nos filhos, já Kanner trazia a perspectiva de que era devido à falta de afeto dos pais aos filhos.

Kanner (1943, p. 34) em seu trabalho no qual relata os casos de autismo atendidos por ele, afirma que “em todo o grupo, há poucos pais e mães realmente calorosos. Na maioria das vezes, os pais, avós e parentes são pessoas fortemente preocupadas com abstrações de natureza científica, literal ou artística e limitadas em interesse genuíno pelas pessoas”, expondo um fato que nas famílias de classe média, nas quais se destacavam os casos de autismo, os responsáveis tendiam a promover o interesse por conhecimentos formalizados na estrutura familiar, e esqueciam de prover afetivamente seus lares.

Apesar dessa afirmação, Kanner propôs, por fim — equiparando com pessoas que desde o nascimento têm alguma deficiência inata, seja física ou intelectual —, a possibilidade que essas crianças são, também, de forma inata, incapazes de ter o contato afetivo usual e biologicamente provido com outros indivíduos. (KANNER, 1943).

Dois teorias etiológicas do autismo se fortaleceram, assim como seus tratamentos: a organicista, baseada na suposição da incapacidade inata proposta por Kanner, sendo de caráter neuropsicológica, genética ou bioquímica, utilizando como principal forma de tratamento de origem comportamental ou medicamentosa; a afetiva, que, com o avanço dos estudos sobre psicanálise, e sobre seu eixo principal, tomou fortemente a teoria da “refrigeração emocional”<sup>5</sup>, dos pais como principal causa do autismo, recomendando psicoterapia para os pais (FACION, 2005).

Solomon (1987) explica que teoria da “mãe geladeira” foi fortificada por dois principais pesquisadores: Mahler, psicanalista que continuou explorando uma das primeiras ideias de Kanner, seguindo preceitos da psicanálise ao explicar o diagnóstico psiquiátrico combinado com as ideias da formação da idade precoce abordada por Freud; e Bettelheim, psicólogo controverso do século XX, que trouxe a difusão desse conceito apontando que o desejo que o filho não exista é o principal fator desencadeante do autismo.

Apesar do fortalecimento dessas teorias, causando muita revolta com os pais de crianças com autismo, ainda na década de 60, houve hipóteses que opuseram a teoria da refrigeração emocional, apontando que a principal causa poderia ser de fato um transtorno, inato ao indivíduo, uma vez que as pesquisas evidenciaram que “o autismo era um transtorno

---

5 Segundo Klin (2006), essa teoria, também conhecida como teoria da “mãe geladeira” foi fortificada principalmente nos anos 60, quando havia uma culpabilização da falta de afeto entre pais e, principalmente, mães para os filhos.

cerebral presente desde a infância e encontrado em todos os países e grupos socioeconômicos e étnico-raciais investigados” (KLIN, 2006, p. 54).

De acordo com Belisário Filho e Cunha (2010), a teoria da refrigeração emocional trazia para os pais um sentimento de angústia e culpa, dada a uma responsabilidade que não existia, estigmatizando os pais e a sua relação com os filhos.

A experiência de ter um filho com autismo, por muito tempo, então, consistia num impacto terrível do ponto de vista emocional, acarretando, muitas vezes, sofrimento e atitudes de superproteção, decorrentes do sentimento de culpa, os quais não contribuíram para uma abordagem familiar e profissional que proporcionasse a superação das dificuldades da família e da criança. (BELISARIO FILHO; CUNHA, 2010, p. 12).

Esta teoria impossibilitou por um tempo o processo de intervenção educacional das pessoas com autismo, sendo que voltava o principal foco do transtorno para os responsáveis e a falta de afetividade com o filho, acarretando em uma proteção exagerada e fortificando o processo de exclusão da criança.

Entre as décadas de 70 e 80, houve contribuições extremamente positivas para a formalização do conceito de autismo reconhecido atualmente, como as pesquisadoras Wing e Gould, que construíram o conceito de *Spectrum*, ou *Continuum*, apresentando o autismo como uma síndrome que comporta subtipos variados e severidades, muitas vezes acompanhadas de outros prejuízos de funções psicológicas (FACION, 2005).

Segundo Belisário Filho e Cunha (2010), essas pesquisadoras formularam o conceito de Espectro Autista e identificaram as principais características do autismo nos sujeitos da sua pesquisa ao estudarem as dificuldades de reciprocidade social destes indivíduos, tendo praticamente cinco vezes mais pessoas dentro deste perfil que não se encaixavam dentro do diagnóstico específico, mas que apresentavam perfis similares com dificuldades na comunicação, socialização e conduta.

Klin (2006) assinala que um marco para uma melhor classificação do transtorno foi trazido por Rutter, em 1978, quando o pesquisador propôs quatro critérios, baseados principalmente nas esferas sociais, comunicativas e comportamentais, para definir o autismo. Os critérios apontados por Rutter são: “1) atraso e desvio sociais não só como função de retardo mental<sup>6</sup>; 2) problemas de comunicação, novamente, não só em função de retardo

---

<sup>6</sup> Atualmente, o termo ‘retardo mental’ é considerado pejorativo, sendo substituído pelo termo deficiência intelectual.

mental associado; 3) comportamentos incomuns, tais como movimentos estereotipados e maneirismos; e 4) início antes dos 30 meses de idade” (KLIN, 2006, p. 54).

Com a influência desta definição formalizada na comunidade científica e o avanço de trabalhos voltados para o autismo, pôde-se ter a construção de uma categoria de transtornos no já existente Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) — escrito pela Associação de Psiquiatria Americana (APA) —, na época em fase de transição do DSM-II, para sua versão mais atualizada DSM-III, na década de 80; classificando o autismo como um Transtorno Invasivo do Desenvolvimento TID (IBID., 2006).

Entretanto, esta classificação como TID teve duração apenas de sete anos, pois, embasado na pesquisa de Delabona (2016), em 1987, o Manual Diagnóstico sofreu alterações em sua versão simplificada, tratando o autismo como um transtorno que se enquadrava no quadro clínico dos Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD).

Na década de 90, o DSM-IV — uma versão revisada do DSM-III — sofreu alterações para que seu sistema de classificação se tornasse equivalente à Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), que, segundo Klin (2006), adotou o termo TID sob fortes influências do DSM-III. Ambos, CID-10 e DSM-IV, reconheceram e incluíram a Síndrome de Asperger (SA) como uma das subcategorias de TGD, sendo classificada junto com o Autismo Infantil; porém se diferenciando pelo fato de que a Síndrome de Asperger não incluía em suas características um severo prejuízo no desenvolvimento intelectual do indivíduo ou alterações significativas na linguagem (DELABONA, 2016).

Atualmente, o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais teve alterações, tendo assim sua nova versão, o DSM-5, uma nova classificação dentro dos Transtornos de Neurodesenvolvimento, caracterizada como Transtorno do Espectro Autista. Sendo assim, o Espectro Autista não representa uma categoria única, mas um contínuo de características no desenvolvimento que podem corresponder a traços do autismo (BELISÁRIO FILHO; CUNHA, 2010), que inclui, por exemplo, o Autismo Clássico e a Síndrome de Asperger, de modo que muitas pessoas que antes seriam diagnosticadas dentro dessas duas categorias citadas, hoje se encontrariam no espectro com o diagnóstico de TEA, porém, no caso da SA, sem comprometimentos no intelecto e na linguagem (APA, 2014).

Esta nova versão do DSM foi formulada a partir de 2013, e, por ser recente, não existe uma aceitação ou discernimento por parte de alguns pesquisadores que realizam trabalhos nesta área de conhecimento. Em 2018, a CID-10, também sofreu alterações em sua nova

versão, a CID-11, tornando seu sistema de classificações equivalente à nova versão do Manual de Diagnósticos.

Segundo essa nova classificação do DSM, o Transtorno do Espectro Autista teve caracterizações redefinidas, e níveis de apoio para pessoas que recebem este diagnóstico. Segundo o Manual, a nova caracterização é dada por:

[...] por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. Além dos déficits na comunicação social, o diagnóstico do transtorno do espectro autista requer a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (APA, 2014, p. 31).

Com essa nova definição, os termos “Síndrome de Asperger”, “Autismo Clássico” e “Transtorno Invasivo do Desenvolvimento – Sem Outra Especificação” deixaram de ser utilizados para classificar o Autismo (VIANA, 2017), retirando o Autismo de uma subcategoria dos TIDs, nos quais se encontrava junto à síndrome de Rett e ao Transtorno Desintegrativo da Infância, facilitando assim, o diagnóstico e a classificação (DELABONA, 2016).

A nova classificação possui o intuito de melhorar os critérios de diagnóstico e trazer um foco adequado para o tratamento de prejuízos específicos do indivíduo no espectro; essa definição também atesta que essas características representam um *continuum* único, e prejuízos que podem afetar a interação, comunicação, tendo variantes de um nível brando a mais severo (APA, 2014).

### **3.2 Delineando os traços autísticos**

O autismo é um transtorno caracterizado pela presença de dificuldades durante o desenvolvimento do indivíduo que prejudiquem as esferas sociais e comunicativas, incluindo também, em seu diagnóstico, alguns interesses restritivos e maneirismos (Belisário Filho e Cunha, 2010); pode ser identificado até os 36 meses de vida com apontamentos na possível dificuldade da linguagem da criança ao se comunicar com os pais.

Segundo Klin (2006),  $\frac{2}{3}$  das pessoas com autismo têm deficiência intelectual, aproximadamente entre torno de 60% a 70%, mas, em estudos recentes, a autora aponta que essa quantidade tem diminuído consideravelmente. A deficiência intelectual — situação na

qual o indivíduo se encontra com o seu QI abaixo do esperado para o seu desenvolvimento — está presente como um dos critérios diagnósticos da pessoa com autismo que se encontra no espectro entre os níveis moderado e grave.

Bosa (2016) aponta que o desenvolvimento do indivíduo pode variar dependendo do nível do prejuízo cognitivo; de forma que, quanto maior o prejuízo da cognição do indivíduo, menos provável será o seu desenvolvimento da linguagem, e também poderá apresentar um histórico de autoagressão, o que poderá levar o indivíduo a requerer um tratamento pelo resto da vida.

Nas características deste transtorno, é possível observar que ele se apresenta com mais frequência em meninos que em meninas, em uma razão de 3,5 a 4 meninos para cada menina; em meninas, na maioria das vezes, os sintomas do autismo se apresentam de uma forma mais grave e com mais prejuízos ao seu desenvolvimento, fato que pode ser observado em diversas famílias do mundo, independente de fatores socioeconômicos e étnico-raciais. (FACCION, 2005).

Klin (2006, p. 55) sugere que “[u]ma possibilidade é de que os homens possuam um limiar mais baixo para disfunção cerebral do que as mulheres, ou, ao contrário, de que um prejuízo cerebral mais grave poderia ser necessário para causar autismo em uma menina”, trazendo em pauta um possível argumento sobre a causa para qual essa síndrome afete mais meninos que meninas.

Pignatari (2019) aponta que, devido ao autismo ser causado por diversas variações genéticas, como distúrbios moleculares complexos em múltiplos genes importantes para os processos biológicos, e as mulheres possuem uma maior resistência a essas variações/mutações, a proporção poderia ser explicada — porém, quando se trata de mulheres que estão dentro do espectro, a variação genética apresentada por elas está em um número muito maior.

O fato de se apresentar com mais frequência em meninos trouxe *slogans* fortes para campanhas de pais e famílias que militavam pelos direitos da pessoa com autismo, representadas por “meu mundo azul”, símbolo que atualmente vem sendo substituído por um laço formado por peças de quebra cabeças que representam a neurodiversidade e sua complexidade para o entendimento humano — que atualmente aparece em restaurantes e outras localidades em placas de atendimento preferencial, ao considerar o autismo como uma deficiência.

Retomando a outros principais sinais que podem ser notados pela família para reconhecer os traços autísticos na criança temos: dificuldades ou limitações no uso de sinais

sociais, emocionais ou comunicativos — como a linguagem verbal e a atribuição de valor simbólico a objetos e gestos —, e, em parte dos casos, a não-correspondência e demonstração de sinais afetivos (CUNHA, 2012).

Orrú (2010, p. 4) também aponta um conjunto de características para facilitar o reconhecimento de uma pessoa com Síndrome de Asperger (atualmente incluída dentro do TEA, a partir do Manual de Diagnóstico e Tratamento – V, como sendo um grau mais leve):

Aparecimento dos sintomas - “Difícilmente reconhecida antes dos 3 anos de idade, em geral o diagnóstico ocorre por volta dos 5 ou 6 anos e muitas vezes com suspeita de superdotação.

Habilidades motoras - Desenvolvimento motor normal, mas com algumas inabilidades psicomotoras, dando um aspecto de desajeitado

Processos perceptuais - Percepção sempre dirigida ao todo/excelente memória associada.

Contato visual - Superficial, mas sempre presente. • Desenvolvimento social – “Comunica-se socialmente de forma espontânea, mas decora” as regras do jogo social

Padrões de jogos/interesses - Explora objetos adequadamente desde o início do desenvolvimento. Possui interesses específicos, restritos e não usuais. •

Fala/linguagem - Geralmente não há atraso no aparecimento da fala, que costuma ser pedante e pouco usual à idade. Há fala estruturada gramaticalmente, mas com alterações pragmáticas.

Desenvolvimento da leitura e da escrita - Desenvolvimento espontâneo e em idade precoce (hiperlexia) em grande parte dos casos (Orrú, 2010, p. 4).

Entretanto, todos estes fatores não estão presentes em todas as pessoas diagnosticadas com autismo, ressalta-se aqui que o autismo é uma síndrome com diversas características, e as pessoas que estão no espectro podem apresentar boa parte delas, como também apresentar apenas as principais. Todo autista é diferente e possui um conjunto de características que se diferem de outros autistas com o mesmo diagnóstico. A crença errônea, passada na maioria das vezes pela mídia, que todos os autistas têm as mesmas características, estigmatiza o indivíduo e dificulta o processo de identificação dos critérios para diagnosticar.

Pessoas com Síndrome de Asperger podem se enquadrar no mesmo conjunto de aspectos como quaisquer outros níveis dentro do espectro, porém não possuindo deficiência intelectual. Facion (2005) comenta que, 20% das pessoas com autismo possui um nível intelectual em um nível considerado normal (dentro dos padrões), enquanto 10% apresentam um nível acima da média, conhecidos popularmente como autistas de alto funcionamento.

Há, em muitos casos, uma confusão entre pessoas com Síndrome de Asperger e *Savants*; sendo o primeiro caso, pessoas que têm um interesse restrito em alguma atividade específica, mas nem sempre podem ser brilhantes ao executá-las, enquanto o último são

peessoas com capacidade intelectual acima da média, também conhecidas por altas habilidades/dotação em alguma das áreas específicas (SILVA; GAIATO; REVELES, 2012).

Porém há casos mundialmente famosos de pessoas que são diagnosticadas simultaneamente com Síndrome de Asperger e a Síndrome de *Savant*, como Kim Peek (inspiração para o filme *Rain Man*), Daniel Tammet, Temple Grandin (autora do livro *Thinking in Pictures*).

Para uma classificação mais coesa, o Manual de Diagnósticos e Tratamento produzido pela Associação Americana de Psiquiatria (APA) definiu alguns critérios que podem facilitar a identificação e diagnóstico, partindo de estudos e de atualizações durante anos de pesquisa. Atualmente os critérios são:

Quadro 1: Critérios diagnósticos do TEA atualizado

Critérios Diagnósticos 299.00 (F84.0)
<p>A. Déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, conforme manifestado pelo que segue, atualmente ou por história prévia (os exemplos são apenas ilustrativos, e não exaustivos; ver o texto):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Déficits na reciprocidade socioemocional, variando, por exemplo, de abordagem social anormal e dificuldade para estabelecer uma conversa normal a compartilhamento reduzido de interesses, emoções ou afeto, a dificuldade para iniciar ou responder a interações sociais.</li> <li>2. Déficits nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social, variando, por exemplo, de comunicação verbal e não verbal pouco integrada a anormalidade no contato visual e linguagem corporal ou déficits na compreensão e uso gestos, a ausência total de expressões faciais e comunicação não verbal.</li> <li>3. Déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos, variando, por exemplo, de dificuldade em ajustar o comportamento para se adequar a contextos sociais diversos a dificuldade em compartilhar brincadeiras imaginativas ou em fazer amigos, a ausência de interesse por pares.</li> </ol> <p>B. Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, conforme manifestado por pelo menos dois dos seguintes, atualmente ou por história prévia (os exemplos são apenas ilustrativos, e não exaustivos; ver o texto):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Movimentos motores, uso de objetos ou fala estereotipados ou repetitivos (p. ex., estereotipias motoras simples, alinhar brinquedos ou girar objetos, ecolalia, frases idiossincráticas).</li> <li>2. Insistência nas mesmas coisas, adesão inflexível a rotinas ou padrões ritualizados de comportamento verbal ou não verbal (p. ex., sofrimento extremo em relação a pequenas mudanças, dificuldades com transições, padrões rígidos de pensamento, rituais de saudação, necessidade de fazer o mesmo caminho ou ingerir os mesmos alimentos diariamente).</li> <li>3. Interesses fixos e altamente restritos que são anormais em intensidade ou foco (p. ex., forte apego a ou preocupação com objetos incomuns, interesses excessivamente circunscritos ou perseverativos).</li> <li>4. Hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente (p. ex., indiferença aparente a dor/temperatura, reação contrária a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos de forma excessiva, fascinação visual por luzes ou movimento).</li> </ol> <p>C. Os sintomas devem estar presentes precocemente no período do desenvolvimento (mas podem não se tornar plenamente manifestos até que as demandas sociais excedam as capacidades limitadas ou podem ser mascarados por estratégias aprendidas mais tarde na vida).</p> <p>D. Os sintomas causam prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, profissional ou em outras áreas importantes da vida do indivíduo no presente.</p>

E. Essas perturbações não são mais bem explicadas por deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) ou por atraso global do desenvolvimento. Deficiência intelectual ou transtorno do espectro autista costumam ser comórbidos; para fazer o diagnóstico da comorbidade de transtorno do espectro autista e deficiência intelectual, a comunicação social deve estar abaixo do esperado para o nível geral do desenvolvimento.

Fonte: APA, 2014.

Segundo a APA, esse conjunto de sintomas pode identificar e diagnosticar o sujeito, principalmente se baseando no seu desenvolvimento, no que compete às áreas do desenvolvimento social, comunicativo e comportamental, e observando as estereotípias e os maneirismos do indivíduo.

Delabona (2016) comenta que, apesar de o autismo ser um transtorno neurológico e genético, ainda não possui um exame específico que o diagnostique; sendo assim, todo diagnóstico é realizado baseado em observações dos sintomas do sujeito, a partir dos critérios sugeridos pela Associação Americana de Psiquiatria.

Complementando a afirmação, aponta-se o estudo de Martins, Preussler e Zavaschi (2007, p. 41), trazendo como o diagnóstico é feito: “A avaliação de uma criança com suspeita de autismo inclui a entrevista com os pais, o exame da criança, além de algumas ações complementares, de acordo com o julgamento do psiquiatra e do neurologista”.

É importante a observação da família para o quadro da criança até os 36 meses de idade, pois é nesta fase que provavelmente vão perceber alguma alteração no desenvolvimento da criança que foge do desenvolvimento considerado padrão se comparado ao de outras crianças, principalmente no quesito da linguagem e nas brincadeiras.

Além do diagnóstico inicial, é importante que seja avaliado os indicadores de gravidade, que analisam o grau de comprometimento na comunicação social e nos comportamentos restritivos e repetitivos de cada um.

Quadro 2: Níveis de gravidade para transtorno do espectro autista

Nível de gravidade	Comunicação social	Comportamentos restritos e repetitivos
Nível 3 “Exigindo apoio muito substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal causam prejuízos graves de funcionamento, grande limitação em dar início a interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa com fala inteligível de poucas palavras que raramente inicia as interações e, quando o faz, tem abordagens incomuns apenas para satisfazer a necessidades	Inflexibilidade de comportamento, extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem acentuadamente no funcionamento em todas as esferas. Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.

	e reage somente a abordagens sociais muito diretas.	
Nível 2 “Exigindo apoio substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio; limitação em dar início a interações sociais e resposta reduzida ou anormal a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa que fala frases simples, cuja interação se limita a interesses especiais reduzidos e que apresenta comunicação não verbal acentuadamente estranha.	Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos. Sofrimento e/ou dificuldade de mudar o foco ou as ações.
Nível 1 “Exigindo apoio”	Na ausência de apoio, déficits na comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplos claros de respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais dos outros. Pode parecer apresentar interesse reduzido por interações sociais. Por exemplo, uma pessoa que consegue falar frases completas e envolver-se na comunicação, embora apresente falhas na conversação com os outros e cujas tentativas de fazer amizades são estranhas e comumente malsucedidas.	Inflexibilidade de comportamento causa interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problemas para organização e planejamento são obstáculos à independência.

Fonte: APA, 2014.

É importante ressaltar que os especificadores não se referem ao grau de gravidade do autismo na criança, mas sim, ao tipo de ajuda que essas crianças necessitam para que possam ter um melhor desenvolvimento durante tratamentos e durante a vida.

Bosa (2016) aponta que, com os cuidados apropriados, a maioria dos indivíduos tende a melhorar, cita também os quatro alvos básicos de qualquer tratamento, que são: em relação ao processo de interação, a estimulação do desenvolvimento social e experiências do cotidiano; em relação à aprendizagem: o aprimoramento do aprendizado e da capacidade de solucionar problemas e a diminuição de comportamentos que a interferem; e, em relação às famílias: o suporte necessário para lidarem com o autismo.

Porém, esses níveis não podem ser determinados para indicar os serviços a serem ofertados e servidos aos diagnosticados, pois, segundo a APA (2014), só poderão ser indicados com a observação específica de cada caso, analisando suas metas e particularidades.

Esses níveis podem variar e oscilar durante o tempo, principalmente quando há intervenção e estímulo para o desenvolvimento da criança, podendo fazer com que ela se

desenvolva e amenize as limitações em algumas áreas específicas, sendo importante também analisar outros especificadores que não aparecem no quadro: comprometimento intelectual concomitante, e se está associado a alguma condição médica ou genética.

É relevante observar o último item, pois a relação das variações genéticas do autismo pode estar associada a outras condições do neurodesenvolvimento e condições psiquiátricas, como por exemplo, a deficiência intelectual — que pode estar presente em indivíduos com autismo —, o Transtorno Obsessivo Compulsivo, Transtorno de Déficit da Atenção e Hiperatividade, esquizofrenia, depressão e transtorno do humor e afeto (PIGNATARI, 2019).

### **3. 3 Proteção da pessoa com TEA**

No que se trata da legislação brasileira, algumas leis e decretos asseguram os direitos para que uma pessoa com deficiência tenha uma vida social sem diferenciações legais das pessoas sem deficiência.

Desde a fundação da Constituição da República Federal, em 1988, foram assegurados os direitos das pessoas com deficiência, garantindo-lhes acesso a atendimento nas escolas, acesso ao trabalho, a áreas da saúde, assegurando assim também as pessoas com TEA, já que novas leis as reconhecem como Pessoas com Deficiência (PcD).

Dos direitos adquiridos e conquistados presentes na constituição de 1988, podem ser citados o asseguramento do trabalho, proibindo a discriminação das PcD — sendo este um fator de impacto na admissão e remuneração (Art 7º, XXXI) —, estabelecendo que é da competência da União, dos Estados e dos Municípios assegurarem o direito a saúde, assistência e proteção (Art. 23º, II; Art. 24º XIV), uma reserva específica para empregos públicos, com critérios de seleção (Art. 37º, VIII), assistência social, incluindo habilitação e reabilitação, promoção da sua integração à vida comunitária e garantia de salário mínimo para manutenção de si e de sua família (Art. 203º, IV e V), direito a atendimento educacional especializado (AEE) em rede regular (Art. 208, III), garantindo a integração da criança, jovem e adolescente na sociedade:

Art. 227. É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.  
[...]

II- criação de programas de prevenção e atendimento especializado para as pessoas portadoras de deficiência física, sensorial ou mental, bem como de integração social do adolescente e do jovem portador de deficiência, mediante o treinamento para o trabalho e a convivência, e a facilitação do acesso aos bens e serviços coletivos, com a eliminação de obstáculos arquitetônicos e de todas as formas de discriminação (BRASIL, 1988, p. 132).

Ainda é abordado no Art. 227º, § 2º o direito à acessibilidade na locomoção e permanência em locais e veículos, dispondo de normas para regular a construção de locais e de veículos que garantam o direito comum de ir e vir.

A Cartilha “Direitos da Pessoa com Autismo” (2011) aponta que, além dos direitos encontrados na constituição que protegem esse público, são encontradas leis específicas para pessoas com deficiência, como as leis 7.853/89, 8.742/93, 8.899/94, 10.048/2000 e 10.098/2000, em todo território nacional e, em âmbito internacional, são respaldadas também pela Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, assinada pelo Brasil; além de que, jovens e adolescentes desfrutam de direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente, e os idosos, do Estatuto do Idoso (Leis 8069/90 e 10.741/2003 respectivamente).

Considerando as pessoas com deficiência, a Lei de Inclusão Brasileira (lei nº 13.146 de 2015) versa um capítulo sobre o direito à educação, apontando que cabe ao poder público o incentivo à criação de um projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como adaptações razoáveis a fim de promover igualdade e o exercício da sua cidadania (Art. 28º - III), adoção de medidas individuais e coletivas para desenvolver as habilidades sociais e intelectuais dos estudantes (Art. 28º - V), formação e oferta de profissionais especializados para o AEE e de apoio escolar, fornecendo recursos e utilização de tecnologia assistiva (Art. 28º - VII, XI e XVII), incentivando também a participação dos alunos e de sua família na comunidade escolar (Art. 28º - VIII).

Mesmo após os direitos conquistados na constituição, ainda existem leis que assistem as pessoas com TEA, oportunizando a promoção de direitos das pessoas com deficiência, como saúde, educação integração social e acessibilidade.

Um dos primeiros decretos mundialmente conhecidos que apoia as pessoas com deficiência é a declaração de Salamanca, na qual representantes de diversos países se reuniram para a formulação do documento “Regras Padrões sobre Igualização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências”, com a demanda de integrar a educação para as pessoas com deficiência ao sistema educacional, sendo assegurados pelo Estado.

Atualmente, a declaração da ONU, de 2006, na perspectiva de promoção e proteção de um desfrute equitativo da liberdade e dos direitos humanos dos PcD, atesta que cabe aos Estados Partes garantir um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem excluir o aluno sob alegação da sua deficiência, promovendo seu potencial humano, seu senso de dignidade e autoestima, buscando desenvolver a personalidade, os talentos e a criatividade. (ONU, 2006).

Sob a convenção da ONU, e com o intuito da inclusão em uma sociedade equitativa, no Brasil foi sancionada a Lei nº 12.764, conhecida como Lei Berenice Piana, que institui a "Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista", assegurando os direitos básicos da pessoa no Espectro Autista, como, por exemplo, o direito à educação, respaldando o seu espaço dentro das escolas regulares, assegurando uma punição para as escolas ou gestores que desrespeitarem a lei.

No artigo 3º, a pessoa com espectro autista tem direito a vida digna, integridade física e moral, desenvolvimento da personalidade, segurança e lazer (I), e acesso à escola e educação profissionalizante (IV), além de firmar que o aluno incluído em sala de aula regular terá direito a um assistente especializado para ajudar às suas necessidades, caso sejam comprovadas (parágrafo único).

Para todos os efeitos legais, pela lei 12.764, conhecida como lei Berenice Piana, sancionada pela presidente Dilma Rousseff, pessoas com espectro autista são consideradas pessoas com deficiência, sendo respaldadas por todas as leis que garantem assistência, e se enquadrando na definição da ONU sobre Pessoas com deficiência, sendo “[...] aquelas que têm impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade com as demais pessoas” (ONU, 2006, p. 1).

Sobre a criação da lei 12.764, regulamentada pelo decreto 8.368 de 2014, a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão — a partir da Diretoria de Políticas de Educação Especial —, realizou uma nota técnica versando sobre orientações aos sistemas de ensino, visando o cumprimento da lei, declarando que o direito à educação somente se efetiva em um sistema educacional de ensino, e reforçando a matrícula e a permanência de alunos com autismo em todos os níveis, etapas e modalidades de ensino sob pena de multa dado o descumprimento da lei.

Sabendo que compete ao Ministério da Educação reconhecer, credenciar e autorizar as instituições privadas de educação superior e toda rede federal, fica sob a responsabilidade da DPEE/SECADI/MEC, juntamente com o Ministério Público

Federal, o acompanhamento dos procedimentos relativos à recusa de matrícula nessas instituições, emitindo parecer conclusivo, a fim de embasar recomendação à Advocacia Geral da União – AGU, para que proceda à execução da multa, assegurado plenamente, o processo legal (MEC, 2015, p. 3).

Assim, amparadas pela lei, as pessoas dentro do espectro autista terão direito de acesso à educação e a um sistema de ensino inclusivo, projetado para inseri-las na sociedade. Ainda nessa nota, a SECADI (extinta durante o governo do presidente Jair M. Bolsonaro, em 2019 até o presente momento) prevê que essas medidas fortalecem o desenvolvimento de um sistema educacional que seja inclusivo, garantindo a permanência de todos na escola e assegurando uma educação para todos.

Segundo o artigo 54º do ECA, cabe ao Estado garantir o atendimento educacional especializado para o estudante que tenha alguma deficiência e esteja incluído preferencialmente em rede regular de ensino, de modo que esse atendimento ocorra em contraturno ao horário de ensino regular.

Na Cartilha Direito das Pessoas com Autismo (2011, p. 11), é definido o AEE como “[...] o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos no ensino regular”.

As salas de recursos juntamente com o serviço de AEE proporcionam que o aluno desenvolva e aprimore determinadas habilidades dependendo de suas necessidades educacionais ou vivenciais, com um atendimento individualizado e estrutura pedagógica planejada de acordo com o perfil do aluno.

O plano Viver Sem Limites — Plano Nacional dos direitos da pessoa com deficiência — (2013), considera a educação um direito de todos, investindo em recursos e serviços para atender a educação básica, que incluem a implementação de sala de Recursos nas escolas para promover inclusão, além de atualização de equipamentos em salas já existentes; formação de professores para atuarem nas salas de Atendimento Educacional Especializado, para atenderem as necessidades educacionais dos alunos com deficiência; e prioridade na matrícula nos cursos do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec).

As metas do Plano entre 2011 e 2014 foram desenvolvidas com o intuito de incluir o aluno com deficiência em diversas modalidades da escola.

Quadro 3: Metas 2011-2014 do Plano Viver Sem Limites

ACESSO À EDUCAÇÃO	Salas de Recursos Multifuncionais – SRM À EDUCAÇÃO	Salas de Recursos Multifuncionais – SRM implantadas	15.000
		Kits de atualização de SEM	30.000
	Escola Acessível	Escolas atendidas com Dinheiro Direto na Escola para acessibilidade	42.000
	Transporte Escolar Acessível	Veículos escolares acessíveis	2.609
	Pronatec	Vagas da Bolsa-Formação destinadas a pessoas com deficiência	Prioridade no preenchimento de vagas para pessoas com deficiência
	Incluir	Universidades federais com projetos para acessibilidade apoiados	100%
	Educação Bilíngue	Professores, tradutores e intérpretes de Libras contratados	690
		Cursos de Letras/Libras criados	27
		Cursos de Pedagogia criados na perspectiva bilíngue	12
	BPC na Escola	Ampliar o quantitativo de pessoas de 0 a 18 anos beneficiárias do BPC matriculadas na escola	72.000

Fonte: Cartilha Viver sem Limites, 2013.

Neste plano, também se inclui a ação de ampliação do “BPC na Escola” que tem como objetivo aumentar quantitativamente a permanência de pessoas com deficiência entre 0 a 18 anos que sejam beneficiados pelo Benefício.

O Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social (BPC) foi criado dentro da lei 8.742 de 1993, conhecida como Lei da Assistência Social (LOAS), com intuito de auxiliar pessoas marginalizadas pela sociedade que por algum motivo estão impossibilitadas de promover seu sustento e qualidade de vida.

Em março de 2018, partindo de um projeto da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), foi criada a Comissão Especial dos estudos e defesa dos direitos dos autistas<sup>7</sup> da seccional da Paraíba, nomeando Paulo da Luz, advogado e pai de um autista, como presidente da Comissão. A importância dessa Comissão se dá pelo fato de ser uma ação feita pela OAB e se apresentar em um nível Estadual, podendo ter como vantagens caráter informativo dos direitos da pessoa com autismo, a busca de melhorias para qualidade de vida do indivíduo e da sua família, além de ser uma força a somar com a luta dos autistas e de suas famílias (OAB, 2018).

<sup>7</sup> <https://portal.oabpb.org.br/exibe-noticia.php?codigo=9179>

Uma vitória para as famílias que têm filhos com espectro autista, advinda de muita luta e militância por defensores dos direitos da pessoa com TEA, foi a sanção da lei 13.861 de julho de 2019, que inclui no censo demográfico as especificidades inerentes ao transtorno, possibilitando uma estimativa da população dentro do espectro, assim como um melhor direcionamento das políticas públicas para essa parte da população.

Os aparatos legais criados em defesa da pessoa com deficiência/com autismo têm como principal função garantir que tenham acesso a serviços básicos como saúde, educação, acessibilidade, com finalidade de incluir o indivíduo plenamente em uma sociedade equitativa, quebrando barreiras de marginalização e exclusão construídas culturalmente a partir de um processo histórico, e possibilitando a existência em sociedade que respeite a diversidade e individualidade do ser humano.

É importante observar que essas conquistas não surgiram espontaneamente, mas, sim, a partir de batalhas constantes de movimentos sociais realizados por diversas famílias de pessoas com autismo, conseguindo assegurar a participação, atendimento e acesso das pessoas com TEA na sociedade.

Berenice Piana (2012) conta em relato que, para que a Lei 12.764 — na qual ela é uma das autoras e homenageada — entrasse em vigor, diversas ações foram tomadas; como mobilizações pela internet para aumentar o movimento social, audiências públicas, mobilização de pessoas no planalto e apoio de representações no senado, também para que as famílias pudessem coletivamente participar na construção o projeto da lei.

### **3. 4 Quem é Apolo?**

Para que possamos alcançar um dos objetivos da nossa pesquisa de investigar as características e fatores do processo de aprendizagem matemática do aluno dentro da aprendizagem mediada, comentaremos um pouco sobre o sujeito e suas características dentro do processo de ensino-aprendizagem. No capítulo anterior, utilizamos de uma seção para apresentar formalmente Apolo, sujeito da pesquisa, entretanto se faz necessário uma maior análise sobre suas características para que seja possível identificar as possibilidades e limitações para aquisição de conceitos matemáticos, assim como identificar as características do sujeito a fim de respeitar sua identidade e integridade.

As informações para esta análise foram retiradas de entrevistas semiestruturadas com os professores, da sala regular e da sala de AEE, do aluno, de seu laudo médico e de

informações coletadas dentro de sala de aula a partir das observações realizadas pelo pesquisador.

Sobre o diagnóstico, temos que o aluno tem o diagnóstico de autismo infantil e TDAH, baseado no que foi abordado nas falas da cuidadora e do professor da sala do AEE.

Quadro 4: Informações sobre o diagnóstico de Apolo através de diálogos e entrevistas.

Registro contexto	Registro Unidade
Diagnóstico	Apolo chegou com um laudo pra mim que estava escrito autismo infantil, o que eu tive acesso em relação aos aspectos médicos foi colocado autismo infantil e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, além do autismo infantil, [...] veio associado ao TDAH (professor AEE).
Diagnóstico	A psicóloga dele falou que ele avançou muito, hoje ele já pode ser considerado em um nível moderado, mas depois de muita intervenção com ele (cuidadora).

Fonte: Arquivos do autor

Apolo é um garoto de 16 anos, matriculado no 9º ano do ensino fundamental de uma escola regular, tendo direito a Atendimento Educacional Especializado e a uma acompanhante/cuidadora, a qual chamamos aqui de Hera. Apolo é diagnosticado com Autismo e TDAH.

Geralmente, ao serem diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista, existe certa possibilidade da criança ou adulto ter outro diagnóstico de outro transtorno, como Transtorno do Desenvolvimento Intelectual ou Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade.

A APA define o TDAH como um:

[...] transtorno do neurodesenvolvimento definido por níveis prejudiciais de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. Desatenção e desorganização envolvem incapacidade de permanecer em uma tarefa, aparência de não ouvir e perda de materiais em níveis inconsistentes com a idade ou o nível de desenvolvimento. Hiperatividade-impulsividade implicam atividade excessiva, inquietação, incapacidade de permanecer sentado, intromissão em atividades de outros e incapacidade de aguardar – sintomas que são excessivos para a idade ou o nível de desenvolvimento (APA, 2014, p. 79).

Enquanto isso, há uma disseminação que o TEA possui níveis, porém destacamos na sessão anterior que os níveis não são níveis de autismo da criança. Partindo do princípio que todos os indivíduos com autismo são distintos mesmo com o mesmo diagnóstico, os níveis elaborados pela APA são apenas para determinar o nível de auxílio que a criança necessita. Então, como a cuidadora havia citado, Apolo havia tido intervenções que auxiliaram no

desenvolvimento dele. Desse modo, Apolo atualmente conseguiu se aprimorar em diversos aspectos e não necessita de tanto auxílio como anteriormente.

Sobre os interesses de Apolo, o professor de sala de aula regular aponta que:

Ele adora filmes de ação, ele é um aluno que é pouco concentrado, mas também quando ele concentra aquilo que está fazendo, ele não gosta de ser interrompido. É um menino muito tranquilo. Às vezes ele se incomoda com a presença de alguém, e é como eu falei, não é preciso bater de frente, mas aí a gente tenta dobrar ele de forma que ele entenda que é o certo, que muitas vezes a gente não consegue fazer de imediato, tem que ser aos poucos (Comentário do Professor).

A cuidadora comentou que, para se aproximar do aluno, ela inicialmente construiu um diálogo sobre filmes de ação: “Para eu conseguir aproximação com ele, eu fui puxando assunto de super-herói com ele, falando sobre qual ele gostava. Aí depois eu fiz um caderno pra ele, com a capa de super-herói e pedi pra ele escrever nele as coisas que ele gosta, sabe?” (Comentário da cuidadora).

Sobre os interesses do aluno, podemos citar que um dos seus maiores interesses são super-heróis. Em diversas situações, o aluno havia citado personagens, desenhos, filmes que envolviam histórias de super-heróis ou havia brincado com a mão, como se fossem dois personagens.

Esse interesse do aluno pode ser considerado um hiperfoco, que (APA, 2014; KLIN, 2006) consiste em um interesse fixo que ocupa principalmente o foco e a atenção da pessoa diagnosticada com autismo, muitas vezes sendo assunto repetitivo do cotidiano do aluno.

Saber o hiperfoco do aluno se torna importante para que os profissionais da área de educação ou acompanhantes terapêuticos trabalhem a partir desse interesse específico. Para facilitar a interação do aluno em sala de aula, durante as intervenções, optamos partir desse foco dele por super-heróis para contextualizar e despertar o interesse do aluno para realização das atividades.

Outro interesse do aluno notado foi o interesse por jogos de quebra-cabeça e de jogo da memória: “Ele é muito bom com jogos de quebra-cabeça... é... jogo da memória, ele consegue montar com facilidade. Ele gosta” (Comentário da cuidadora).

Sobre o comportamento do aluno, realizamos um quadro para estabelecer a fala dos professores sobre o aluno.

Quadro 5: Informações dos professores sobre a atitude do aluno

Registro contexto	Registro Unidade
Atitude	“Ele balança a mão, faz movimento de um lado para o outro, pega o lápis e faz esse movimento com o lápis, né, várias vezes, até que ele diminuiu mais, pegava o lápis e balançava em frente ao olho, fazia assim, essa visualização facial com o lápis e balançava muito, né? Outras são mexe as mãos e sacode as pernas” (professor AEE).

Fonte: Arquivos do autor

A partir da fala dos professores, podemos identificar alguns padrões e movimentos estereotipados característicos da pessoa com autismo, como por exemplo, balançar o lápis na frente do rosto, o movimento nas mãos e pernas, e frequentemente ir ao banheiro ou sair de sala por alguma possível perturbação ambiental.

Quadro 6: Descrição dos professor de AEE sobre a linguagem do aluno

Registro contexto	Registro Unidade
Linguagem	“Apolo consegue fazer a decodificação de palavras, de frases, de textos, já está compreendendo que é algo do interesse dele que ele busca fazer a leitura”. “Eu percebo uma distorção de fala, quando ele não consegue falar com coerência, ele demonstra a dicção, a fala” (professor AEE).

Fonte: Arquivos do autor

No quadro acima, o professor de AEE apontou quais as possibilidades que podem auxiliar Apolo na atividade, como utilizar textos que ele tenha interesse pra praticar leitura e decodificação de palavras, porém destacou que Apolo tem uma limitação na dicção.

Compreender mais sobre a linguagem do aluno é importante quando consideramos que quando o ser humano utiliza a linguagem ele se torna capaz de pensar de um modo que não seria possível sem que esta existisse, e ao se deparar com novas vivências o ser humano modifica o modo ao utiliza a linguagem (VIGOTSKII; LURIA; LEONTIEV, 2010; OLIVEIRA, 2011).

Assim como as funções psicológicas superiores são mediadas pela linguagem — estruturadas em sistemas funcionais, dinâmicos e historicamente mutáveis — e sua utilização é o principal agente da abstração e da generalização (VIGOTSKII; LURIA; LEONTIEV, 2010).

Em relação aos conhecimentos matemáticos já adquiridos, estabelecemos um quadro sobre aqueles que já se foi possível serem identificados, incluindo os comentários do professor de AEE sobre os conteúdos viáveis e as possibilidades e limitações do aluno para desenvolvê-los.

Quadro 7: Conhecimentos matemáticos adquiridos segundo o Professor de AEE

Unidade de Contexto		Unidade de Registro
Conteúdo	Geometria	“Ele consegue identificar formas geométricas”. “Ele conhece o espaço escolar. [...]Ele consegue vir de casa para a escola, ele sabe onde ficam determinados espaços, entendeu”.
	Aritmética	“Os cálculos simples de adição e subtração ele consegue fazer sozinho com uso do material concreto”. “Ele usa tracinhos para fazer esses cálculos, mas aí são cálculos simples, sem reserva. Você vai observar que quando nós trabalharmos com ele com operação com reserva, adição e subtração com reserva, ele sente mais dificuldade”.
	Resolução de Problemas	“Outra questão é assim é preciso trabalhar nele é a questão do conhecimento, da compreensão de uma situação problema, ele precisa ter essa compreensão do enunciado e entender como resolver”. “A questão das situações problemas é que é preciso focar mais e fazer com que ele se aproprie desse processo”.
	Cálculo Mental	“Eu percebo a dificuldade lógica, do raciocínio lógico, por exemplo, essa dificuldade de calcular mentalmente.”

Fonte: Arquivos do autor

Apolo, pela segunda vez, cursa o 9º ano, porque sua família solicitou que a escola mantivesse o aluno na série, para que esse pudesse aprender mais sobre os conteúdos já vistos e, assim, no ano seguinte, ingressar no ensino médio com um melhor desempenho.

Durante o período de observações, foi possível notar que o nível do aluno não corresponde ao nível em que ele se encontra. O aluno ainda realiza operações simples de adição e subtração, poucas vezes explorando outras operações por uma possível limitação do aluno.

Compreender mais sobre as necessidades, possibilidades e limitações de Apolo se tornou muito importante para que pudéssemos estabelecer um plano de trabalho para possibilitar sua inclusão nas aulas de matemática, conhecendo melhor o sujeito e o ambiente em que ele se encontra, focando mais nas possibilidades de aprendizagem que em suas limitações.

#### 4 MATEMÁTICA PARA TODOS: PRINCÍPIOS DA EQUIDADE NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Desde os primórdios, a essência do ser humano sempre esteve, culturalmente e historicamente, atrelada a crenças e religiões construídas ao longo do tempo. Para Ferreira e Guimarães (2003, p. 68) “[A] deficiência foi, durante muito tempo — e pelo que se percebe ainda continua a ser —, atribuída à vingança dos deuses, vista como impureza, pecado, possessão, sinal de desarmonia ou obra dos maus espíritos, abominações do corpo”.

Por anos, as pessoas com deficiência eram vistas pela sociedade com pessoas inválidas, não existentes. Estigmatizadas por sua deficiência, muitas vezes chegaram ao ponto de sofrerem tentativas de extermínio, por serem consideradas uma afronta às obras dos deuses, símbolo de imperfeição. Ferreira e Guimarães comentam que:

Vive-se numa sociedade de classe com papéis, funções e *status* preestabelecidos, em que a valorização da figura humana passa por fatores relacionados à capacidade intelectual e a condições de produtividade. Valoriza-se sobremaneira o que culturalmente se convencionou como belo, sadio, forte, eficiente, produtivo (FERREIRA; GUIMARÃES, 2003, p. 71).

Culturalmente, fomos levados por anos a estender a visão do que é considerado normal (padrão normativo) ou anormal (tudo que foge desse padrão), termos estes que foram construídos ao longo da história da existência da humanidade, em sua maioria, negando e invalidando a identidade de todas as pessoas que por via fugiam das normas físicas e intelectuais esperadas do homem.

Kranz (2015) em sua obra relata inicialmente uma leitura do quadro de “O Homem Vitruviano” de Da Vinci (1940), que descreve a proporção ideal do corpo humano e de suas partes simétricas, e que a padronização do homem é fundamental para entender o contexto atual, que “se revela excludente e/ou desconfortável para muitas pessoas, criando barreiras e alijando-se de espaços de locomoção, de participação de independência e de cidadania, colaborando para a constituição de diferenças e deficiências” (KRANZ, 2015, p. 72).

Além de fatores culturais, Diniz também comenta que o modelo médico afirmava que “a experiência de segregação, desemprego e baixa escolaridade, entre tantas outras variações da opressão, era causada pela inabilidade [...] para o trabalho produtivo” (DINIZ, 2008, p. 23). Em contraposição, o modelo social aponta que “a deficiência era resultado do ordenamento político e econômico capitalista, que pressupunha um tipo ideal do sujeito produtivo” (DINIZ, 2008, p. 23).

Essa visão capacitista reforça os preconceitos e a segregação dentro da sociedade, considerando a deficiência como algo anormal e passível de correção; enquanto uma visão capitalista aponta que a experiência de exclusão acontece por sugerir que a pessoa com deficiência não é considerada apta para produzir trabalho.

Tais conceitos negativos apenas reforçam ideias ultrapassadas e ultrajantes. No atual momento, concluímos que a exclusão experimentada perpassa a particularidade do sujeito, sendo construída pelo sistema político e econômico da sociedade, partindo de “barreiras atitudinais e ambientais que impedem sua plena e efetiva participação na sociedade em igualdade de oportunidades com as demais pessoas” (ONU, 2006, p. 1).

Joas (2012) disserta sobre a construção dos direitos humanos ao longo do tempo, e, fazendo uma releitura dentro de nosso tema apresentado, aponta que a pessoa com TEA — considerada por séculos como esquizofrênica — foi tolerada por longos anos na Idade Média e, após essa era, foi trancafiada em instituições ou excluída, integrando-se na sociedade com medidas disciplinares, porém mantendo uma distância entre os demais. Tal fato acontecia porque, no contexto histórico, não eram consideradas como pessoas, seres humanos, mas pertencentes a outro gênero; porém, o autor aponta que “[O] aspecto decisivo nesse caso não era disciplinamento, mas a inclusão” (JOAS, 2012, p. 77).

Ferreira e Guimarães (2003, p. 89) mostram que dentro da história da deficiência, há uma relação entre a existência e as atitudes realizadas, que “oscilam desde o extermínio à segregação, da exclusão total [...] à proposta de integração até mais recentemente se aderir ao entendimento da filosofia da inclusão social”.

Joas aponta que, a gênese dos direitos humanos, ao fim do século XVIII, é disseminada pelo sociólogo Émile Durkheim ao propor o próprio ser humano como objeto sagrado:

A qualidade “sacralidade” é atribuída espontaneamente a objetos quando ocorre uma experiência intensa que ela constitui ou transforma toda a imagem de mundo e autocompreensão de quem fez essa experiência. Os elementos da situação da experiência são postos em conexão com a causa dessa intensidade. Objetos sagrados contagiam outros objetos e, desse modo, disseminam a santidade; em atos da sagração a santidade também pode ser transmitida intencionalmente (JOAS, 2012, p. 90)

O tratamento e as atitudes voltadas para a pessoa com deficiência ocorreram a partir das mudanças nos conceitos construídos historicamente, iniciando uma nova era na qual era considerada um objeto sagrado, um ser humano em sua totalidade. Essa nova visão traz uma evolução sobre o pensamento acerca da deficiência.

Entre cognição e deficiência, existe uma relação entre as atitudes tomadas para as PCD e a noção de inteligência que eram atribuídas ao grupo minoritário durante esse tempo.

Quadro 8: Concepções e noção de inteligência e cognição através dos tempos.

Período	Concepção	Noção de inteligência	Atitude
Até o séc. XVI	Pré-formista	Atribuição das causas da deficiência a forças sobre-humanas. A ideia de inteligência pré-formada tira do meio e do substrato orgânico qualquer influência no seu desenvolvimento.	Práticas de extermínio, perseguição, rejeição, negligência exclusão dos deficientes.
Séc. XVII e séc. XVIII	Pré-determinista	As causas da deficiência e da normalidade estariam determinadas pelo substrato biológico. As características intelectuais do indivíduo dependiam exclusivamente da estrutura genética herdada.	Confinamento dos deficientes em asilos, hospitais, institutos.
Séc. XIX	Envolvimentalista	A ocorrência de casos de excepcionalidade é atribuída à privação de estímulos. A hereditariedade e os fatores biológicos pré-estruturados do sistema nervoso são minimizados em relação aos fatores do meio, supervalorizados.	Início da educação para pessoas deficientes em instituições, separadas de acordo com a deficiência.
Séc. XX (até 1970)	Interacionista	Entende-se que a hereditariedade não se opõe ao meio; sem privilegiar o indivíduo (orgânico) ou o meio, propõe-se a interação de ambos como a forma mais coerente de construção de conhecimentos.	Democratização da Educação Básica. Aumento da demanda de matrículas escolares. Criação de classes especiais e de apoio.
Séc. XX (a partir de 1970)	Modificabilidade cognitiva (vertente do Interacionismo)	A inteligência é concebida como um processo interacional, flexível, plástico, dinâmico e autorregulado.	Discussão sobre integração/inclusão e aumento do número de inserções de crianças com deficiência no sistema regular de ensino.

Fonte: FERREIRA; GUILMARÃES, 2003, p. 90.

Observando o quadro, podemos concluir que, ao decorrer dos tempos, as concepções se aprimoraram voltando seus estudos para além da estrutura do indivíduo, evoluindo também as noções de cognição atribuídas às massas minoritárias e as atitudes com as pessoas com deficiência, buscando efetivar sua participação na sociedade.

#### 4.1 Inclusão escolar

Em nossa epígrafe, aludimos a Paulo Freire (1997, p. 62), que diz: “Como educadoras e educadores somos políticos, fazemos política ao fazer educação. E se sonhamos com a

democracia, que lutemos, dia e noite, por uma escola em que falemos aos e com os educandos para que, ouvindo-os possamos ser por eles ouvidos também”.

Construir um ambiente escolar democrático e que seja acessível a todos é um ato político, e, assim, indispensável na luta para a construção de uma sociedade equitativa. É necessário que demos voz aos sujeitos do processo e às minorias que constantemente são oprimidas e esquecidas.

Na matemática, o termo inclusão é referenciado para uma das propriedades de conjuntos numéricos, na qual todos os elementos de um conjunto estão inseridos dentro de outro. Trazendo esse conceito para a conjuntura da sociedade atual, podemos considerar que, inclusão, nos termos da pessoa com deficiência, é a inserção destas na sociedade de modo que participem efetivamente e exerçam sua cidadania.

Figura 4: Diferença entre os conjuntos da sociedade



Fonte: [casadaptada.com.br](http://casadaptada.com.br)

Todavia, dentro de nossas estruturas de sociedade e de ensino, a inserção tanto pode significar integração quanto inclusão, pois ambas discorrem sobre o conjunto de elementos das pessoas com deficiência dentro do grupo sociedade, englobando um grupo de características comum em ambas, como direitos à educação. Porém o que difere inclusão e integração?

Na estrutura da organização escolar e do sistema de ensino, é definido que a integração prevê que “o aluno tem acesso às escolas por meio de um leque de possibilidades educacionais, que vai da inserção às salas de aula do ensino regular ao ensino em escolas especiais” (MANTOAN, 2002, p. 14), enquanto que a inclusão “[...] prevê a inserção escolar

de forma radical, completa e sistemática. Todos os alunos, sem exceção, devem frequentar as salas de aula do ensino regular” (MANTOAN, 2002, p. 15).

Enquanto que o sistema educacional com modelo nas concepções de integração apenas prevê práticas e serviços individualizados — se consolidando como um ato de inserção, mas com características segregativas —, a inclusão não somente questiona o paradigma da prática integrativa, mas também se molda para atender e oferecer serviços direcionados a todos, sejam alunos com ou sem deficiência.

A educação inclusiva é uma temática que está na perspectiva dos direitos humanos. Sobre a perspectiva da inclusão escolar, Machado comenta que:

A inclusão escolar leva em consideração a pluralidade de culturas, a complexidade das redes de interação humanas. Não está limitada à inserção de alunos com deficiência nas redes regulares de ensino. Além disso, beneficia a todos os alunos excluídos das escolas regulares e denuncia o caráter igualmente excludente do ensino tradicional ministrado nas salas de aula do ensino regular, motivando um profundo redimensionamento nos processos de ensino e aprendizagem (MACHADO, 2009, p. 14).

Assim, a escola, em um sistema voltado para atender todos, passa a voltar seu olhar para a inserção e participação efetiva de alunos que pertencem a grupos minoritários, geralmente marginalizados em nossa sociedade, como pessoas com deficiência, pessoas com TEA, transexuais, negros, indígenas, e todas as demais classes que se diferem do padrão normativo construído pela sociedade.

Todas as categorias e grupos minoritários citados acima correspondem a grupos que carregam marcas e estigmas ao longo do tempo, lidando com extermínio e exclusão até obterem seus direitos assegurados.

Explorando Goffman (1891), temos que um estigma é um atributo dado a alguém, geralmente de forma pejorativa, e que, em sua maioria, difere e reforça a normalidade de outrem.

Podem-se mencionar três tipos de estigma nitidamente diferente. Em primeiro lugar, há as abominações do corpo – as várias deformidades físicas. Em segundo, as culpas de caráter individual, percebidas como vontade fraca, paixões tirânicas ou não naturais, crenças falsas e rígidas, desonestidade, sendo essas inferidas a partir de relatos conhecidos de, por exemplo, distúrbio mental, prisão, vício, alcoolismo, homossexualismo, desemprego, tentativas de suicídio e comportamento político radical. Finalmente, há os estigmas tribais de raça, nação e religião, que podem ser transmitidos através de linhagem e contaminar por igual todos os membros de uma família (GOFFMAN, 1891, p. 7).

Podemos notar que, historicamente, esses estigmas foram utilizados para diferenciar o que era considerado normal<sup>8</sup> e o que fugia dessa normalidade, exercendo entre si uma hierarquia de ser e de poder.

Vemos que, antropológicamente, existem diversos modos de discriminar ou aceitar aquilo que não se encaixa no que se considera “norma”, e que ao decorrer dos tempos, ser diferente vem ganhando significado de uma condição de funções sociais e subalternidade de direitos (FERREIRA; GUIMARÃES, 2003).

Visando uma educação para todos, os conceitos de educação inclusiva e equidade se entrelaçam na perspectiva de atender às demandas sociais e educacionais. Assim, abordaremos a opinião de alguns autores sobre a equidade e inclusão dentro do ensino de Matemática.

Para trazermos o conceito de equidade ao debate da área de educação, primeiro teremos que abordar que equidade não significa igualdade, e que seu conceito tende ao termo de “justiça”. Farias e Santos (2019, p. 389) afirmam que “[...] equidade e igualdade, tanto em sala de aula quanto fora dela, nada mais são do que duas ferramentas para desenvolvermos o senso de justiça social”.

A disciplina de matemática frequentemente carrega um estigma de ser propagada para apenas um grupo seleto de pessoas, vista como um sacerdócio contínuo que exige de extrema disciplina e dedicação, corroborando com Gutiérrez (2012, p 18, tradução nossa) ao afirmar que ao “contrário que a maioria das pessoas, programas e alguns matemáticos pensam, o ensino de matemática é muito complexo para ser reduzido a uma lista de habilidades e estratégias a serem seguidas”.

## **4.2 Equidade na matemática**

Abordando equidade e o ensino de matemática, a autora Gutiérrez aponta que existem quatro dimensões que delinham o termo, sendo elas: acesso, realização, identidade e poder.

Para a autora “[O] acesso refere-se aos recursos tangíveis que os alunos têm à sua disposição para participar da matemática” (GUTIÉRREZ, 2012, p. 19, tradução nossa). O acesso é relacionado à parte estrutural das escolas, incluindo os profissionais, os instrumentos

---

<sup>8</sup> “A noção de ‘ser humano normal’ pode ter sua origem na abordagem médica da humanidade, ou nas tendências das organizações burocráticas em grande escala” (GOFFMAN, 1891, p. 9).

utilizados, a tecnologia dentro do espaço escolar, uma melhor distribuição de alunos por turma.

Ressaltamos que essa dimensão é válida e importante, pois consideramos que a estrutura é essencial para a realização de uma educação para todos, voltada às necessidades atuais dos indivíduos, com recursos e profissionais preparados para o ensino e para o uso do acervo e dos recursos.

Entretanto, apesar de ser uma dimensão imprescindível, não é única, muito menos suficiente, para estabelecer e assegurar uma educação para todos. Para Farias e Santos essa dimensão no Brasil apresenta algumas possíveis falhas:

Em termos de Brasil, é de conhecimento geral que recursos são mal distribuídos e às vezes mal administrados, sejam nas escolas, ou em qualquer repartição pública. O fato de recursos matemáticos existirem, mas não serem disponibilizados e utilizados efetivamente, faz com que o ideal dessa dimensão não seja tão efetivo (FARIAS; SANTOS, 2019, p. 392).

Corroborando com os autores, fazemos uma reflexão sobre como a equidade não é garantida apenas com elementos de ordem estrutural, sendo conquistada apenas com mudanças curriculares e recursos tecnológicos, e reiteramos que é essencialmente uma questão de ordem política, econômica e social.

À medida que o acesso é relacionado ao uso de recursos, a realização é relacionada aos resultados. A realização é sobre “entre outras coisas, a participação em uma determinada aula, padrões de realização de cursos, resultados de testes padronizados e participação na matemática” (GUTIÉRREZ, 2012, p. 19, tradução nossa).

Neste tópico, dissertamos como a matemática está presente em diversas áreas, tanto na construção de conceitos científicos, quanto de cotidianos, pois há a presença de elementos matemáticos em ambos, e a não conquista desse conhecimento implica em lacunas na esfera de compreensão do estudante e do mundo em que vive.

Nesta perspectiva, tratamos o ensino de matemática como hierárquico, pois o seu desempenho na disciplina resultará na sua posição dentro da sociedade, e a realização/conquista nos conhecimentos matemáticos reflete-se como importante e necessária para a ascensão da posição do indivíduo, mostrando uma relação de poder ou de punição ao ser.

Na terceira dimensão, podemos citar a identidade, que concerne sobre a relação entre o ‘si mesmo’ e o ‘outro’ (GUTIÉRREZ, 2012). Essa dimensão aborda sobre a identidade do indivíduo e seus estigmas.

Além das diversas condições no ensino de matemática, podemos notar que a identidade do indivíduo vem ganhando espaço, considerando que existe um contexto histórico de segregação e exclusão de pessoas marginalizadas das classes escolares e que, por muitas vezes, sua presença ainda é motivo de discriminação e exclusão social, ambas causadas pela não-aceitação — tal ação reflete diretamente no desempenho dos alunos em sala de aula.

Muitas vezes, o indivíduo pode não aceitar sua diferença, pois se sente pressionado a atender a expectativa do outro, resultando no ato de nutrir um ódio por si mesmo e se excluir do meio social, da sua convivência com os *normais*<sup>9</sup>, reforçando a revisão entre autoexigências e ego (GOFFMAN, 1891).

A atitude que pode ser tomada pelos educadores de matemática é trabalhar/abordar a matemática partindo da origem, do contexto do estudante, do grupo oprimido, no intuito de 1) vencer essa barreira entre os marginalizados e os não-marginalizados em sala de aula, 2) respeitar e validar a identidade do indivíduo e 3) criar espaços e ambientes que sejam voltados para a inclusão e presença de todos.

Por último, a dimensão do poder, que aborda questões de transformação social em muitos níveis, sendo medida por termos de voz na sala de aula, repensar o campo da matemática como uma área mais humanística, com noções alternativas de conhecimento, e fornecer oportunidades para os alunos usarem a matemática como uma ferramenta analítica para criticar a sociedade (GUTIÉRREZ, 2012).

Figueiras, Healy e Skovsmose (2016) debatem o conceito de empoderamento em uma perspectiva inclusiva, e, a partir desse debate, podemos selecionar algumas opiniões que corroboram com a dimensão de poder abordada anteriormente.

A noção de empoderamento está relacionada à visão de Freire de ler e escrever o mundo, sendo referências para uma interpretação política crítica do mundo, e um engajamento político e empoderamento, que prepara os estudantes para se tornarem cidadãos críticos (FIGUEIRAS; HEALY; SKOVSMOSE, 2016).

Boaler (2008) aborda o conceito de Equidade relativa como um conceito que concerne na relação entre pessoas, mudando o foco para longe das medidas de realização/conquista e priorizando as ações entre as pessoas, promovendo o respeito às diferenças e escutar o outro.

A autora defende a Equidade relativa em três aspectos: 1) Respeito pelas ideias de outras pessoas, levando a relações intelectuais positivas, 2) Compromisso com a

---

9 Termo definido por Goffman.

aprendizagem dos outros, 3) Métodos aprendidos de comunicação e suporte (BOALER, 2008, p. 7).

O primeiro passo para delinear a qualidade do ensino de matemática é essencial que o professor conheça o arcabouço de conhecimentos e habilidades que cada aluno possui no momento, além de compreender sua trajetória na aprendizagem matemática (GERVASONI; LINDENSKOV, 2011, tradução nossa).

No segundo passo, os autores definem uma lista de objetivos atitudinais que podem permitir que os estudantes prosperem dentro da disciplina de matemática; dentre eles, podemos apontar: a) fornecer um currículo amplo e equilibrado de matemática, b) acomodar as diversas maneiras pelas quais os alunos aprendem e c) incentivar os alunos a discutir e justificar suas estratégias de resolução de problemas (GERVASONI; LINDENSKOV, 2011).

Dentro dos objetivos atitudinais para aprimorar a aprendizagem dos alunos com baixo desempenho na disciplina, podemos também trazer algumas propostas dentro da Teoria Histórico-Cultural, de como trabalhar a partir da zona de desenvolvimento proximal dos alunos, a sistematização e generalização para construção de conceitos, e a mediação entre pares.

O terceiro passo é a utilização e criação de ferramentas de comunicação para alunos com deficiência, como *softwares* e materiais acessíveis para todos os estudantes, com o foco de promover ambientes de aprendizagem criados para alunos de acordo com suas possibilidades, em vez de focar que o aluno se adapte ao usual ambiente de aprendizagem (GERVASONI; LINDENSKOV, 2011).

Dentro dessa perspectiva, os autores citam que a disciplina de matemática é muito utilizada e abordada visualmente pelos professores, através de diversos conteúdos, como gráficos, simetria, proporção, o que sem recursos pode gerar uma ausência de inclusão de pessoas com deficiência visual, por exemplo.

Para este tópico em específico, gostaríamos de abordar duas pesquisas brasileiras que vêm sendo utilizadas para a realização desse terceiro passo através de materiais acessíveis e jogos: a) o conjunto de atividades através da dupla estimulação e b) o desenho universal.

Fernandes (2004) objetiva em sua pesquisa a investigação de processos pelos quais os alunos com deficiência visual se apropriam de conceitos matemáticos, principalmente na área da geometria, que possui muitos conceitos que são expressos visualmente. A autora utiliza o método de dupla estimulação de Vygotsky.

A autora utiliza materiais como figuras com estimulação tátil, para que os alunos com deficiência visual e videntes possam trabalhar em conjunto, de modo que todos estejam

incluídos nas atividades, e o plano euclidiano em madeira (podem existir variações como Multiplano e Geoplano, ambas utilizadas para trabalhar com o sentido háptico).

O processo de dupla estimulação é exposto por Vygotsky, que descreve as vantagens dessa abordagem:

[n]ão nos limitamos ao método usual que oferece ao sujeito estímulos simples dos quais se espera uma resposta direta. Mais do que isso oferecemos, simultaneamente, uma segunda série de estímulos que têm função especial. Dessa maneira, podemos estudar o processo de realização de uma tarefa com ajuda de meios auxiliares específicos; assim, também seremos capazes de descobrir a estrutura interna e o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores (VYGOTSKY, 1991, p. 52).

Fernandes (2004) relata que dentro das suas atividades são utilizados dois estímulos: um primeiro, simples, quando um objeto neutro é colocado à disposição do sujeito durante a realização da tarefa, adquirindo a função de um signo, podendo ser utilizado pelo sujeito para solucionar problemas e atribuir significados; e um segundo, que será proporcionado durante as intervenções pela pesquisadora.

Já outro trabalho de relevância é da pesquisadora Kranz (2014), que objetiva a investigação de práticas pedagógicas inclusivas através de jogos com regras desenvolvidos na perspectiva do Desenho Universal, sendo jogos acessíveis para todos os alunos e projetados para atender às necessidades dos alunos com deficiência.

Para compreensão de sua tese, é importante entendermos inicialmente o que é o desenho universal.

O desenho universal pode ser definido como o *design* de produtos e ambientes sejam utilizáveis na maior medida possível por pessoas de todas as idades e habilidades. O design universal respeita a diversidade humana e promove a inclusão de todas as pessoas em todas as atividades da vida (CUD, 1988, p.11, tradução nossa).

Entendemos aqui que produtos na perspectiva do desenho universal são propostos para atender todas as pessoas, independente de suas limitações e sem necessidades de adaptação, considerando que a sociedade em que convivemos impõe barreiras físicas e atitudinais que fazem as pessoas com deficiência experimentarem a exclusão.

As atividades e jogos propostos pela pesquisadora estavam direcionados para atender as atuais necessidades dos alunos para garantir uma inclusão dentro das tarefas realizadas em sala de aula, tais como impressão em tinta e braille, contraste de cores, ampliação, tradução em LIBRAS, promovendo uma maior participação, socialização e inclusão de todos os alunos durante a realização.

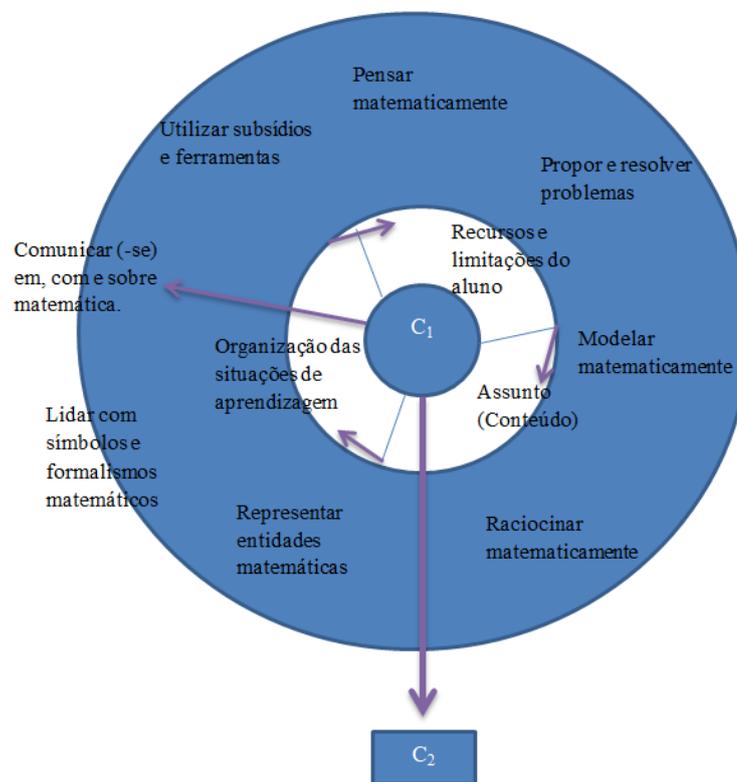
Retomando os passos dos autores, o quarto e último aponta a construção e uso de toda a capacidade da comunidade, relatando que “planejar a disciplina de matemática de qualidade

e instrução para crianças com deficiência é altamente complexo e se beneficia de uma abordagem comunitária que permite aos professores recorrer a uma variedade de conhecimentos” (GERVASONI; LINDENSKOV, 2011, p. 314, tradução nossa), muitas vezes utilizando resultados de uma equipe interdisciplinar que avalia cada caso específico.

O problema citado dentro dessa alternativa é que em muitos casos, a equipe multidisciplinar pode focar apenas nas limitações do sujeito em vez de direcionar suas atividades para estratégias, pontos fortes e recursos que podem ser utilizados (GERVASONI; LINDENSKOV, 2011), entretanto para tal, existe a criação do modelo da bússola.

O modelo da bússola, apresentado por Dalvang (2008), propõe uma estrutura para diálogo e planejamento de uma disciplina de qualidade, tendo o sujeito como centro do processo.

Figura 5: Modelo da bússola de Dalvang



Fonte: Dalvang, 2008

Os autores concluem que o modelo de Dalvang é importante e necessário para um programa de ensino que promova a qualidade e equidade, visto que:

[...] os recursos e as limitações do aluno, a matéria (matéria) e a organização dos ambientes de aprendizagem desempenham em conjunto um papel importante na oferta de compreensão das dificuldades e na promoção de um programa de ação.

Nós acreditamos que esta é uma abordagem promissora para aumentar o acesso à educação matemática de alta qualidade para estudantes com direitos especiais (GERVASONI; LINDENSKOV, 2011, p. 315, tradução nossa).

Nessa perspectiva, observamos que, no centro, temos o sujeito do processo, o estudante, seja este com deficiência ou não; enquanto, no círculo mediano temos itens interdependentes que auxiliam os profissionais a traçar um plano de ação e compreender as dificuldades do aluno; no círculo externo temos possíveis demandas atitudinais para alcançar o objetivo proposto.

### 4.3 O Ensino de Álgebra

Muitas vezes o ensino da álgebra é confundido apenas com o uso de incógnitas, representadas por letras, para representação de números e resolução de problemas, sem conhecimento de outras competências do ensino de álgebra, que tem conceitos mais profundos e que podem ser abordadas tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais, como regularidade e generalização.

A constante construção de que a álgebra é apenas tudo que se trabalha com letras para representar números tende a “reduzi-la a uma linguagem, a linguagem simbólica algébrica, formada essencialmente por símbolos e letras para representar valores, muitas vezes desconhecidos (ALMEIDA, 2017, p. 2)”, trazendo uma concepção errada da álgebra para o aluno.

Almeida (2017) aponta que não é a maneira como a expressão é apresentada que a define, mas como o sujeito a compreende. Continuando, aponta a expressão “ $7 + 5 = 12$ ” e afirma que se o sujeito interpreta o sinal da igualdade como uma representação de equivalência entre os termos que se encontram antes e os termos depois do sinal em vez de apenas uma representação para indicar uma operação que está sendo realizada, essa expressão pode indicar uma conceituação algébrica.

Saul (2001) comenta que um dos erros mais comuns é sobre o que consiste a álgebra, sendo na maioria das vezes lembrada como uma área da matemática que se apropria das letras, geralmente do fim do alfabeto, ou o mero uso de variáveis, e que, apesar da maioria dos estudantes saberem o que significa uma variável, não chegam a construir o conceito de álgebra. Ainda na linha de pensamento do autor:

[...] um professor do ensino infantil pode perguntar aos seus alunos “ $5 + \text{o quê?} = 7$ , ou  $5 + \square = 7$ ”. A maioria dos alunos pode responder. Mas eles estão usando álgebra? Geralmente não. É mais provável que estejam pensando “ $5 + 1 = 6$ ,  $5 + 2 = 7$ , então ‘a caixa é igual a 7’.

É importante notar que  $x$  é de fato uma variável. O aluno sabe que  $x$  pode representar qualquer valor em um conjunto de números. Apesar de que ela pode dizer que “2 pode ser o valor de  $x$ ” porque a sentença seria validada, enquanto que 3 “não pode ser  $x$ ” porque a sentença não ficaria correta. Ele ainda pode pensar em tentar colocar o 3 no lugar de  $x$ , mas jamais colocaria um “elefante” no lugar de  $x$ : A variável tem um conjunto de substituições definidas na mente do aluno (SAUL, 2001, p. 38, tradução nossa).

Esse erro geralmente perpetuado por professores traz uma abordagem da álgebra como uma aritmética generalizada, a partir do momento que o aluno constrói a percepção que ao lidar com sentenças com sinais de + ele terá que realizar uma operação sem a construção e o estabelecimento de uma relação de equivalência entre os lados dispostos antes e depois da igualdade, considerando o  $x$  como um termo desconhecido.

Sousa (2014) comenta que, nessa perspectiva, vendo essa unidade como uma aritmética generalizada, sua compreensão da álgebra destaca um processo de generalização e das variáveis como generalizadora de padrões e modelos, e o símbolo não apresenta a característica de incógnita.

A mesma autora apresenta o entendimento de álgebra e de variáveis de quatro modos, baseados e fundamentados em outras pesquisas sobre como as pessoas compreendem ambos itens.

Quadro 9: Interpretações de álgebra e de variáveis

Interpretações da álgebra	Análise dessas interpretações
Como aritmética generalizada	Este sentido generalizador da álgebra é o sentido mais comum atribuído a ela. Para comprovar isso, basta olhar para a história da Matemática dos últimos cento e cinquenta anos.
Como estudo dos métodos para resolver certos problemas concretos: as equações.	Neste caso, as letras são consideradas como incógnitas específicas a determinar.
Como estudo de relações entre quantidades (funcional)	Neste caso, considera-se a variável em seu sentido completo de variabilidade.
Como estrutura (interpretação estrutural)	As letras constituem entes pertencentes às estruturas algébricas, tais como grupos, anéis, domínios de integridade ou corpos. A elas, podemos aplicar todas as propriedades inerentes aos conjuntos em que estão inseridas.

Fonte: Sousa, 2014, p. 25.

Ao ver a álgebra como método para resolução de determinados problemas, ela é reduzida a uma lista de habilidades ou de tarefas a serem realizadas para resolução de equações, envolvendo cálculos como as quatro operações básicas e simplificação, além de não estabelecer uma diferença entre variável e incógnita.

Outro problema apontado no ensino de álgebra é o fato de sempre ter sido explorado como técnicas mecânicas que se voltavam para o transformismo algébrico, resultando em maior parte de resolução por memorização, sem compreensão do que está sendo estudado, mas apenas como a manipulação de símbolos (ALMEIDA, 2017).

Dentro dessas técnicas mecânicas, um dos maiores erros epistemológicos conhecidos, principalmente na resolução de equações é relacionada à técnica de manipulação de números e sinais, como “passa para o outro lado e muda o sinal”, não estabelecendo a relação de equivalência entre os dois lados da igualdade.

Ao considerar a álgebra como funcional, deve-se ter cuidado ao compreender álgebra com o estudo de funções, porque existe uma diferença epistemológica entre ambas:

Álgebra também não consiste no estudo de funções. Há vários tipos de funções e, às vezes, usamos álgebra para descrever algumas delas. Todavia, nós também usamos geometria (gráficos), outros diagramas, ou a língua natural. O estudo de funções é uma importante aplicação da álgebra. O uso de expressões algébricas como notação para certas funções podem fazer com que a álgebra surja. Como a interpretação do “7” como “7 rosquinhas” faz aquele conceito mais vívido. Entretanto, expressões algébricas podem ser usadas sem descrever funções e funções podem ser expressas sem o uso da álgebra (SAUL, 2001, p. 38, tradução nossa).

Como abordado pelo autor, álgebra e estudo de funções são duas áreas diferentes e que, em muitas vezes, nos apropriamos de conceitos algébricos para resolver funções e tendemos a compreender função como álgebra, sendo que podemos utilizar outros conceitos de outras áreas para resolver funções.

Uma das principais dificuldades encontradas no ensino de álgebra é o ensino de generalização. Sousa (2014) relata que, muitas vezes, ao se trabalhar com questões de generalização em sala de aula, o professor trabalha questões com enunciados que apenas dizem “complete o a tabela” ou “descubra a sequência”.

Figura 6: tabela a ser preenchida em uma tarefa

1	2	3	4	5	6				...	N
1	4	9	16			49	64	81	...	

Fonte: Sousa, 2014, p. 47.

A partir da elaboração do quadro e da questão, é possível que a maioria dos estudantes até consiga preencher a tabela de modo correto, se apropriando de conceitos aritméticos já

construídos. Todavia, parece ser notável que poucos vão conseguir notar a relação entre a primeira linha e a segunda linha, não compreendendo o processo de construção da figura, fazendo que exista uma vaga ideia do conceito de generalização.

Quando os alunos não conseguem compreender que o elemento  $n$  é o representante dos elementos situados na primeira linha de forma generalizada, eles não identificarão a relação mantida entre os dois conjuntos e que seu correspondente seria  $n^2$ , e é possível que os alunos simplesmente sigam completando a tabela, substituindo na segunda linha por outra letra ou um número aleatório (SOUSA, 2014).

Quando não existe a compreensão de uma relação entre os elementos do primeiro e do segundo conjunto, o aluno apenas está resolvendo a tabela sem que necessariamente seja construído um conceito algébrico e exercendo uma generalização, que muitas vezes é causada por um erro epistemológico ou didático do professor ao elaborar/trabalhar questões que não priorizem o pensamento algébrico.

Para Radford (2010) existem três tipos de pensamentos algébricos: o factual, o contextual e o padrão. O pensamento algébrico factual consiste em construções baseadas na natureza concreta, geralmente em observações perceptuais, para que consecutivamente seja possível objetivar uma regularidade e traçar uma relação entre a figura e sua posição.

Apesar de ser aparentemente de natureza concreta, o pensamento algébrico factual não é uma simples forma de reflexão matemática. Pelo contrário, ela se baseia em mecanismos altamente evoluídos de percepção e uma coordenação rítmica sofisticada de sinais, palavras e símbolos. A compreensão da regularidade e a imaginação de figuras no curso da generalização resultam de, e se mantêm ancorado em, um profundo processo mediado sensorialmente mostrando assim a natureza multimodal do pensamento algébrico factual (RADFORD, 2010, p. 7, tradução nossa).

O uso do pensamento algébrico factual se apropria de uma construção a partir de fatos concretos, o que pode vir a ser uma vantagem, pois objetos de natureza concreta auxiliam na construção de significados, atuando como instrumentos.

Nesse tipo de pensamento algébrico, os alunos são permitidos a perceber a generalização e construir fórmulas sem necessariamente utilizar símbolos e letras para representá-las, mas, sim, outras representações como um conjunto de ações explícitas.

Já no pensamento algébrico contextual, o aluno é levado a um nível de objetivação mais profundo que no factual (RADFORD, 2010), tendo um caráter pragmático, assim existindo uma relação entre a generalização e o procedimento empírico de modo estreito (FERNANDES; HEALLY, 2013).

No pensamento algébrico contextual, “as “fórmulas” descrevem termos gerais de um determinado contexto, mas as variáveis são expressas explicitamente por termos como “o número da figura” — ou seja, a indeterminação é de certa forma articulada” (FERNANDES; HEALLY, 2013, p. 355).

Enquanto discorre sobre o pensamento algébrico padrão, Radford questiona-se:

Como, então, designar o número de círculos em uma figura, no sistema semiótico de símbolos alfanuméricos? De um ponto de vista ontogenético, ‘tradução’ direta não é algo que podemos contar, assim como não podemos contar com traduções diretas da nossa língua para uma nova que acabamos de começar a aprender. Tradução direta propõe que você já saiba a língua. No caso da linguagem algébrica alfanumérica padrão, essa situação é ainda pior, sendo uma língua que sequer é natural. Nossa língua algébrica padrão é artificial.

A construção da linguagem algébrica não é uma tradução direta das situações vivenciadas ou dos problemas apresentados — esta não é uma linguagem natural, mas artificial, e sequer é uma linguagem na qual os aprendizes de álgebra já tenham domínio suficiente —, mas uma apropriação de símbolos alfanuméricos para constituir uma linguagem algébrica padrão.

Fernandes e Healy (2013, p. 355) afirmam que “é exatamente isso que garante que essas generalizações possam ter significado e aplicação além da situação particular a partir da qual foram articuladas”, considerando que esse tipo de pensamento algébrico se consolida como uma mudança no discurso.

No documento oficial da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Álgebra é considerada uma das unidades temáticas a serem trabalhadas em todas as séries. Antes o ensino de álgebra era destinado apenas para o ensino fundamental II, porém com a mudança de uma reforma curricular, a Álgebra passou a ser unidade temática obrigatória desde o 1º ano do ensino fundamental I até o ensino médio. Segundo a BNCC:

A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. [...] As ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. Em síntese, essa unidade temática deve enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações (BRASIL, 2017, p. 266).

Nesse aspecto, o papel da álgebra na educação básica é ser uma unidade que, através da metodologia do professor, possa fazer com que o aluno desenvolva uma linguagem

matemática, utilizando letras, números e símbolos para resolução de problemas, e assim desenvolver o raciocínio para generalização.

A importância de abordarmos o ensino da álgebra nesta pesquisa ocorre pelo fato que, durante as observações, foi possível notar que o aluno apenas desenvolveu o conceito de aritmética ao longo das aulas de matemática — enquanto os outros alunos da mesma série estão explorando conteúdos algébricos, Apolo ainda realiza operações de aritmética em sala de aula.

Abordar a álgebra, mesmo que de forma simples, se torna importante para que o aluno esteja inserido no mesmo espaço e interagindo sobre os mesmos assuntos que os demais colegas presentes na sala de aula regular.

#### 4.4 Análise da Inclusão do aluno em sala de aula

Essa seção pretende alcançar os objetivos específicos (ii) Analisar o processo de interação entre sujeito da pesquisa e sujeitos que compartilham o espaço escolar; e (iii) Analisar a contribuição dos materiais manipuláveis e atividades adaptadas para compreensão de conteúdos matemáticos.

Ao longo desse capítulo, nós tecemos uma discussão sobre a inclusão e a equidade na escola e nas aulas de matemática, estabelecendo algumas metas, critérios e dimensões que devem ser alcançadas para que possamos proporcionar uma educação para todos.

Neste tópico, analisamos os processos ocorridos em sala de aula regular e de AEE durante o período de observação, assim como os diálogos dos sujeitos durante observações e entrevistas, pretendendo realizar algumas categorias baseadas em características que efetivem o processo de equidade em sala de aula.

Em um primeiro momento, analisamos os recursos utilizados pelos professores e a importância que eles desempenha no aprendizado do(s) aluno(s). Analisar a parte estrutural se torna importante pois vemos como materiais pedagógicos podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, com intuito de atender às atuais necessidades dos alunos.

Quadro 10: Recursos utilizados pelos professores nas aulas

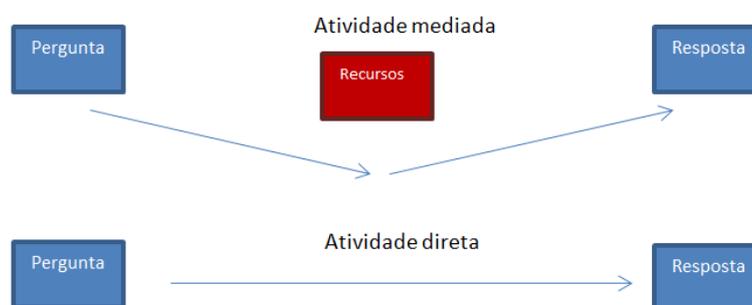
Unidade de Contexto	Unidade de Registro
Recursos utilizados pelo professor de sala regular	“É um mini projeto que eu criei com eles no início do ano e eu observo vídeo-aulas que têm relacionadas aos conteúdos que eu estou ministrando em sala de aula, e aí eu faço o seguinte, eu mando o link para eles de vídeo aula e eles acompanham em casa e quando chega no dia do conteúdo, eles já estão mais ou menos por dentro do conteúdo” (Vídeos).

	“Eu organizei dez fichas, com os algarismos de zero a nove também dez fichas com os nomes por escrito de cada algarismo” (Fichas).
	“E aí, eu fiz uma atividade que era por contagem, fui percebendo a dificuldade em relação à subtração, divisão e multiplicação, porém adição ele consegue controlar um pouco” (Pincéis Coloridos).
Recursos utilizados pelo professor da Sala de AEE	“Apolo tem bastante facilidade para lidar com a tecnologia, com computador por exemplo. Ele consegue manusear o computador com bastante autonomia, realizar as atividades, né?” (computador)
	“Fazendo o uso do material dourado, ele consegue realizar com autonomia” (Material dourado).
	“Veja que ao realizar essa atividade com tangram” (Tangram).

Fonte: Acervo do pesquisador

Nesta perspectiva os materiais utilizados em sala de aula para trabalhar com o aluno funcionam como instrumento na Teoria Histórico Cultural, pois ao serem interpostos entre o aluno e a atividade, aumentam significativamente as possibilidades de compreensão e transformação.

Figura 7: Representação do processo de atividade mediada



Fonte: Baseado em Vygotsky, 1996

Baseando-se na teoria vygotskyana, com a utilização de materiais que possam servir como instrumentos, a mediação se torna um processo essencial para que atividades intencionais e voluntárias sejam possíveis, sendo também fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (OLIVEIRA, 2011).

Podemos ressaltar que o uso de instrumentos em uma atividade mediada se torna essencial para compreensão do aluno, pois além de servir como apoio visual, há principalmente o benefício de ampliar a capacidade de atenção e memória do sujeito que participa desse processo.

Em relação aos conteúdos trabalhados por ambos os professores, em sala de aula regular, o professor trabalha o conteúdo de radiciação em sala de aula, relatando que se torna um pouco difícil trabalhar esse conteúdo com Apolo por ser um conteúdo muito abstrato e não

existir material concreto para que possa tornar possível essa abordagem, e assim não ter como trazer algo concreto que possa incluir ou auxiliar melhor o aluno.

Na sala de aula regular, observamos que o professor trabalha bastante com o aluno os conteúdos de adição e subtração, utilizando material concreto e uso de ferramentas que auxiliem. A sala de AEE é direcionada para elaboração e construção de recursos que eliminem barreiras para participação efetiva do sujeito na sociedade. Assim, o professor de AEE trabalha de diversos modos e com diversos recursos para atender as principais necessidades dos alunos que estão respaldados e recebem atendimento.

Assim, procuramos saber qual a importância para os professores do uso desses recursos no processo de mediação lúdica e como isso implica no processo de ensino-aprendizagem de Apolo.

Quadro 11: Opinião sobre a utilização dos recursos em sala

Registro contexto	Registro Unidade
Recursos utilizados pelo professor de sala regular	É preciso se utilizar de muitos recursos visuais e é preciso usar uma metodologia, uma prática pedagógica que seja utilizada com recursos, vamos dizer assim, não teóricos, mas sim, práticos e concretos, tipo jogos, materiais dourados, é... Materiais que tenham espaço, né?
Recursos utilizados pelo professor da Sala de AEE	Quando se faz uso de material concreto ele consegue realizar com mais precisão, porém, por exemplo, trabalhar com um bloco numérico, como já é falado, ele não consegue fazer os cálculos mentais, mas aí, fazendo o uso do material dourado, ele consegue realizar com autonomia sem a ajuda do professor, mas aí precisa o uso do recurso concreto, entendeu? O que eu tenho bem... Demonstra com bastante significância é essa realização das tarefas, mas com o uso do material.

Fonte: Arquivos do autor

Apesar da utilização de recursos, há alguns que não são acessíveis, e que não efetivam uma inclusão de todos os alunos, como exemplo do uso de videoaulas direcionadas para Apolo, que necessita de auxílio para atividades e um processo de intervenção para compreender o conteúdo: “[...] então eu vejo que realmente ajuda em sala de aula, pois quando eles chegam, eles já têm uma ideia do que vai ser visto em sala de aula. Claro, a gente sabe que não é positivo para todos” (comentário do Professor da sala de aula regular).

Utilização de recursos sem um direcionamento, sem uma mediação, não favorecem o processo de ensino-aprendizagem do aluno com TEA, se esgotando em si e não se fazendo suficiente para a aprendizagem do aluno.

Observando outro aspecto da inclusão, decidimos também trazer um quadro geral da interação entre Apolo e os sujeitos que convivem com ele em sala de aula, como os alunos, a cuidadora e os dois professores de sala de aula regular e de AEE.

Relembramos aqui que o sujeito com TEA apresenta limitações na esfera social, o que se torna um desafio a ser enfrentado em sala de aula, sendo necessário que os professores estruturarem estratégias para possibilitar um nível maior de interação dentro de sala de aula visando à teoria vygotskyana.

Algumas interações do aluno visam apenas amenizar ou sanar uma perturbação ambiental, provavelmente advinda de uma hipersensibilidade por parte do aluno. Listamos abaixo algumas interações que Apolo teve em sala de aula.

Quadro 12: Interação de Apolo em sala durante as observações

Registro contexto	Registro Unidade
Perturbação ambiental	“ei, Hera” “oi, Apolo” (fala algo incompreensível) “O QUE FOI? O QUE FOI?” (ao perceber que a turma estava observando ele).
Perturbação ambiental	“a janela” ficou olhando diretamente a janela (Apolo). “você quer que feche ela?” (Professor). “sim” (Apolo).

Fonte: Arquivos do autor

Sobre algumas perturbações ambientais, sabemos que os alunos com autismo apresentam tanto uma hipersensibilidade ao receber estímulos do ambiente quanto um incômodo/constrangimento de ter todos voltando sua atenção para si.

Existe uma hipersensibilidade aos estímulos do ambiente exterior e uma pungente busca por sensações. O tato, a audição e a visão são campos perceptivos extremamente sensíveis. Às vezes, os autistas não suportam barulhos, assustando-se. Outras vezes, atraem-se por algum ruído. [...] No campo visual, orientam se, preferencialmente, para os aspectos locais da informação. Ficam, por vezes, presos a observação de um pequeno detalhe no ambiente, imperceptível para nós, não atentando para todo o resto (CUNHA, 2009, p. 36).

Observando o diálogo, observamos que o aluno se sentia incomodado com o fato da janela estar aberta e poderia se prender nesse detalhe caso o professor não a tivesse fechado. Assim, é função do professor ter estratégias de manter o ambiente em equilíbrio, principalmente direcionar o aluno para realização das atividades e, nesses tipos de caso, conduzir o olhar do aluno.

Sobre a interação entre o aluno e os colegas, destacamos que este fato ocorre em poucos momentos. A maioria das interações são perguntas aleatórias, ou muitas vezes não direcionadas para o aluno, mas para a cuidadora. Durante o período de observação, notamos que a sala de aula não apresenta uma dinâmica que os alunos possam discutir sobre o

conteúdo ou trabalharem conjuntamente entre si.

Um dos diálogos que listamos abaixo ocorreu quando o professor relatou de enviar o vídeo para a cuidadora para que ela assistisse com o aluno, e ela comenta que o aluno possui celular para se comunicar.

Quadro 13: Diálogo dos colegas sobre Apolo

Interação
<p>“Ele sabe ler e escrever?” (Pérsefone).  “sabe, mas ele me manda áudio” (Hera).  <i>O aluno se levanta e vai até a janela, ao voltar, o aluno mostra o celular para os colegas.</i>  “Deixa eu ver teu celular” (Afrodite).  “Eita, o celular dele” (Perséfone).  “Gostei do seu celular, Apolo” (Ártemis).</p>

Fonte: Arquivos do autor

Analisando esse processo, observamos que não há muita interação entre os colegas e Apolo. Um fato interessante é que uma colega questiona se o aluno sabe ler e escrever, mesmo convivendo no mesmo espaço escolar e compartilhando as mesmas aulas com o aluno, por talvez um desconhecimento sobre o colega.

Segundo a teoria Histórico-Cultural, a interação interpessoal<sup>10</sup> se faz importante para o desenvolvimento psicológico do indivíduo:

“É por meio da relação interpessoal concreta com outros homens que o indivíduo vai chegar a interiorizar as formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico. Portanto, a interação social, seja diretamente com outros membros da cultura, seja por meio dos diversos elementos do ambiente culturalmente estruturado, fornece a matéria-prima para o desenvolvimento psicológico do indivíduo” (OLIVEIRA, 2011, p. 38).

Assim, na perspectiva da teoria, o processo de interação do sujeito com o seu grupo cultural ou com estímulos culturais o leva ao desenvolvimento psicológico. Com o processo de interação, o indivíduo não só receberá, mas reforçará os estímulos do comportamento e da atribuição de significados.

Abordando mais um pouco sobre a interação do aluno com os demais sujeitos, os professores relatam como ocorrem.

Quadro 14: A relação entre o sujeito e colegas na perspectiva dos professores

<sup>10</sup> Ao abordar essa interação, devemos levar em consideração as características individuais da pessoa com TEA, uma vez que está geralmente em seu diagnóstico uma dificuldade na socialização e interação.

Registro contexto	Registro Unidade
Interação	E assim, tem alguns profissionais que ele consegue ter afinidade, consegue fazer essa socialização, falar dele um pouco, no meu caso ele consegue ter essa socialização comigo e com outros profissionais, como a cuidadora, alguns professores do fundamental 1 (Professor da sala de AEE).
Interação	A relação dele com os colegas em sala de aula e com os professores, eu vejo ser bacana, só que com os colegas ele se enturma mais com dois ou três alunos da sala e os demais não. Ele tem uma ligação mais forte sempre com aqueles que ficam mais próximos dele e outros ele procura não se aproximar, mas percebo eu que ele observa todos em sala de aula, se faltar alguém ele sente falta, ele cobra a presença de pessoas (Professor da sala de aula regular).

Fonte: Arquivos do autor

É importante notar que o sujeito tem uma boa interação com os profissionais, colegas que ele possui alguma afinidade e se permite socializar com esses indivíduos. Existe, assim, uma boa relação entre o aluno, o professor de AEE e a cuidadora, mas a relação se torna mais estreita com o professor da sala de aula regular e com os colegas, quais as interações ocorrem em pouca frequência.

O professor da sala de AEE reforça que no processo de aprendizagem é necessário que o professor provoque o aluno, faça-o interagir com os colegas e com os recursos que estão disponibilizados para sala: “Se você não provocar ele, ele passa o tempo todinho aqui na sala de aula bem tranquilo, ou seja, na dele, fazendo alguns movimentos estereotipados, vai de um lado para o outro da sala, fica pouco tempo sentado, mas aí, não busca saber o que vai fazer com relação à atividade” (Comentário do professor).

Assim, corroboramos que “A vida social é um processo dinâmico, no qual cada sujeito é ativo e em que acontece a interação entre o mundo cultural e o mundo subjetivo de cada um” (OLIVEIRA, 2011, p. 38).

Notamos que embora seja um fator que proporciona desenvolvimento do indivíduo, o aluno não possui uma boa interação com os colegas em sala de aula e com o professor de aula regular. Entretanto, o aluno tem uma boa interação com o professor da sala de AEE e com a cuidadora.

O aluno consegue desenvolver as atividades quando é estimulado pela cuidadora e pelo professor de AEE, pois há um nível de afinidade e de mediação para realização das atividades. O que nos sugere que se o professor regular mudar a dinâmica da aula, com propostas de atividade e uso de recursos que possa trabalhar com os alunos, ampliam-se as possibilidades de desenvolvimento do aluno.

Outro fator que surge em nossas observações é relacionado ao processo de avaliação do aluno. O conteúdo apresentado em sala de aula regular era Radiciação e Potenciação e

durante nossas observações, uma avaliação foi realizada com os alunos, tendo resultados um pouco negativos.

A importância da participação, conquistas e oportunidades se faz presente na dimensão de Gutiérrez conhecida como ‘realização’, tornando importante para o aluno não apenas a sua presença em sala de aula e utilização de recursos, mas que exista uma atividade voltada para o sujeito conseguir interagir em sala de aula, com o professor e com o conteúdo, visando também uma conquista.

Assim, notamos um diálogo durante as observações que se faz essencial para que possamos debater sobre avaliação, participação e o sucesso do aluno, descritas no quadro a seguir.

Quadro 15: Diálogo em sala de aula

<p>“Apolo, deixa eu ver tua nota. Quanto foi que tu tirou?” (Afrodite)          “Aqui” (Apolo)          “Oxe! Visto? Por que ele tirou visto, professor?” (Afrodite).          “É porque a nota dele é diferente da de vocês” (Professor).</p>
--

Fonte: Acervo do pesquisador

A partir desse diálogo, observamos que nesta avaliação o aluno não havia participado efetivamente e, assim, surgiu a curiosidade sobre como ocorre o processo de avaliação com o aluno e, para tal, o professor evidencia como ele ocorre:

A avaliação de Apolo na verdade é feita com um material paralelo ao que é trabalhado com os meninos só que em cima da mesma linha de conteúdo, porém eu mudo a forma da metodologia que é utilizada para ele, a gente adapta a maioria das vezes e em vez de fazer três avaliações, é feita apenas uma e as outras duas são apenas avaliações contínuas, que é observado o comportamento e a desenvoltura dele em relação social e no meio em que vive (comentário do professor).

Segundo o relato do professor de sala de aula regular, a avaliação ocorre em outro momento com o aluno, se apropriando de materiais concretos, mas seguindo a mesma linha de conteúdo que a sala de aula está presenciando.

A dimensão de Gutiérrez (2012) é medida através de resultados dos estudantes, independente da série. Para alcançar uma educação para todos, além de possuir os recursos, o sujeito deve obter realizações, ter uma maior participação em sala de aula, obter resultados positivos e se desenvolver social e cognitivamente.

Outro momento citado para a avaliação do aluno foi uma aplicação de simulados para verificar o nível dos alunos, para, após análise dos resultados, possibilitar a realização da primeira olimpíada de matemática da escola. Essa aplicação partia de um grupo de alunos orientados por outra professora de matemática.

Apolo recebeu o simulado, mas apresentava limitações para conseguir realizar o simulado sem entender exatamente o que ocorria. Infelizmente, a professora havia comentado que não havia realizado uma prova adaptada para o aluno.

Questionamos aqui se seria correto realizar um simulado com adaptação apenas para o aluno, ou seria possível realizar um simulado com questões que pudessem ser acessíveis para a maioria dos alunos, pois ressaltamos que outros alunos podem ter limitações para resolução do simulado de modo tradicional.

Corroboramos com Mantoan (2013) ao abordar que:

Enquanto os professores do ensino escolar (especialmente os do nível fundamental), persistem em:

- propor trabalhos coletivos, que nada mais são do que atividades individuais realizadas ao mesmo tempo pela turma;
- ensinar com ênfase nos conteúdos programáticos, fazendo destes fins e não meios para se aprender;
- adotar o livro didático como ferramenta exclusiva de orientação dos programas de ensino;
- servir-se das folhas xerocadas e de das apostilas para que todos os alunos as preencham ao mesmo tempo, respondendo às mesmas perguntas, com as mesmas respostas;
- propor projetos de trabalho totalmente desvinculados das experiências e do interesse dos alunos, que só servem para demonstrar a pseudoadesão do professor às inovações;
- organizar de modo fragmentado o emprego do tempo do dia letivo para apresentar o conteúdo estanque desta ou daquela disciplina e outros expedientes de rotina das salas de aula;
- considerar a prova final como decisiva na avaliação do rendimento escolar do aluno, não haverá condições de ensinar a turma toda, reconhecendo e valorizando a diferença na escola.

As práticas arroladas configuram o velho e conhecido ensino para alguns alunos - e para alguns, em alguns momentos, algumas disciplinas, atividades e situações de sala de aula (MANTOAN, 2013, p. 110).

Enquanto existirem algumas das atitudes citadas acima e perpetuadas na sociedade, a inclusão não consegue ser implementada de modo efetivo. A autora também aponta que a maioria dos professores não se sente preparados para trabalhar com alunos com deficiência, pois acredita que lhes falta conhecimento para tal, muitas vezes esperando uma formação para trabalhar a partir de regras gerais, manuais ou técnicas para que seja possível trabalhar em turmas heterogêneas (MANTOAN, 2006).

De modo geral, notamos que métodos de avaliação utilizados ainda se mostram incertos ou insuficientes para serem trabalhados com o aluno, recorrendo a atividades tradicionais e quantitativas que não valorizam o conhecimento e desenvolvimento dos alunos.

Após observarmos alguns aspectos da sala de aula, vimos que teríamos vários desafios pela frente: como mudar essa dinâmica em sala de aula para que o aluno pudesse participar?

Como trabalhar um conteúdo algébrico com o aluno com recursos manipuláveis? Como fazer uma abordagem que possa ser acessível a essa turma?

## 5 A PERSPECTIVA DA TEORIA SÓCIO CULTURAL

Nascido no mesmo ano que Jean Piaget, em 1896, Lev Seminocich Vygotsky<sup>11</sup> (Orsha – Bielorrússia) foi um pensador, orador, mentor e construtor brilhante e carismático, que entre vários pesquisadores, leva o crédito de romper a crise no meio acadêmico sobre os estudos psicológicos do século XX, época na qual a psicologia se encontrava em crise (NEWMAN; HOLZMAN, 2002).

Judeu, na antissemita Rússia czarista, teve diversas limitações nas áreas de atuação profissional e de estudos, porém, sobressaindo-se como um aluno brilhante, concluindo alguns cursos ao longo de sua vida, incluindo direito e Filologia, na Universidade de Moscou, no ano de 1917, e posteriormente, Medicina, sendo parte em Moscou e parte em Kharkov (IBIDEM, 2002).

Tão diversificada quanto sua vida acadêmica, sua vida profissional também foi abrangente, sendo professor e pesquisador de filosofia, psicologia e pedagogia, atuando nas áreas de deficiência mental, ensinando na escola de formação de professores de Gomei, localizada próxima a Minsk, durante o período de 1917 a 1924, contribuindo também com a criação de um laboratório (LURIA, 2010; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Luria (2010), foi a partir do seu trabalho dentro da escola de formação de professores que Vygotsky teve contato com trabalhos e com pessoas com deficiência.

O trabalho de Vigotskii na escola de formação de professores pusera-o em contato com os problemas de crianças com defeitos congênitos – cegueira, surdez, retardamento mental – estimulando-o a descobrir maneiras de ajudar tais crianças a desenvolver suas potencialidades individuais. Foi ao procurar respostas para estes problemas que se interessou pelo trabalho dos psicólogos acadêmicos (LURIA, 2010, p. 22).

Além de estudos com os diversos tipos de deficiência, Vygotsky participou da criação de um instituto de deficiências em Moscou, e na tentativa de auxiliar e desenvolver as potencialidades dessas crianças, ele iniciou sua carreira nos estudos de psicologia.

As contribuições que ele proporcionou na sua época foram de grande importância, não só em quesitos estruturais, mas também educacionais, incluindo: “desempenhou um papel-chave na reestruturação do Instituto Psicológico de Moscou; instalou laboratórios de pesquisa

---

11 Apesar de existirem diversas grafias encontradas, nos referimos ao autor aqui citado como Vygotsky. Entretanto, o autor será referenciado de acordo com a grafia presente na obra citada.

nas principais cidades da União Soviética e fundou o que chamamos de educação especial” (NEWMAN; HOLZMAN, 1993, p. 16).

Vygotsky foi bastante elogiado durante a realização de uma palestra no II Congresso de Psiconeurologia, não tendo nenhum texto escrito para ler, porém falando fluentemente sobre o tema da relação entre reflexos condicionados e comportamento consciente do homem (LURIA, 2010).

Posteriormente, em meados de 1924, foi convidado a se integrar aos assistentes do instituto de Psicologia de Moscou, sendo incluído em um grupo de trabalho com Luria e Leontiev — sob liderança de Vygotsky, o grupo se denominou como *troika* —, que abordaram criticamente a história e situação da psicologia tanto na Rússia, quanto no mundo, a fim da criação de novos meios de estudar processos psicológicos humanos (LURIA, 2010, apud KRANZ, 2015).

Segundo Cole e Scribner (1991, p. 9-10), insatisfeito com os estudos sobre psicologia na época, “o que Vygotsky procurou foi uma abordagem abrangente que possibilitasse a descrição e a explicação das funções psicológicas superiores, em termos aceitáveis para as ciências naturais”.

Para Tuleski (2009) apud Kranz (2015, p. 15), “a obra de Vygotsky explicita sua contundência e insistência em postular uma ‘nova psicologia’, capaz de suprimir a dicotomia entre corpo e alma, realizando uma síntese entre ambas”.

Na época da formulação da psicologia vygotskyana, existiam dois tipos de psicologia: a que se baseava na ciência natural, que se sobressaía como uma psicologia baseada em métodos experimentais e tratava sobre as funções elementares do ser humano, observando; e a psicologia como ciência mental, que se aproximava metodologicamente das ciências humanas e abordava as funções superiores, vendo o homem como mente (OLIVEIRA, 2011).

Newman e Holzman (1993, p. 16) concluem que “[O] objetivo prático de Vygotsky durante sua vida foi reformular a psicologia de acordo com a metodologia marxista, a fim de desenvolver modos concretos de lidar com as tremendas tarefas que se impunham a União Soviética”.

Nesta perspectiva, ele utilizou os princípios da teoria marxista, utilizando o princípio do materialismo dialético e do histórico para formar sua teoria aplicada na psicologia: “Um ponto central desse método (materialismo dialético) é que todos os fenômenos sejam estudados como processos em movimento e em mudança. [...] a tarefa do cientista seria a de reconstruir a origem e o curso do desenvolvimento do comportamento e da consciência” (IBIDEM, 1991, p. 10).

Ainda partindo da teoria marxista, Luria (2010, p. 25) relata que as conclusões de Vygotsky foram: “[...] origens das formas superiores de comportamento consciente deveriam ser achadas nas relações sociais que o indivíduo mantém com o mundo exterior. Mas o homem não é apenas um produto de seu ambiente, é também um agente ativo no processo de criação deste meio”.

Logo, a partir das interações sociais que o indivíduo tem no meio em que convive, ele se permite ser moldado por esse meio, não sendo, entretanto, agente passivo nesse processo, pois também molda o ambiente no qual se encontra.

Já seguindo o materialismo dialético, Vygotsky seguiu as ideias de Marx e Engels, partindo dos pressupostos que 1) ao ocorrer mudanças históricas na sociedade e na vida material, em consequência, acarretará em mudanças na consciência e no comportamento do ser humano e 2) com o uso de instrumentos no trabalho humano, o homem transforma a natureza, e em consequência, a si mesmo (NEWMAN; HOLZMAN, 1991).

Oliveira destaca três ideias centrais que são considerados bases para o pensamento de Vygotsky:

- 1) As funções psicológicas têm um suporte biológico, pois são produtos de atividade cerebral;
  - 2) O funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico;
  - 3) A relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos
- OLIVEIRA, 2011, p. 23.

Nascidos no mesmo ano, Piaget e Vygotsky nunca se encontraram pessoalmente, embora estivessem envolvidos no mesmo debate sobre o modo que a linguagem e o pensamento influenciavam no desenvolvimento e, enquanto o ocidente do mundo aderiu lentamente os estudos piagetianos, os vygotksyanos foram suprimidos por seu país, sob regime stalinista, ganhando forças apenas em 1978 quando um de seus trabalhos foi publicados em língua inglesa (NEWMAN; HOLZMAN, 2002).

Com sua morte prematura aos 37 anos, em 1934 — causada por uma tuberculose adquirida aos 24 anos —, Vygotsky se tornou o principal teórico marxista dentro da psicologia soviética (IBIDEM, 2002), deixando de contribuir vastamente para os estudos sobre o desenvolvimento humano através das interações sociais e do trabalho, porém tendo estudos continuados por seus seguidores, Luria e Leontiev.

## 5.1 A mediação na teoria sócio cultural.

Em suas obras, Vygotsky estudou e trabalhou o conceito das funções psicológicas elementares e funções psicológicas superiores, abrindo um espaço maior para discussão sobre a segunda, uma vez que foi observado que “[...] à medida que os processos superiores tomam forma, a estrutura total do comportamento se modifica” (LURIA, 2006, p. 27)

Para uma melhor compreensão das funções psicológicas, faz-se necessária a distinção entre elas:

[...] as elementares têm como característica fundamental o fato de serem total e diretamente determinadas pela estimulação ambiental. No caso das funções superiores, a característica essencial é a estimulação autogerada, isto é, a criação e o uso de estímulos artificiais que se tornam a causa imediata do comportamento (VYGOTSKY, 1991, p. 29).

Assim, enquanto as funções elementares são responsáveis pelas ações que partem de reflexos ou de movimentos automáticos gerados pelo estímulo dado pelo meio, as funções superiores são responsáveis por funções geradas pelo próprio indivíduo.

Para abranger esse tópico, Oliveira (2011) exemplifica as funções elementares como evitar encostar a mão nas chamas de uma vela ou virar imediatamente a cabeça em direção a um barulho repentino, sendo encaixadas em ações reflexas, reações automatizadas ou processos de associação simples.

Enquanto as funções superiores são, por exemplo, a capacidade de imaginar objetos ausentes, eventos nunca ocorridos e planejar ações (IBIDEM, 2001, p. 26). Dentro das obras de Vygotsky, podemos encaixar como funções superiores: a memória mediada, o pensamento, a percepção e a atenção.

Para a teoria sócio-histórica de Vygotsky, “a relação do homem com o mundo é mediada pela atividade acumulada nas objetivações humanas” (DUARTE, 2011 *apud* KRANZ, 2015, p. 112), assim a relação entre o homem e o mundo acontece não de uma forma direta, mas mediada (DELABONA, 2016).

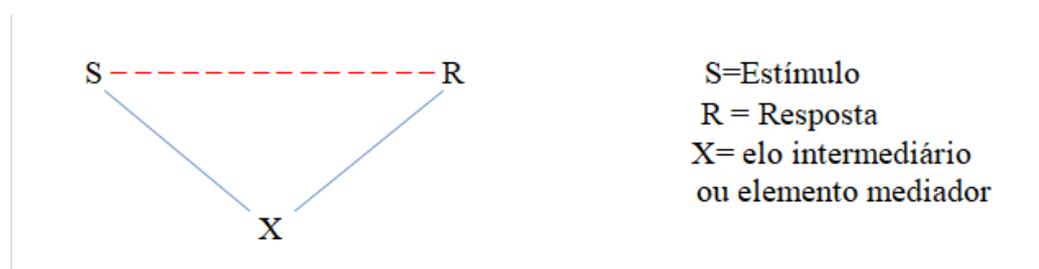
Para a relação mediada, ou seja, operações com signos, Vygotsky considerou que:

Toda forma elementar de comportamento pressupõe uma relação direta à situação-problema defrontada pelo organismo (o que pode ser representado pela fórmula simples (S—R). Por outro lado, a estrutura de operações com signos requer um elo intermediário entre o estímulo e a resposta. Esse elo intermediário é um estímulo de segunda ordem (signo), colocado no interior da operação, onde preenche uma função especial; ele cria uma nova relação entre o S e R. o termo “colocado” indica que o indivíduo deve estar ativamente engajado no estabelecimento desse elo de ligação. Esse signo possui, também, a característica importante de ação reversa (isto é, ele age sobre o indivíduo e não sobre o ambiente). Consequentemente, o processo

simples estímulo-resposta é substituído por um ato complexo, mediado (VYGOTSKY, 1991, p. 29).

Assim, Vygotsky utilizou a estrutura de estímulo resposta (*Stimulus-Response*) — sendo esta uma forma elementar do comportamento, realizada pelo indivíduo ao se deparar com uma situação-problema —, e inseriu um elemento mediador (X), para criar uma nova relação entre esses três elementos e formular o que o autor chama de relação mediada.

Figura 8: A estrutura da relação mediada



Fonte: Baseado em Vygotsky, 1991.

Oliveira (2011) reforça que essa relação mediada era um dos pontos fortes da teoria de Vygotsky, tendo elementos mediadores entre o homem e o meio, para isto, ela explica sobre a estrutura dessa relação:

O processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Quando um indivíduo aproxima sua mão da chama de uma vela e a retira rapidamente ao sentir dor, está estabelecida uma relação direta entre o calor da chama e a retirada da mão. Se, no entanto, o indivíduo retirar a mão quando apenas sentir o calor e lembrar-se da dor sentida em outra ocasião, a relação entre a chama da vela e a retirada da mão estará mediada pela lembrança da experiência anterior. Se, em outro caso, o indivíduo retirar a mão quando alguém lhe disser que pode se queimar, a relação estará mediada pela intervenção dessa outra pessoa. (OLIVEIRA, 2011, p. 27)

Voltando nosso olhar para o elemento mediador, ou elo intermediário, podemos destacar que, em suas obras, Vygotsky destaca dois que estão presentes na relação mediada: o instrumento e o signo.

Vygotsky aponta que os instrumentos — em alguns estudos, citados como ferramentas — fazem parte da relação entre homem e natureza, sendo elementos interpostos, utilizados pelo primeiro e objetivando transformações no segundo, ao realiza-las o homem desenvolve sua relação com o meio através de um processo histórico-cultural (OLIVEIRA, 2011).

Baseados nos trabalhos de Marx e Engels, o autor aponta que os homens utilizam “as propriedades mecânicas, físicas e químicas dos objetos, fazendo-os agirem como forças que

afetam outros objetos no sentido de atingir objetivos pessoais” (MARX; ENGELS *apud* VYGOTSKY, 1991, p. 39)

Os signos podem ser definidos como elementos que representam objetos, situações, eventos, agindo de maneira análoga à invenção e o uso de instrumentos; porém, os signos, também chamados pelo autor de instrumentos psicológicos, são ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos (o que difere dos instrumentos, que acontecem em ações concretas) e orientados para o próprio indivíduo (OLIVEIRA, 2011).

Para Vygotsky, os signos são elementos intermediários na relação do homem com o meio no processo histórico-cultural, uma vez que “[o] uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura” (VYGOTSKY, 1991, p. 30).

São elementos das funções psicológicas superiores, pois são estímulos autogerados pelo indivíduo, artificiais. Em suas obras o autor distingue instrumentos e signos de uma forma essencial:

A diferença mais essencial entre signo e instrumento, e a base da divergência real entre as duas linhas, consiste nas diferentes maneiras com que eles orientam o comportamento humano. A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; [...]; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente. Essas atividades são tão diferentes uma da outra, que a natureza dos meios por elas utilizados não pode ser a mesma (VYGOTSKY, 1991, p. 41).

Segundo Rêgo (1995), com o auxílio dos signos, o homem pode controlar suas atividades psicológicas voluntariamente e ampliar suas capacidades a partir deles, como memória, atenção, e informação através dessa relação mediada.

Nas fases iniciais das operações com signos, esse processo depende quase que inteiramente dos signos externos, porém, com o uso dessas relações mediadas, ao longo do tempo essa relação passa a se desenvolver de modo apenas interno; ou seja, o indivíduo passa a deixar de utilizar marcas externas e começa a utilizar signos internos dentro da relação de mediação, sendo deste modo uma reconstrução interna de uma operação externa, nomeada pelo autor de internalização (VYGOTSKY, 1991).

De modo geral, o processo de internalização ocorre quando uma situação, que inicialmente era externa, se torna interna. Na teoria sócio-histórica, clássicos exemplos são

demonstrados com crianças: nelas o processo de internalização ocorre quando, ao realizar uma ação, seja fala ou movimentos a fim de obtenção de alguma coisa, um significado é atribuído a ela por um ou mais adultos, sob uma possível motivação afetiva, com determinado tempo ou realização dessa mesma ação criança associa diretamente o conceito da ação com o significado atribuído socialmente a ela (MOYSÉS, 1997).

Para Oliveira (2011), a capacidade do indivíduo de conseguir representar mentalmente elementos ausentes no plano real – assim como imaginar, planejar e pretender – significa a própria libertação do homem com o espaço e o tempo, ressaltando que a relação é mediada por signos internos, possibilitando uma interação do homem com objetos de seu pensamento sem necessariamente ocorrer de forma concreta.

O processo de internalização de conceitos implica em uma ampliação e enriquecimento das funções psico-intelectuais do indivíduo, pois, segundo Moysés (1997), quando as funções psíquicas são internalizadas são necessárias em novas reestruturações mentais, nas quais as funções recém-internalizadas interagem com as já existentes.

Para Vygotsky (1991), o processo de internalização ocorre dentro de uma série de transformações, sendo elas 1) Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente, 2) Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal e 3) A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento.

O processo de internalização é necessário e ocorre em um processo natural dentro da interação do homem com o homem no meio em que vivem, levando os indivíduos a atribuírem significados a determinadas situações, objetos ou pessoas, o que pode se tornar um fator relevante na construção do desenvolvimento do indivíduo e na sua aprendizagem.

## **5.2 O desenvolvimento e a aprendizagem**

Discordando de todos os teóricos de sua época, Vygotsky considerou que a relação entre desenvolvimento e aprendizado ainda era, em ponto de vista metodológico, considerada obscura, uma vez que as teorias atuais de sua época se reduziam a apenas três, que, para ele, não conseguiam fazer uma verdadeira ligação entre esses dois processos importantes para o ser humano (VYGOTSKY, 1991).

As três teorias apontadas na época sobre aprendizagem e desenvolvimento eram: 1) o desenvolvimento e aprendizagem são processos separados e independentes, 2) ambos os

processos são idênticos e 3) existe uma dualidade inerente, um dos estudiosos dessa teoria era Koffka, que apontou que o desenvolvimento tem um duplo caráter, de maturação e de aprendizagem (NEWMAN; HOLZMAN, 2002).

Vygotsky apontou que esses dois processos do ser humano estão inter-relacionadas desde o primeiro dia de vida da criança, porém, sem concordar com as teorias que eram levantadas até então, postulou sua hipótese que “aprendizagem não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (VYGOTSKY, 1991, p. 61).

Considerando os estudos sobre desenvolvimento e aprendizagem, o teórico apontou que deve-se descobrir a relação entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizagem, e que para tal é necessário determinar pelo menos dois níveis de desenvolvimento, sendo eles o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial (VYGOTSKY, 1991), elaborando assim o conceito de zona de desenvolvimento proximal.

O nível de desenvolvimento real é denominado pelo psicólogo como a capacidade de realização de determinadas atividades de modo independente, já o nível de desenvolvimento potencial como a capacidade de realizar determinadas atividades com o auxílio de um adulto ou de pessoas mais preparadas/capazes (OLIVEIRA, 2011).

A Zona de desenvolvimento proximal é distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial (VYGOTSKY, 1991), sendo considerada também como o “caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real” (OLIVEIRA, 2011, p. 60).

Apesar de ser um dos principais pontos a serem considerados sobre a definição da ZDP, Baquero aponta que o conceito não deve se reduzir apenas a essa ideia central, e, para sua complementação, existem outras cláusulas apresentadas:

1. O que hoje se realiza com assistência, ou com auxílio de uma pessoa mais especializada no domínio em jogo, no futuro se realizará com autonomia sem necessidade de dita assistência.
2. Esta autonomia no desempenho se obtém, um tanto paradoxalmente, como produto da assistência ou auxílio, o que forma uma relação dinâmica entre aprendizagem e desenvolvimento. [...]
3. Convém lembrar, portanto, que o conceito remete aos processos de constituição dos processos Psicológicos Superiores que se examinaram. [...]
4. O auxílio ou assistência dada pelo sujeito com maior domínio deve reunir uma série de características [...] (BAQUERO, 1998, p. 97-98).

As contribuições dessa premissa para educação são o provimento de instrumentos para compreender o desenvolvimento interno da criança, conseguindo compreender não só os processos de maturação que já foram completados, mas também aqueles que estão em processo de amadurecimento (VYGOTSKY, 1991).

Kranz (2015) acrescenta que, na área da educação, esse conceito apresentado pelo teórico modifica a atual concepção tradicional, na qual o professor analisa o desenvolvimento real do aluno, determinado por testes, para nortear-se e ao seu trabalho, sendo considerado como um limite intransponível pelo aluno.

Dentro da área da educação, principalmente na educação infantil, é notável que existe uma relação entre o nível de desenvolvimento e a capacidade potencial de aprendizagem, considerando que as escolas esperavam que as crianças chegassem em sala de aula prontas para que então fosse possível ensinar conteúdos específicos para elas (MOYSÉS, 1997).

Dentro dessa perspectiva, Vygotsky (1991) discute que a imitação pode ser um elemento forte para o processo de desenvolvimento da criança, possibilitando que as crianças realizem as mais variadas tarefas quando recorrem a atividades coletivas ou sob orientação de outra pessoa — um adulto —, indo além de seus limites de suas próprias capacidades.

Sobre o processo de desenvolvimento da criança e sua capacidade de realizar atividades que ela não conseguiria realizar sozinha com o auxílio de outra pessoa, Moysés comenta que:

Perguntas-guia, exemplos e demonstrações constituem o cerne dessa ajuda. A aprendizagem mediante demonstrações pressupõe imitação. Trata-se, porém, de um conceito amplo, que implica imitação de um modelo dado socialmente não no sentido de copiá-lo exatamente, mas algo que envolve uma experimentação construtiva. (MOYSÉS, 1997, p. 34).

Nessa perspectiva, o auxílio de um adulto ou de uma pessoa mais capaz fornece um modelo pelo qual a criança deve se inspirar e seguir, não apenas copiando, mas modificando-o para que, em fim, internalize os conceitos.

É importante ressaltar qual conceito de imitação de Vygotsky em suas obras, pois nelas, o conceito atribuído é uma “experimentação construtiva com o modelo fornecido e sua transformação em uma nova forma — tanto em ações direcionadas ao modelo quanto na resultante internalização da compreensão do modelo” (VALSINER; VEER, 1991, p. 45).

### 5.3 Construções de conceitos

Partindo da teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal, Vygotsky discutiu em seus textos que, a partir da ZDP, em vez de conseguir se envolver apenas com atividades de desenvolvimento que sejam trabalhadas de modo espontaneamente, a criança/o aluno se torna capaz de se envolver naquelas que ela trabalhe de modo volitivo e com consciência (NEWMAN; HOLZMAN, 2002).

Nesta perspectiva, o teórico desenvolveu o termo conceito em sua teoria, sendo que, em sua visão, os conceitos eram entendidos como “um sistema de relações e generalização contidos nas palavras e determinado por um processo histórico cultural” (RÊGO, 1995, p. 39).

Para reforçar a definição de conceito na teoria vygotskyana, temos que Vygotsky o define como:

[...] mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já houver atingido seu nível mais elevado (VIGOTSKI, 2009, p. 246).

Dentro do próprio termo conceito, foram desenvolvidos dois termos relacionados à aprendizagem da criança: os conceitos cotidianos e os conceitos científicos<sup>12</sup>. Segundo Newman e Holzman (2002, p. 77) “os conceitos científicos, tipicamente, são aprendidos em ambiente escolar como parte de um sistema de conhecimento” enquanto os “conceitos cotidianos são os que a criança aprende no curso de sua vida diária”.

Para Moysés (1997), conceitos científicos são conceitos que, seguindo uma metodologia específica, são sistematizados e transmitidos intencionalmente, e, por excelência, conceitos que se aprendem em situação escolar. Tipicamente, esses conceitos se iniciam sem menor encontro direto com objetos reais, ou seja, sem interação direta da criança com o algo no plano real, mas por construção conjunta entre professor e aluno em sala de aula por meio da aprendizagem (NEWMAN; HOLZMAN, 2002).

Em contexto escolar, Moysés traz uma discussão forte sobre o conceito científico aplicado em sala de aula:

---

<sup>12</sup> Em diversas obras, são utilizadas variações diferentes para representar os dois tipos de conceito. Utilizamos aqui, conceitos cotidianos e científicos.

Por trás de qualquer conceito científico existe sempre um sistema hierarquizado do qual ele faz parte. A principal tarefa do professor ao transmitir ou ajudar o aluno a construir esse tipo de conceito é a de levá-lo a estabelecer um enlace indireto com o objeto por meio das abstrações em torno das suas propriedades e da compreensão das relações que ele mantém com um conhecimento mais amplo (MOYSÉS, 1997, p. 35).

Segundo Vigotski (2009), os conceitos cotidianos na criança se definem quando a criança conhece o conceito do objeto e tem consciência do objeto, mas não tem consciência do conceito, sendo, para ela, vago, enquanto o desenvolvimento do conceito científico se inicia pelo que não foi completamente desenvolvido nos conceitos cotidianos.

Araújo (2018) afirma que para Vygotsky, os conceitos cotidianos se desenvolvem de baixo para cima, enquanto os científicos se desenvolvem de modo inverso e, na criança, áreas quais os conceitos cotidianos são fortes, os científicos são fracos e o inverso também acontece.

Sobre essa afirmação, Moysés (1997) já disserta que enquanto os cotidianos surgem da realidade, em busca de sistematização e generalização ampla, os científicos surgem em meio abstrato buscando a realidade, sendo que seu atingimento e controle implicam em reconstrução dos conceitos cotidianos.

Para a autora, trabalhar os conceitos científicos dentro do ambiente escolar implica em um melhor conhecimento dos conceitos cotidianos que o aluno traz em si para a sala de aula, exigindo do docente que os implementa uma melhor percepção do contexto, dos valores e quais sentidos são empregados para os alunos.

Rego (1995, p. 78) afirma que “apesar de diferentes, os dois tipos de conceito estão intimamente relacionados e se influenciam mutuamente, pois fazem parte, na verdade, de um único processo: o desenvolvimento da formação de conceitos”.

Newman e Rolzman alegam que, como educadores, somos frequentemente lembrados que a criança aprende quando há alguma motivação; mas, ao conceito de Vygotsky, as crianças necessitam aprender para serem motivadas, levando ao ponto que a aprendizagem conduz o desenvolvimento.

Concluimos esse tópico refletindo a importância de abordar os conceitos científicos no intuito de atingir e também desenvolver a partir de onde os conceitos cotidianos não contemplaram.

Podemos considerar que o ambiente escolar é um local propício para construção de conceitos científicos através da ação e interação entre professor e aluno e indo de encontro com os conceitos cotidianos que os alunos trazem a partir de sua realidade vivenciada.

#### 5.4 Crianças de difícil educabilidade<sup>13</sup>

Apesar de Vygotsky ter prematuramente falecido antes dos estudos e do primeiro diagnóstico científico sobre o autismo, que ocorreu especificamente cinco anos depois, algumas características podem ser identificadas em seus textos ao versar sobre *meninos de difícil educabilidade*, devido semelhanças encontradas, como “dificuldade na aprendizagem, conduta e interação social” (FLEIRA, 2016, p. 43).

Neste tópico, abordaremos brevemente sobre as concepções de Vygotsky sobre as crianças de difícil educabilidade, para que possamos fazer um elo entre nossa pesquisa com as pesquisas de Vygotsky, uma vez que não havia um diagnóstico próprio para as crianças com autismo na época em que o autor realizou suas pesquisas.

Com as mudanças na conjuntura educacional, passou-se a ter interesse nas experimentações de Vygotsky em relação à pedagogia no ensino fundamental e para o ensino e aprimoramento de habilidades de indivíduos com atraso no desenvolvimento ou incapacidade, tornando a sociedade mais receptiva para a teoria materialista e sociocultural (NEWMAN; HOLZMAN, 2002).

Vygotsky observou que em sua época a defectologia era uma pedagogia menor, e decidiu estudá-la profundamente, desenvolvendo em uma tese: a criança com deficiência não era apenas uma criança com um desenvolvimento inferior aos seus iguais, mas uma criança com um desenvolvimento diferente (VYGOTSKY, 1997 apud KRANZ, 2015).

Vygotsky (1997) comenta que, dentro dos casos de meninos dificilmente educados, devem-se mencionar os casos de crianças com desvio do padrão normativo do comportamento e desenvolvimento, prosseguindo com a hipótese que a natureza desses casos é devido a, provavelmente, duas condições: 1) um conflito psicológico entre a pessoa e o meio ou 2) os aspectos singulares e o estrato da personalidade do indivíduo.

Ele afirmava que para estudar essas crianças era necessário se apropriar de métodos da psicologia individual, pois cada conflito que provocava a dificuldade na educabilidade da criança provinha de raízes nas condições peculiares, pessoais e particulares do desenvolvimento do indivíduo (IBIDEM, 1997).

Vygotsky, em sua obra, considerava a diversidade e individualidade do ser, desenvolvendo um princípio que consistia em evitar focar nos aspectos negativos da criança e elaborar estratégias práticas para desenvolver suas habilidades e assim superar a situação

---

13 “Niños dificilmente educables” na obra original de Vygotsky “Fundamentos da defectología” (1997), tendo este termo traduzido no trabalho de Fleira (2017).

encontrada, tendo uma posição otimista em relação ao desenvolvimento do indivíduo e partindo do princípio que todo ser humano é capaz de aprender (FLEIRA, 2016).

Nesta perspectiva, é notório que o autor defende que a tarefa de educar pode ser complexa e prolongada, que as abordagens individuais vão sendo descobertas ao longo do trabalho de métodos mais gerais, e que as limitações não devem se sobrepor às possibilidades da criança.

Segundo ele, os estudos da criança dentro dessas condições deve ser baseado em sua observação durante o processo educativo, principalmente durante “os experimentos pedagógicos, no estudo dos produtos de sua criatividade, do jogo e de todas as facetas do comportamento da criança” (VYGOTSKY, 1997, p. 194. Tradução nossa).

Em aspectos pedagógicos, temos que o autor aponta como o uso do material visual-direto é importante para o desenvolvimento da criança, desde que não apenas se aproprie desses materiais sem objetivo. Para ele é necessário utilizar esses materiais para desenvolver o pensamento e os conceitos sociais e principalmente formar, com o auxílio dos materiais, certa base do pensamento abstrato.

## 6 O 'X' DA QUESTÃO

Nesta seção, faremos a descrição dos eventos ocorridos durante as aulas observadas, aplicações de oficinas e entrevistas com os professores. Os discursos dos sujeitos foram descritos e analisados de acordo com a teoria Histórico-Cultural a fim de alcançar os objetivos da pesquisa.

As atividades, discursos e interações analisadas ocorreram durante o período de observação e intervenção e os nomes adotados são fictícios para preservar a real identidade dos sujeitos participantes da pesquisa.

O desenvolvimento cognitivo do ser humano, na perspectiva vygotskyana, ocorre através de um processo de interação entre sujeito com outros indivíduos e com o meio que se encontra. Para que esse processo ocorra, é necessário o uso de instrumentos, signos, e que ocorra dentro da zona de desenvolvimento proximal.

Dentro dessa perspectiva, pretendemos alcançar os objetivos da pesquisa sendo eles: compreender a aquisição de conceitos matemáticos por um aluno com TEA, a partir da mediação lúdica com materiais manipuláveis; e os específicos: (i) investigar as características e fatores do processo de aprendizagem matemática do aluno dentro da aprendizagem mediada; (ii) analisar o processo de interação entre sujeito da pesquisa e sujeitos que compartilham o espaço escolar; e (iii) analisar a contribuição dos materiais manipuláveis e atividades adaptadas para compreensão de conteúdos matemáticos.

Neste tópico observamos o processo de mediação lúdica para aquisição de conceitos em três momentos, que serão nossas categorias: a) durante as aulas de matemática na sala regular; b) durante o atendimento educacional especializado; c) durante o processo de intervenção do pesquisador na sala de aula regular.

### 6.1.1 Análise da subcategoria 1: Sala de aula regular

Nas primeiras aulas, ingressamos na sala para que pudéssemos compreender a dinâmica de sala de aula, os conteúdos que Apolo dominava e as limitações que ele poderia apresentar, para que a intervenção futura pudesse se basear nos dados observados previamente.

Para realização das atividades é necessário um auxílio do professor para que o aluno realize algumas tarefas simples, como abrir o caderno e procurar a matéria e realizar a

atividade.

Com a curiosidade do pesquisador de saber se o aluno possuía um bom reconhecimento dos números, o professor da sala de aula regular trouxe para sala de aula uma atividade para o aluno reconhecer os números, que consistia em associar o algarismo à sua escrita por extenso.

O material que o professor trouxe para sala de aula consiste em um conjunto de vinte fichas, e sua função é associar os números de 1 até 10 à suas formas por extenso, sendo dez fichas com algarismos e dez com sua forma por extenso.

O objetivo da atividade segundo o professor era de realizar “uma verificação do nível de aprendizado dele em relação aos números e ao sistema de numeração decimal” (Comentário obtido através de diálogo com o professor).

*Então, eu fiz o seguinte: eu organizei dez fichas, com os algarismos de zero a nove também dez fichas com os nomes por escrito de cada algarismo, e aí, a partir do momento que eu peguei essas fichas e coloquei sobre a mesa pra ele, eu pedi para que ele separasse essas fichas e colocasse por ordem crescente e logo em seguida que ele relacionasse o número ao nome para poder ver até que ponto estaria o nível dele em relação a isso aí (Comentário do professor de sala de aula regular).*

Segundo a cuidadora (Hera), esses jogos de associação, ou que encaixem peças são ótimos para o aluno, pois, segundo ela, ele é muito bom com jogos de quebra-cabeça: “Ele é muito bom com jogos de quebra-cabeça... é... jogo da memória, ele consegue montar com facilidade. Ele gosta”.

O aluno tem um bom reconhecimento dos números, assim que ele tateia e visualiza as fichas, ele consegue associá-las rapidamente e consegue escrever no caderno até o número dez. Depois do número 10, o aluno supôs que havia terminado a atividade, até que o professor se aproximou dele e pediu para que ele escrevesse no caderno a continuação dos números.

#### Quadro 16: Intervenção do Professor e da Profissional de apoio

“terminou já?” (Professor).  
 “sim” (Apolo)  
 “Faça o seguinte: dê continuidade com esses números até onde der pra você. Tá certo?” (Professor).  
 “sim” (Apolo)  
 Ao ouvir o professor, o aluno demonstra cansaço e leve resistência para continuar.  
 “Tá faltando!”, o aluno falou ao ver que teria que continuar a atividade (Apolo).  
 “mas você tem que continuar”, a cuidadora tenta motivar ele a prosseguir (Apolo).  
 “mas são muitos números” (Apolo).  
 “comece primeiro pelo onze e, depois, você vai até onde você conseguir” (A cuidadora).

Fonte: Acervo do pesquisador

Figura 9: Aluno realizando jogo idealizado pelo professor



Fonte: Autoria Própria

*Então quando chegou ao nove, ele iniciou pelo zero, quando chegou ao nove, ele percebeu que faltava o dez, o onze, o doze... E ele reclamou. E o interessante que quando ele reclamou que foi colocado o número dez, então aí eu percebi a necessidade dele e juntamente com a acompanhante, eu fui passar pra ele a informação de que qualquer número era possível ser feito a partir dos dez algarismos de zero a nove, eu perguntei a ele: pra construir o número dez, você precisa de quais algarismos? Aí, ele... No caso, ele fez o um e o zero, ai ele foi reclamou porque faltava a ficha com o nome dez e aí eu fui explicar para ele que todos os números eram formados e são formados pelos algarismos de zero a dez, e a partir do momento que ele percebeu isso aí, que eram formados por aqueles, eu fui pedindo pra ele ir passando para o caderno, copiando esses números que faltavam até uma certa sequência e aí ele fazia o seguinte: ele montava com as fichas os dois algarismos ou três para montar o número e, logo em seguida, ele escrevia na frente o nome por extenso de cada número citado (Comentário do professor).*

O aluno dá continuidade aos números até que ele canse e faça careta, mostrando estar entediado com a atividade e resistência para continuar. Assim, o professor respeita a sua vontade e não insiste em forçar a atividade além do que o aluno se sinta confortável para realizar.

Para Vygotsky, é importante essa manipulação direta inicial com o material, para que pós acontecimento a “[...] manipulação direta é substituída por um processo psicológico complexo através do qual a motivação interior e as intenções, postergadas no tempo, estimulam o seu próprio desenvolvimento e realização” (VYGOTSKY, 1996, p. 21).

O professor vai até o quadro e escreve os sinais para que o aluno consiga identificar os sinais, que diferente dos números, apresenta dificuldades, pois ele não sabe identificar os

sinais e confunde o sinal de mais (+) com a letra T, mas ao se deparar em outra situação com o sinal de mais, ele já internalizou o símbolo com a palavra.

Quadro 17: diálogo entre professor e Apolo sobre sinal da adição

“Vamo lá, Apolo. Eu vou colocar aqui no quadro os sinais e você vai repetir comigo quais são” (Professor)  
 Escreve o sinal de mais.  
 “qual sinal é esse?” (sinal de mais) (Professor).  
 “T” (Apolo).  
 “Não, Apolo. Esse é o mais” (Professor).  
 “mais” (Apolo).  
 “e esse?” (Professor).  
 ...  
 “Apolo, que sinal é esse mesmo” (Professor).  
 “T... não, não, não... mais” (Apolo).

Fonte: acervo do pesquisador.

Observando o diálogo citado, percebemos que, apesar do sinal de adição (+) tenha um significado próprio para a matemática, como o aluno não o utiliza frequentemente, ou não tem conhecimento do seu significado, atribui um sentido para ele, sendo este a letra T do alfabeto, devido semelhanças na escrita.

O professor leva alguns pincéis de quadro para que o aluno realize operações utilizando algo que fosse concreto, que o aluno pudesse tocar, pegar e manipular e fazer operações com ele e a cuidadora. Ao realizar operações como  $3+2$  ou  $6/2$  o aluno não tinha tantas dificuldades, pois o professor estava auxiliando ele a realizar, juntamente com a cuidadora.

*E aí, eu fiz uma atividade que era por contagem, fui percebendo a dificuldade em relação à subtração, divisão e multiplicação, porém adição ele consegue controlar um pouco, mesmo com uma dificuldade, foi percebido que ele só consegue adicionar se for, por exemplo,  $5+3$ , ele não faz a decodificação, que  $5+3$  é oito logo por inteiro, sabe? O que é que ele faz? Ele conta um, dois, três, quatro, cinco aí depois os outros três ele complementa, seis, sete, oito, pra poder dar o resultado, então ele conta nos dedos, então a dificuldade também que precisa ser trabalhada (Comentário do professor).*

Nesse processo, podemos citar que o professor trabalhou dentro da zona de desenvolvimento proximal do aluno (ZDP), considerando que o professor levou em conta o nível de desenvolvimento real do aluno e também o nível de desenvolvimento potencial.

Na concepção de Vygotsky, “[H]á tarefas que uma criança não é capaz de realizar sozinha, mas que se torna capaz de realizar se alguém lhe der instruções, fizer uma demonstração, fornecer pistas, ou der assistência durante o processo” (OLIVEIRA, 2011, p. 51).

Podemos perceber que, nesta atividade específica, o professor trabalhou com o uso de instrumentos e utilizou os princípios da ZDP de Vygotsky, e podemos observar a aplicação da teoria de Vygotsky em momentos específicos durante a aula.

Entretanto, o uso de instrumentos, oficinas e jogos não são utilizados nas outras aulas observadas e, apesar do conteúdo ser da área algébrica, o aluno ainda não construiu conceitos algébricos, apenas aritméticos até o fim das observações diretas.

### **6.1.2 Análise da Subcategoria: Sala de Atendimento Educacional Especializado**

Ao realizar as primeiras observações dentro da sala de aula regular, o pesquisador resolveu também realizar observações no acompanhamento individual do aluno na sala de Atendimento Educacional Especializado, para levantar mais dados sobre o conhecimento que ele tinha sobre aspectos do ensino de matemática.

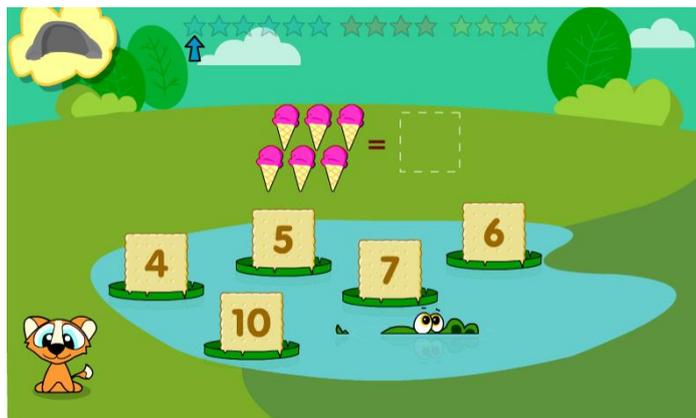
Assim como observamos anteriormente, com o professor da sala de aula regular, observamos que na sala de aula do AEE, o professor também trabalha dentro da perspectiva da teoria Histórico Cultural.

“Como na escola o aprendizado é um resultado desejável, é o próprio objetivo do processo escolar, a intervenção é um processo pedagógico privilegiado. O professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente. O único bom ensino, afirma Vygotsky, é aquele que se adianta ao desenvolvimento. Os procedimentos regulares que ocorrem na escola — demonstração, assistência, fornecimento de pistas, instruções — são fundamentais na promoção do “bom ensino”. Isto é, a criança não tem condições de percorrer, sozinha, o caminho do aprendizado. A intervenção de outras pessoas — que, no caso específico da escola, são o professor e as demais crianças — é fundamental para a promoção do desenvolvimento do indivíduo” (VIGOTSKII, L. S. LURIA. A. R. LEONTIEV, 2010, p. 62).

O professor pode interferir no nível imediato do aluno, a partir da ZDP, almejando um desenvolvimento, utilizando estratégias a partir do uso de instrumentos e signos. Trabalhar com o conceito da ZDP, adianta o desenvolvimento no aluno e auxilia para a aquisição de conceitos científicos em sala de aula.

O professor da sala de AEE vai trabalhar o uso de um site com propostas de jogos matemáticos, utilizando também o material dourado para contagem e auxílio do aluno. O jogo é uma plataforma que aparecem vários números, ou operações de adição e subtração com números ou com objetos e abaixo tem opções para que o aluno encaixe no espaço em branco; a mediação do professor se torna importante para esse jogo.

Figura 10: Jogo trabalhado com o aluno na sala de AEE.



Fonte: Brincando com Ariê

Para a contagem e realização de operações, o aluno conta com o material dourado, utilizando os cubos que representam as unidades e usa também o auxílio dos dedos para contar, assim como também utiliza o signo do mouse para realizar contagem com as figuras que estão na tela do computador.

Podemos destacar que os materiais utilizados para aplicação dessas oficinas com o aluno são instrumentos, sendo esses: o material dourado, os jogos online, o mouse utilizado pra contagem, os dedos como signos externos.

Vygotsky utiliza o termo instrumentos dentro de sua teoria, baseado no fato que alguns psicólogos usam o termo para se referir “[...] à função indireta de um objeto como meio para se realizar alguma atividade” (VYGOTSKY, 1996, p. 38), servindo como ato transformador do trabalho, no caso estudado do processo de ensino-aprendizagem.

Para realizar as operações de adição, o aluno conta a primeira parcela utilizando os cubos e em seguida conta a segunda parcela utilizando os cubos, ao fim, ele reúne todos e realiza a contagem de todos os cubos.

Para a subtração, ele escolhe os cubos que representam a minuendo e apenas retira os que representam o subtraendo, contando o restante ao fim da operação e marcando a opção no quadro indicado.

O aluno conseguiu realizar com sucesso a maioria das operações, seja de contagem, adição, subtração ou leitura de números, apresentou apenas algumas dificuldades durante o percurso, como por exemplo: dificuldade para realizar a operação 10-9, pois não conseguia realizar com os dedos e se confundiu, mas o professor mediu, solicitando que ele utilizasse o

material dourado para a realização da operação. Ao fazê-lo, o aluno obteve o resultado correto.

O que se pode observar é que ao realizar a subtração, facilita se associar o menos com o ato de retirar as coisas do todo, sem necessitar usar outro todo para representar o que havia antes, como havia sido tentado com os lápis e os post-its durante a realização do simulado.

O professor comenta que é melhor utilizar diversos cubos para realizar a operação, para que o aluno saiba que os números não se encerram ali e ele saber que existem diversos números, mas no momento só estão sendo utilizados aqueles.

No percurso da aula, fizemos outras observações, como ao realizar 18-3 ele conta 16, quando na verdade seria 15, mas ele mesmo percebe que errou e conta de novo, o que sugere que ele já tem uma boa habilidade na contagem e no reconhecimento de quantidade.

Quadro 18 :diálogo entre professor e aluno sobre subtração

“conte 18 cubos”  
 “um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze, quinze, dezesseis, dezessete, dezoito”.  
 “agora, você vai retirar três”  
 “um, dois, três...”  
 “Quantos cubos ficaram aqui?”  
 “um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze, quinze, dezesseis”  
 (O professor olha diretamente para ele e espera)  
 “não, pera”

Fonte: acervo do pesquisador

Para refazer a operação, o professor auxilia na contagem, solicitando que ele selecione a quantidade de cubos e retire três cubos, contando em conjunto com o aluno para obter o resultado correto. **“Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze, quinze”.**

Além dos cubos, para realizar a contagem de sorvetes na imagem, o aluno utilizou a representação do mouse na tela do computador para realizar essa contagem.

Em uma questão seguinte, ao ver o número 19, o aluno logo associa com sua forma escrita e marca sem dúvidas, o que reforça que o aluno tem uma associação da leitura por extenso dos números com sua representação numérica.

Existem alguns erros que podem ser considerados confusão, como o exemplo 10+5,o aluno leu como se o sinal fosse menos, o que pode significar que o aluno ainda não tenha uma compreensão da relação dos sinais com a sua leitura, como já citado antes quando o aluno lê o sinal de mais como a letra T.

É interessante notar que, em certos momentos, o aluno pensa em usar os dedos, mas já trabalha com o material dourado em seguida, o que sugere que ele está usando o material dourado como um material de apoio.

É pertinente pontuar que em determinados momentos, quando se tratava de operações com o número 10, o aluno não necessitava contar dez cubos, ele apenas inseria os cubos restantes, revelando que o aluno já sabe o significado do número 10, ele já internalizou esse significado.

O professor questiona se o menos é associado a retirar ou acrescentar, mas o aluno responde “acrescentar” e o professor corrige, explicando que o sinal de menos é relacionado a retirar. Pode-se levantar as hipóteses a partir disso: 1) o aluno pode apresentar dificuldades com os sinais de operação ou 2) o aluno ainda confunde a relação do significado da palavra e do seu signo.

Durante a aula o professor apresenta outro jogo, que consiste em ligar pontos com uma linha consecutiva entre eles, o jogador tem que selecionar os pontos de acordo com o resultado das operações que são apresentadas previamente.

Diferente de quando o pesquisador fez a observação que o aluno havia entendido o significado do dez, acrescentando apenas o cubo pra somar, o professor tenta fazer o mesmo com a soma  $14+1$ , o professor mostra um cubo para ver se ele consegue só acrescentar, assim como fez com o 10, mas o aluno responde somente 1.

**“Olha, você tem 14 cubos, agora você tem que somar um cubo a mais (mostra o cubo), quanto fica?”**

Com a resposta não esperada do aluno, o professor solicita que ele conte os 14 cubos de novo e depois adicione apenas um cubo e, ao realizar, o aluno obtém a resposta correta.

Ao perguntar se acrescenta ou retira na operação  $1+8$  o aluno diz que retira, não respondendo de forma esperada pelo professor, o que pode levantar mais hipóteses como 1) o aluno estar invertendo conceitos 2) não ter uma compreensão desses conceitos e estar respondendo de forma aleatória para apenas dar uma resposta para o professor.

Na operação  $10+4$ , ele apenas acrescenta 4 cubos, sem necessitar contar 10 cubos antes, ele prossegue: 11, 12, 13 e 14, pegando apenas 4 cubos do total. O que acontece pela segunda vez, podendo significar que o aluno compreende, sim, o significado do número 10 e não necessitando de cubos para realizar a operação.

Quando é mostrada a operação  $12+14$ , o aluno contou 12 duas vezes, o que pode parecer que ele estava focado no 12, pois na operação seguinte  $(8+9)$ , o aluno repete o doze, sem este constar na operação.

A partir da observação que o aluno já compreende a noção do número 10, o professor questiona que está curioso para saber como é o processo de operações matemáticas, se só se realiza apenas com o concreto ou se pode fazer com que o aluno realize mentalmente.

Em outra operação ( $2+14$ ), o aluno não precisa contar dois cubos, apenas conta catorze cubos iniciando a contagem a partir do número três, sem precisar anteriormente do 2. O que deixa o professor ainda mais inquieto sobre a compreensão do aluno.

A partir das observações dessa aula, o professor, estrategicamente, tenta fazer com que o aluno se lembre do primeiro número e só acrescente com os cubos assim, como ele fez com o 10 e o 2, tentando trabalhar a partir dos resultados que foram observados nessa aula.

Através das atividades, podemos corroborar com a teoria Histórica Cultural, ao compreender que os conceitos científicos são adquiridos a partir de generalizações, e que se diferem dos conceitos cotidianos, pois começam com objetos que se fazem presentes no contexto do aluno. Segundo a teoria vygotskyana:

[...] os conceitos científicos tipicamente começam sem qualquer encontro direto com objetos reais, mas por meio da aprendizagem, no mais das vezes em ambientes escolares por meio da colaboração entre professor e crianças sobre os conceitos. As relações entre os conceitos formam e medeiam a relação do conceito com o objeto (NEWMAN; HOLZMAN, 2002, p. 81).

Os conceitos foram construídos em cima do nível de desenvolvimento imediato do aluno, almejando o nível de desenvolvimento potencial. Observamos que o professor também trabalhou de forma hierárquica, realizando uma nova reconstrução do conceito acima do que já havia sido obtido anteriormente.

## **Momento 2:** Sala de AEE

O professor da sala de AEE recebe o aluno e explica o que vão fazer durante o atendimento: explorar algumas atividades no quadro para ver o reconhecimento do aluno em relação aos números, operações e leitura.

Inicialmente, o professor leva o aluno até o quadro, no qual estão escritos alguns algarismos e ambos vão fazer a leitura para verificar o reconhecimento matemático do aluno.

Ao iniciar com os números compostos de apenas uma unidade o aluno não mostra dificuldade nenhuma, e consegue identificar e ler todos os números apresentados no quadro. O mesmo acontece quando o professor coloca números compostos por dezena e unidade: o aluno consegue realizar a leitura adequadamente.

Ao colocar o número 200, o aluno tem dificuldade em reconhecer e ler, pronunciando “**vinte, seiscentos**”, deixando uma inquietação no professor.

O professor para, observa que tem algo errado com o processo de leitura do aluno e coloca outro número composto com centenas, dezenas e unidades no quadro para conseguir saber como o aluno está pensando.

O professor tenta mais uma vez colocar um número com centena. Ao colocar o número 346, o aluno lê trinta e quatro e seis. Assim, o professor comenta que pode ser que ele ainda não tenha uma noção do que são números em centenas, ou que apenas não sabe pronunciá-los.

O professor vai ao quadro realizar operações e ao colocar os algoritmos da operação de subtração, o aluno já reconhece o sinal de menos ao ver as operações que o professor coloca no quadro, uma vez que nas primeiras observações o aluno não reconhecia ou não lembrava este sinal.

Quadro 19: diálogo entre professor e aluno sobre a atitude do aluno durante uma resolução

Ao realizar uma operação que dava nas unidades 12-4 o professor pergunta  
 “tirou quantos?”  
 “quatro”  
 “Ficaram quantos?”  
 “quatro”  
 O professor fica em silêncio e espera que o aluno conte, ao contar o aluno percebe o erro e dá o resultado apropriado.  
 “oito” – Corrige o aluno

Fonte: acervo do pesquisador

Finalizando esta parte, professor e aluno se sentam e vão utilizar os jogos do computador que estão em um site que o professor usa para trabalhar com atividades que envolvam matemática.

O aluno se levanta e desliga o ventilador pois estava resfriado, mostrando que ele reconhece que algo pode estar prejudicando e busca soluções para resolver.

O jogo que professor e aluno realizam contém figuras, onde é necessário selecionar a quantidade que representa aquela figura, ou como se lê aquela figura e, às vezes, operações para serem realizadas.

Figura 11: Professor da sala de AEE trabalhando com o aluno.



Fonte: Acervo do pesquisador

Ao aparecer quatro caixas, o aluno utiliza o desenho da mão que aparece no mouse para auxiliar ele a realizar o processo e contar as caixas.

**“São quantas caixas?”**

**“Um, dois, três, quatro”** e marca opção com o número quatro.

Percebe-se que com o uso do computador o aluno realiza as atividades com mais precisão, porque ele tem o auxílio das figuras.

Quando aparece o primeiro cálculo para realizar, é uma subtração e o professor se levanta para buscar auxílio de materiais concretos. “Podemos usar o processo de comparar na subtração” e assim vai pegar o material dourado para realizar a operação com o aluno.

Ao aparecer na tela a operação  $18-3$  o aluno chama a atenção do professor e pergunta: **“Ei, professor. Como bota?”**, o aluno esqueceu como realizar essa operação com o material dourado e o professor o auxilia **“você coloca 18 cubinhos”** o aluno coloca **“agora, você retira três”**. O professor olha para o pesquisador e diz “você vê o quanto ele necessita de atenção”.

Na próxima operação aparece o número -13. **“Apolo, aparece o número -13, se tem o sinal de menos isso significa que a gente acrescenta ou retira?”**

Quadro 20: diálogo entre professor e aluno sobre subtração de números

“acrescenta”  
 “se é -13, nós vamos retirar, não acrescentar”  
 Na tentativa seguinte o subtraendo é 3.  
 “se é menos, você vai acrescentar ou retirar?”  
 “tirar”  
 “então, tira 3”

Fonte: acervo do pesquisador

Na sala de AEE é questionado sobre o processo de aprendizagem do aluno em matemática:

*“O que é visto até o momento é que (aluno) conhece sequência numérica, né? Até 100. Também reconhece números com valores de unidade e dezena, faz leitura de operações matemáticas simples, a exemplo da adição, subtração, tenta calcular com auxílio de objetos concretos como está sendo visto, ele usa tracinhos para fazer esses cálculos, mas aí são cálculos simples, sem reserva. Você vai observar que quando nós trabalharmos com ele com operação com reserva, adição e subtração com reserva, ele sente mais dificuldade, porém essas dificuldades existem porque ele ainda não domina o sistema de numeração decimal, ou seja, não foi trabalhado com (aluno) esse sistema de numeração decimal como deveria ser realmente trabalhado. Se ainda não tem essa aquisição, se ele ainda não tem essa aquisição de com numeração decimal, isso não é visto só com pessoas autistas, mas se a gente observar em turmas de fundamental I, a exemplo o quinto ano, a gente vai ver uma grande dificuldade dos alunos terem esse domínio do sistema de numeração decimal, então acredito eu que nos anos de escolaridade seguintes eles irão apresentar dificuldades em cálculo, em outros conceitos matemáticos, porque esse sistema de numeração decimal não foi bem definido, esses conceitos não foram muito bem definidos para eles, não só para ele, mas para outros alunos.”*

Em relação ao sistema de numeração, Vygotsky afirma que a “criança aprende a atuar no plano do sistema decimal antes de tomar consciência dele, porque ela não domina o sistema, mas é tolhida por ele” (VIGOTSKI, 2010, p. 373). Notamos que apesar de conviver diariamente com o sistema de numeração decimal, Apolo ainda não tem um domínio maior para sua manipulação, como afirmado pelo professor.

O aluno tem uma compreensão sobre a realização de cálculos, mas ainda apresenta dificuldades com operações acima de cem, porque provavelmente ele não teve vivências cotidianas ou científicas que abordassem o sistema.

A importância da compreensão do sistema de numeração se faz porque a “tomada de consciência do sistema decimal, isto é, a generalização, que redundará na sua compreensão como caso particular de qualquer sistema de cálculo, leva à possibilidade de ação arbitrária nesse e em outro sistema” (VIGOTSKI, 2010, p. 373).

Ao questionar sobre o que o professor nota no aluno, ele complementa:

*“De acordo com algumas atividades oferecidas a (aluno), é visto que pode existir uma certa imaturidade cognitiva, uma vez que (aluno) não responde a algumas atividades, o que nos mostra que esse tempo, como eu posso te dizer?... é... esse tempo operatório dele não*

*está compatível com sua idade cronológica, mas deve-se considerar também, isso é uma suspeita dessa imaturidade cognitiva, deve-se considerar a questão das atividades que não foram trabalhadas com ele, como etapas do desenvolvimento intelectual. (aluno) teve um tempo lento de aprendizagem, então tudo para (aluno) em relação às atividades escolares foi muito lento, não foi naquele tempo esperado. Então, por isso podemos considerar essa imaturidade cognitiva.”*

Observando o diálogo, podemos supor, a partir da fala destacada, que devido o fato que não se foi trabalhado com o aluno desde o começo do ensino fundamental, ele permanece com alguns obstáculos que dificultam a relação de ensino-aprendizagem com a matemática. Entretanto, o professor trabalha a partir do que o aluno conhece, buscando uma evolução do aluno na construção de conceitos matemáticos.

Esse ato condiz com o que pensa Vigotski (2010, p. 334) ao afirmar que: “[...] a aprendizagem só é mais frutífera quando se realiza nos limites de um período determinado pela zona de desenvolvimento imediato”.

Apesar de ser o professor de AEE e não da sala de aula regular, percebemos que ele sempre auxilia na aquisição de conceitos matemáticos e, além disso, contribui para amenizar as dificuldades que o aluno encontra em algumas disciplinas, não apenas em Matemática, tentando assim efetivar uma inclusão, na qual o aluno não está apenas incluso no espaço, mas nos diálogos.

## **6.2- Intervenção**

Nos seguintes tópicos, apresentaremos o processo de intervenção com o aluno. Após as observações dentro da sala de aula regular e sala de AEE, trouxemos algumas oficinas para serem trabalhadas com o aluno. As oficinas foram planejadas pelo pesquisador e analisadas positivamente pelos professores para que fossem aplicadas ao aluno.

### **6.2.1 Oficina 1**

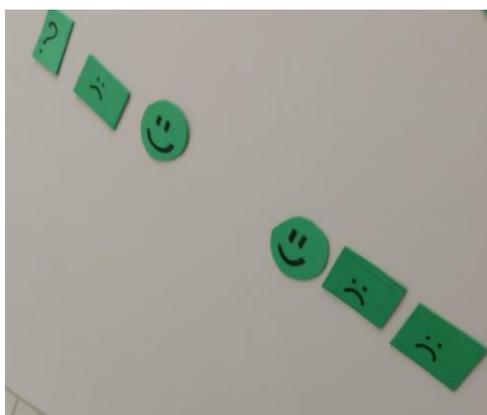
Objetivo: Reconhecer a equivalência entre figuras a partir de materiais manipuláveis.

Material: Figuras geométricas feitas de EVA com expressões emocionais.

Descrição: Para que possamos introduzir o conteúdo de álgebra, é necessária que exista, por parte do aluno, uma compreensão do conceito de equivalência entre os lados apresentados. A oficina apresenta quatro tipos de figuras geométricas: um triângulo com uma

expressão surpresa, um quadrado com uma expressão triste, um círculo com expressão feliz e um quadrilátero retângulo com uma interrogação. A oficina consiste em apresentar dois conjuntos contendo os objetos geométricos, evidenciando que ambos os lados possuem figuras equivalentes, ou seja, figuras que possuem um mesmo valor e assim mediar para que o aluno consiga identificar qual figura seria equivalente ao quadrilátero que apresenta uma interrogação.

Figura 12: Equivalência de figuras



Fonte: acervo do pesquisador

Inicialmente, apresentamos figuras que o aluno já conhece, tanto para trabalhar o conceito de equivalência, quanto para analisar o nível de compreensão que o aluno possui, e se é possível trabalhar outros conceitos algébricos.

Ao chegar à sala para trabalhar atividades com o aluno, ele disse que não queria atividade. A primeira impressão chocou, mas ao mostrar as expressões desenhadas nas figuras geométricas feitas de borracha foi um fator que despertou o interesse do aluno por jogar e participar da oficina.

Quadro 21: diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o material.

“não quero” (Apolo).  
 “mas olha aqui primeiro o material” (Pesquisador).  
 “Eita, Apolo. Olha as carinhas”. (Professor da sala de AEE)  
 “você quer jogar?” (Pesquisador).  
 “quero” (Apolo).  
 O pesquisador começa a interagir com o aluno, pedindo pra ele identificar as formas geométricas e o rosto que se encontra dentro.  
 “Qual figura você está vendo?” (Pesquisador).  
 “Círculo” (Apolo).  
 “Um círculo?” E qual carinha está nele? (Pesquisador).  
 “Feliz” (Apolo).  
 “E esse aqui?” (mostra o quadrado) (Pesquisador).  
 “Triste” (Apolo).  
 “A carinha está triste e é um...?” (Pesquisador).

“Triângulo” (Apolo).  
 “É um triângulo?” (Pesquisador).  
 (Pausa)  
 “E essa é o quê?” (pega o triângulo) (Pesquisador).  
 “Essa é um quadrado e essa é um triângulo (Apolo)”.  
 “E qual é a carinha dela?” (Pesquisador).  
 (o aluno sopra)  
 “Qual é a expressão?” É alegria? Tristeza? Assustada? Surpresa? (Pesquisador).  
 “Está assustada (Apolo)”.

Fonte: acervo do pesquisador

Esse primeiro momento é essencial para que possa ser criado um vínculo entre pesquisador e sujeito, mais forte que antes, quando o pesquisador apenas observava as tarefas realizadas pelo aluno em sala de aula.

Além disso, foi um momento propício para que o pesquisador pudesse resgatar alguns conceitos que o aluno já tinha adquirido e iniciar um diálogo para entender o sentido que o aluno atribuía ao material que ele via e utilizar isso em função do aprendizado, como no diálogo apresentado abaixo.

Quadro 22: diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o significado para o aluno.

“O jogo vai ser bem simplesinho na verdade, ta certo?” (Pesquisador).  
 “Eu vou montar dois grupos de amigos, os dois lados são equivalentes, ou seja, eles têm o mesmo valor, o que de um lado, tem do outro, e você vai ter que adivinhar qual amigo é esse para que os dois lados sejam iguais (aponta para a figura com interrogação) você sabe qual sinal é esse?” (Pesquisador).  
 “Charada” (Apolo)  
 “É uma charada, né?”  
 “Quem é a charada?”  
 “É o vilão do Batman”

Fonte: acervo do pesquisador

Neste período apontado acima, observamos que foi utilizado o uso de instrumentos para a realização de uma mediação lúdica com o aluno para que fosse possível compreender o conceito de equivalência entre figuras. É importante notar o sentido que o aluno atribuiu a peça retangular, que correspondia à variável do jogo.

Embora o significado dela no jogo implicasse em uma incógnita, um termo desconhecido, uma grandeza que se procura o valor, para o aluno, aquela peça significava algo além do que era proposto. Para o aluno, a interrogação se ligava diretamente com o símbolo utilizado por um vilão fictício, presente em histórias em quadrinhos e no universo cinematográfico.

Na Teoria Histórico-Cultural, exploramos melhor o sentido e o significados atribuídos às palavras pelo sujeito:

O significado propriamente dito refere-se ao sistema de relações objetivas que se formou no processo de desenvolvimento da palavra, consistindo num núcleo

relativamente estável de compreensão da palavra, compartilhado por todas as pessoas que a utilizam. O sentido, por sua vez, refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo, composto de relações que dizem respeito ao contexto de uso da palavra e às vivências afetivas do indivíduo (OLIVEIRA, 2011, p. 50).

Entender o sentido atribuído para o símbolo da interrogação pelo aluno é necessário para que possamos explorar o conhecimento do aluno, assim como para construir um conceito científico utilizando a vivência do aluno.

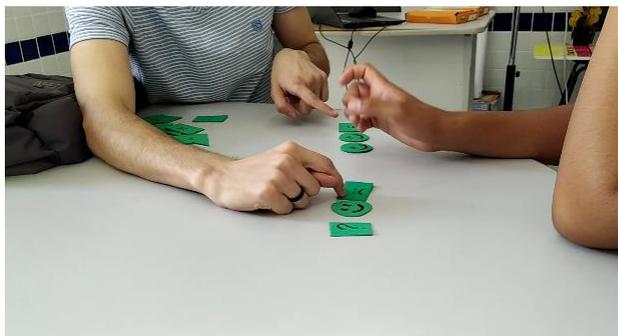
Quadro 23: diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre equivalência das figuras.

Então, a charada é o vilão daqui, né? (Pesquisador). Temos esses dois grupos aqui, eles têm o mesmo valor, são iguais e a charada está disfarçada de um deles. Para derrotar ela, a gente precisa descobrir que peça ela é equivalente, igual. Tu consegue descobrir qual dessas carinhas desse lado (aponta para o segundo lado) é igual à charada? (Pesquisador).  
 É a mesma coisa, o que tem desse lado é o mesmo que tem desse outro lado. Ta certo, Apolo? (Pesquisador).  
 Ta certo (Apolo)  
 (o aluno não consegue realizar a atividade)  
 Essa aqui, tem aqui? (apontando para o quadrado e para o outro lado) (Pesquisador).  
 Tem (Apolo)  
 Cadê ela aqui? (Pesquisador).  
 É essa (aponta para o quadrado do outro lado) (Apolo)  
 Essa é igual a essa? (Pesquisador).  
 Tem alguma figura aqui que pareça com uma do outro lado? (Pesquisador).  
 Essa e essa. (Apolo)  
 Então escolha uma. (Pesquisador).  
 Sobrou essa não é? (Pesquisador).  
 A charada (Apolo)  
 E quem ela corresponde do outro lado? (Pesquisador).  
 Não tem (Apolo)

Fonte: acervo do pesquisador

Apesar de ser uma atividade que trabalhava o conceito de equivalência, apresentamos um erro epistemológico que pode ter confundido o aluno, ao se pedir para apontar peças que tivessem o mesmo valor, o aluno apontou um círculo de um lado e dois círculos do outro lado, o que não foi uma atitude errada por parte do sujeito, mas que não atribuía ao significado da oficina proposta, que era estabelecer uma relação de equivalência entre as peças.

Figura 13: Pesquisador intervindo na oficina



Fonte: acervo do pesquisador

Para isto, conseguimos redirecionar a oficina para que o aluno pudesse compreender o conceito de equivalência. Partindo do pressuposto que se as peças são equivalentes em ambos os lados, podemos retirá-las de modo que não prejudique a relação entre os dois lados.

Quadro 24:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o resultado

Vamos de novo  
Quando elas forem iguais, a gente vai tirar elas do lugar, ta certo? (Pesquisador).  
Quem sobrou aqui pra ser a charada? (Pesquisador).  
A feliz (Apolo)  
Então, aqui a charada vai ser quem? (Pesquisador).  
Feliz (Apolo)  
A carinha feliz, né? Que é qual símbolo? (Pesquisador).  
Círculo (Apolo)

Fonte: acervo do pesquisador

Com esse redirecionamento da oficina, conseguimos dar continuidade com outros exemplos trabalhados com o aluno. Trabalhando a mesma ideia das situações anteriores.

É importante observar que o aluno construiu o conceito de equivalência como uma peça que não está presente do outro lado. Ou seja, a incógnita será equivalente à única peça restante do outro lado, após manipulações para retirar as peças que são comum em ambos os lados.

Quadro 25:diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o reconhecimento das expressões.

Pra começar, uma charada... O que é isso? (colocando outra figura) (Pesquisador).  
Assustado (Apolo)  
E o que? (Pesquisador).  
Triste (Apolo)  
Que é o quê? (Pesquisador).  
Um quadrado (Apolo)  
Desse outro lado, que é equivalente, a mesma coisa, vai ter o quê? (Pesquisador).  
Assustado (Apolo)  
Assustado? E? (Pesquisador).  
Triste (Apolo)  
E triste de novo, não é? (Pesquisador).  
Apolo, são as mesmas peças, você tem que descobrir quem equivale a ela. Ou seja, se ela está assustada, se ela está triste ou se ela está feliz. (Pesquisador).  
É a triste (Apolo)  
É a triste? Por quê? (Pesquisador).  
Porque não tem aqui não (Apolo)  
Porque tem aqui (aponta para o segundo lado) e não tem aqui (aponta para o primeiro lado)? (Pesquisador).  
É (Apolo)

Fonte: acervo do pesquisador

Propomos essa atividade inicialmente para verificar o nível de compreensão do aluno com conceitos algébricos, como o de equivalência. Não iniciamos trabalhando conceitos

algébricos com números porque o que sabíamos do aluno, até dado momento, é que ele ainda realizava adição e subtração com algumas limitações.

Desse modo, nos propomos a abordar atividades de modo hierárquico, que trabalhassem com o conhecimento real do aluno visando um conhecimento algébrico, partindo do pressuposto que, para que se alcance um novo conceito, uma nova generalização não surge sem antes existir uma base para que seja possível essa construção (VIGOTSKI, 2010).

Notamos aqui que apesar do aluno ter algumas limitações, durante o período da atividade, ele conseguiu compreender o conceito de equivalência entre as figuras, possibilitando que pudéssemos partir para outro tópico de situações algébricas com números.

Resultado da oficina: Trabalhando com figuras que o aluno já conhecia, o aluno consegue estabelecer relação de equivalência, com o uso de materiais concretos que serviram como instrumento.

#### 6.2.2 Oficina 2

Objetivo: Reconhecer a equivalência entre números.

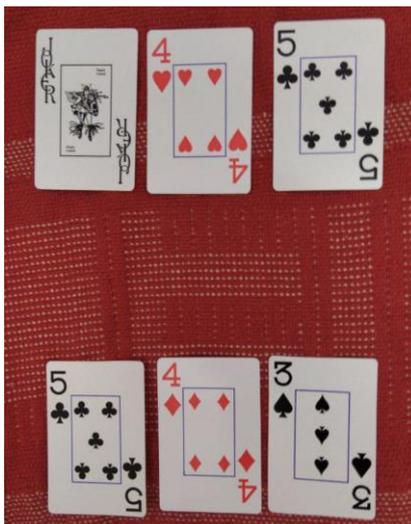
Material: Cartas de baralho.

Descrição: Dando continuidade à oficina anterior, abordamos esta oficina como uma reelaboração e adaptação da oficina com figuras geométricas, porém sendo apresentada com números.

O objetivo é identificar as cartas equivalentes nos dois conjuntos apresentados, descobrindo, assim, o valor equivalente à carta 'coringa'. Para isso, não consideramos os símbolos apresentados nas cartas (os naipes), mas as cores. Desse modo, o quatro de copas equivale ao quatro de ouros, pois ambas possuem valor quatro e cor vermelha.

Para que possa facilitar a oficina, trabalhamos também com a manipulação algébrica com as cartas, como retirar de ambos os lados se as cartas tiverem o mesmo valor.

Figura 14: Equivalência de números



Fonte: acervo do pesquisador

Ao apresentarmos a nova oficina para Apolo, ele a recebeu entusiasmado porque, pelo que percebemos ao longo da atividade — pelo modo em que ele analisava as cartas e de como colocava as cartas, como um modo de descarte —, ele já jogava baralho anteriormente. Ao perguntar se o aluno gostava de jogar baralho, ele responde que sim.

Na situação inicial, apresentamos o material para que ele pudesse se familiarizar com os instrumentos da oficina que estavam dispostos na mesa e que seriam utilizados durante a atividade. Como o aluno reconheceu o material e atribuiu um sentido para ele, aproveitamos este sentido para nossa oficina.

Quadro 26: diálogo inicial entre pesquisador e aluno sobre o material apresentado.

<p>Você conhece quem é esse? (pesquisador)  Coringa... Eu gosto do Batman. (Apolo)  Tu prefere o Batman? (pesquisador)  Sim (Apolo)  Então, você é o Batman nesse jogo. Você tem que descobrir quem é o coringa. Ele está disfarçado de outro personagem, que está do outro lado. (pesquisador)</p>
---

Fonte: acervo do pesquisador

O sentido atribuído pelo aluno era relacionado a uma memória afetiva dele, construído consecutivamente a partir do contexto no qual o aluno se insere e se forma como sujeito.

O sentido da palavra liga seu significado objetivo ao contexto de uso da língua e aos motivos afetivos e pessoais de seus usuários. Relaciona-se com o fato de que a experiência individual é sempre mais complexa do que a generalização contida nos signos (OLIVEIRA, 2011, p. 50).

Analisando esse contexto do aluno, iniciamos a oficina aproveitando os conceitos cotidianos e os sentidos atribuídos do aluno para os instrumentos apresentados ali. Iniciamos trazendo uma situação problema, que requer que o aluno elabore as mesmas estratégias que foram utilizadas na oficina anterior, porém utilizando também conceitos algébricos.

Quadro 27: diálogo entre pesquisador e aluno sobre a resolução com cartas

Desse lado, a gente tem o coringa e um dois vermelho, do outro lado a gente tem um três preto e um dois vermelho. O coringa está disfarçado de um número, eu quero que você descubra, qual dos dois números do outro lado ele está disfarçado. (pesquisador)  
 Esse conjunto é igual a esse conjunto, você vai descobrir qual carta delas, dessas duas aqui (aponta para o três e o dois) é equivalente ao coringa. Você consegue adivinhar qual das cartas? (pesquisador)  
 (Ele pega o três preto)  
 Por que o três preto? (pesquisador)  
 (não responde)

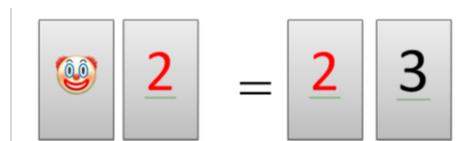
Fonte: acervo do pesquisador

Observando essa intervenção inicial realizada no quadro acima, percebemos que o aluno identificou facilmente que o coringa equivale ao número três de cor preta, retomando a mesma lógica da oficina anterior, na qual utilizamos figuras geométricas no lugar dos números.

Apesar de a resposta obtida estar correta, não foi possível identificar nenhuma justificativa ou pensamento formulado pelo aluno para que ele tivesse selecionado a carta de número 3 e cor preta como correspondente ao coringa (representação da incógnita nessa oficina).

Tentamos, assim, estabelecer um diálogo com ele para que pudéssemos auxiliá-lo para uma construção de uma resposta mais elaborada e a construção de um conceito científico utilizando as propriedades algébricas.

Figura 15: representação da oficina



Fonte: acervo do pesquisador

Tentamos intervir, trabalhando no nível imediato do aluno, objetivando um nível potencial dele. Com ajuda do material e da oficina, tentamos trabalhar com o conceito de mediação diretamente com o aluno, utilizando instrumentos lúdicos, que explorassem também os conceitos cotidianos que o aluno já possui.

No quadro abaixo, mostramos como houve o desenvolvimento do aluno durante a atividade, e quais foram as mediações e questionamentos realizados durante uma parte da oficina, para que o aluno pudesse compreender o conceito inicial de equação do primeiro grau com uma variável.

Quadro 28: diálogo entre pesquisador e aluno sobre equivalência

<p>Olha temos essas duas cartas aqui têm um valor igual às duas cartas do outro lado. Dessas duas cartas, você tem que descobrir quem é o coringa, de quem ele está disfarçado, para que essas cartas tenham o mesmo valor. Então precisamos saber quem é o coringa, o dois vermelho tem aqui? (pesquisador)</p> <p>Sim (Apolo)</p> <p>Qual das duas cartas é o dois vermelho? (pesquisador)</p> <p>(o aluno não responde)</p> <p>Tem três preto do outro lado? (pesquisador)</p> <p>Vamos fazer o seguinte: retire, daquele lado, a carta que é igual a uma carta desse lado aqui.</p> <p>Igual esses? (o aluno aponta os dois montes) (pesquisador)</p> <p>Sim, existem cartas iguais. Você pode tirar elas quando elas forem iguais. Qual carta desse lado tem o mesmo valor do outro lado? (pesquisador)</p> <p>Dois vermelho (e retira) (Apolo)</p> <p>A gente retirou o dois vermelho, né? Então sobrou quem? (pesquisador)</p> <p>O coringa (Apolo)</p> <p>Quem é o coringa? (pesquisador)</p> <p>É o vilão (Apolo)</p> <p>Mas ele tem valor igual a quem? Qual carta que restou? (pesquisador)</p> <p>Espadas? (Apolo)</p> <p>Espadas? Mas e o número? (pesquisador)</p> <p>Três (Apolo)</p> <p>Então é um três de quê? (pesquisador)</p> <p>Três de espadas (Apolo)</p> <p>Três de espadas, não é? (pesquisador)</p> <p>Então eles têm o mesmo valor. (pesquisador)</p>
--

Fonte: acervo do pesquisador

Aqui, juntamente com o aluno, conseguimos partir de um conceito cotidiano para a construção de um conceito científico, trabalhando em relação à aprendizagem do que é a equivalência. Sobre a relação entre os conceitos cotidianos e científicos, Newman e Holzman apontam que:

Ambos os tipos de conceito estão localizados numa e na mesma criança e mais ou menos no mesmo nível de desenvolvimento. No pensamento da criança, não se pode separar os conceitos que ela adquire na escola daqueles que adquire em casa. No entanto, esses conceitos têm histórias inteiramente diferentes. Um conceito atinge o nível que atingiu depois de atravessar certa parte de seu desenvolvimento desde cima. O outro atinge este nível depois de completar a porção mais baixa de sua trilha desenvolvimental (NEWMAN; HOLZMAN, 2002, p. 81).

Apesar dos dois conceitos surgirem praticamente ao mesmo tempo durante o desenvolvimento, ambos surgem de modos diferentes, enquanto o conceito cotidiano surge durante as vivências do aluno, o científico surge a partir de uma sistematização, generalização e sistematização de conhecimentos, sendo a escola um ambiente propício para essa aquisição de conceitos.

Não negando essa teoria sobre a construção de conceitos, utilizamos a vivência do aluno, levando em consideração os conceitos cotidianos que ele possui, para que pudéssemos construir os conceitos matemáticos científicos, motivando o aluno à compreensão sobre princípios algébricos.

Dando continuidade à oficina, trouxemos outros exemplos para que fosse possível trabalhar os conceitos de equação de primeiro grau com o aluno.

Figura 16: Ocorrência da oficina com o aluno



Fonte: acervo do pesquisador

No quadro abaixo, conseguimos apresentar o diálogo estabelecido entre professor e aluno, para a resolução do enigma apontado — no qual apresentamos um coringa juntamente a um seis de cor preta e um sete de cor vermelha em um lado da igualdade, e um sete de cor vermelha, um seis de cor preta e um oito de cor vermelha do outro lado.

Quadro 29: diálogo entre pesquisador e aluno sobre a resolução da atividade

<p>Tem o oito vermelho aqui? (pesquisador)          Sim (Apolo)          Aponte o oito vermelho nos dois lados (pesquisador)          (Ele aponta e tira)          Tem um seis preto aqui? (pesquisador)          Sim (Apolo)          Aponta, por favor (pesquisador)          (Ele aponta na carta e retiramos)          E quem é o coringa? (pesquisador)          O vilão (Apolo)          E ele está disfarçado de quem? (pesquisador)          Sete coração (Apolo)</p>
---

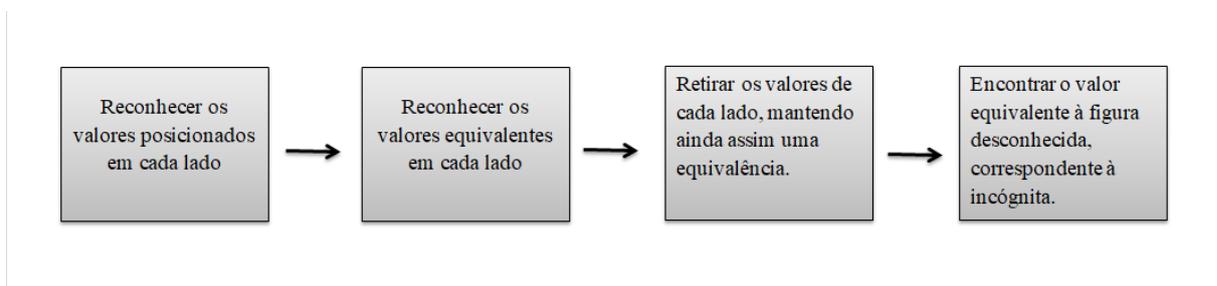
Fonte: acervo do pesquisador

Para facilitar a compreensão, perguntamos quais cartas estavam do mesmo lado que o coringa e questionávamos se existia uma carta equivalente do outro lado para que o aluno pudesse identificar qual carta era equivalente ao coringa.

Em outros exemplos, quando perguntávamos porque o aluno havia escolhido aquela carta, a resposta obtida era “porque não tem lá”, denotando que a solução que o aluno havia encontrado para descobrir o valor do coringa se devia pelo fato que, ao questionarmos as cartas que existiam em ambos os lados, ele compreendia que a carta que restava sozinha correspondia ao coringa, porque não havia nenhuma equivalente a ela ao lado do coringa.

Descrevemos abaixo, como foi estruturado o pensamento do aluno que permitisse a construção de conceito de equivalência entre os dois lados da igualdade:

Figura 17: Processo de construção do pensamento



Fonte: acervo do pesquisador

Na figura acima, podemos perceber um processo de pensamento que utiliza um conjunto de habilidades e conceitos preexistentes para realização de um problema e almejando a construção de um conceito científico, utilizando os já preexistentes.

Em senso comum, muitas vezes o processo de ensino-aprendizagem de matemática é considerado apenas como a utilização de estratégias e habilidades para conseguir a resolução de situações-problemas. Reiterarmos aqui que os conceitos científicos e a construção do pensamento algébrico perpassam apenas o uso de estratégias ou habilidades que devem ser utilizadas, Assim como afirma Vygotsky:

Quando dizemos que os conceitos não são apreendidos simplesmente como habilidades intelectuais, temos em vista apenas a ideia de que entre a aprendizagem e o desenvolvimento dos conceitos científicos existem mais relações complexas que entre a aprendizagem e a formação de habilidades (VIGOTSKI, 2010, p. 270).

Com reflexões de natureza prática, as habilidades são, de modo geral, relacionadas ao processo de assimilar e decorar, sendo assim questionável que o processo de aprendizagem

ocorra apenas com esses fatores, mas é indubitável que o processo de ensino é essencial para essa construção e para o desenvolvimento do aluno.

No quadro abaixo, intencionamos, através de um diálogo com o aluno, partir para uma próxima etapa da compreensão de equação do primeiro grau com uma variável.

Quadro 30: Diálogo entre professor e aluno sobre resolução de uma equação do primeiro grau

Apolo, agora a gente vai fazer diferente, ta? Eu vou colocar o coringa e outra carta de um lado e uma terceira carta do outro lado, ta bem? O que você vai fazer? Vai ter que identificar que número de pecinhas o coringa teria para que os dois lados fossem iguais. (pesquisador)  
 Olha, eu vou colocar aqui um sete preto e do outro lado um quatro preto e um coringa. Olhando para as peças dentro da carta (os símbolos), vamos ter que calcular qual seria o valor do coringa para que essas peças juntas sejam iguais a essa. (pesquisador)  
 Vamos contar quantas peças tem aqui dentro dessa carta. (pesquisador)  
 Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete. (Apolo)  
 Tem quantos aqui? (pesquisador)  
 Sete (Apolo)  
 Quer anotar que tem sete? (pesquisador)  
 Quer. (Apolo)  
 Deixa eu pegar aqui uma folha. (pesquisador)  
 Anotou? (pesquisador)  
 Sim (Apolo)

Fonte: acervo do pesquisador

No quadro apresentamos como se iniciou a mediação com o aluno durante a atividade, apresentamos as cartas ao aluno juntamente a um problema com o intuito de que fosse solucionado. Nesse primeiro momento da mediação, pedimos apenas que o aluno contabilizasse a quantidade que se encontrava em cada lado e solicitamos que o aluno anotasse a quantidade em uma folha de papel, utilizando a atuação de uma memória a partir da mediação.

Quadro 31: Continuação do diálogo entre professor e aluno sobre resolução de equação

Tem quantas peças? (pesquisador)  
 Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete. (Apolo)  
 Então, são quantas? (pesquisador)  
 Sete. (Apolo)  
 Você pode colocar sete peças, símbolos, ou a cor preto. (pesquisador)  
 Apolo escreva peças (Professor)  
 Peças (Apolo)  
 Agora conte quantas tem aqui. (pesquisador)  
 E nessa carta. Quantas têm? (pesquisador)  
 Quatro. (Apolo)  
 Então anote quatro. (pesquisador)  
 Você sabe quanto falta para que esse lado seja igual a esse? (pesquisador)  
 Sim. (Apolo)  
 Quanto? (pesquisador)  
 (sem resposta)

Vamos aqui, esse lado tem 7 peças, e esse só tem 4, quanto falta para que esses lados sejam iguais? (pesquisador)  
 (sem resposta)  
 Vamos lá, desse lado, temos sete peças, né? (pesquisador)  
 Sim. (Apolo)  
 E nesse? (pesquisador)  
 Um, dois, três, quatro. (Apolo)

Fonte: acervo do pesquisador

No quadro acima, prosseguimos solicitando que o aluno anotasse as peças que existiam em ambos os lados. Ressaltamos aqui que o professor da sala de AEE também entrevistou durante a aplicação da oficina. O professor afirma que é necessário fazer uma provocação para que o aluno consiga realizar as atividades que são propostas para ele: “[...] precisa provocar nele esse desejo de realizar a tarefa” (Comentário do professor).

Quadro 32: diálogo entre pesquisador e aluno com utilização de contagem nos dedos

Então, desse lado aqui, que tem o coringa, quanto o coringa precisa ter para que sejam iguais a sete? (pesquisador)  
 (sem resposta)  
 A gente tem quatro, e o total tem que ser quanto? (pesquisador)  
 Sete. (Apolo)  
 Falta quanto pra chegar em sete? Vamos contar nos dedos. (pesquisador)  
 Quatro... cinco, seis, sete. (Apolo)  
 Quantos dedos? (pesquisador)  
 Três. (Apolo)  
 Então o coringa tem que ser quanto? (pesquisador)  
 Três. (Apolo)

Fonte: acervo do pesquisador

Para finalizar, solicitamos que o aluno contasse qual a quantidade seria necessário para que ambos os lados fossem equivalentes. De um lado tínhamos a carta coringa (incógnita) e o quatro de cor preta e do outro lado tínhamos o sete de cor preta. Com auxílio dos dedos, o aluno realizou uma subtração — utilizando o conceito de aritmética, já trabalhado com ele anteriormente — para encontrar o valor da carta equivalente ao coringa.

Para formação dos conceitos científicos, observamos que é necessária uma relação com os objetos e através da generalização do próprio conceito:

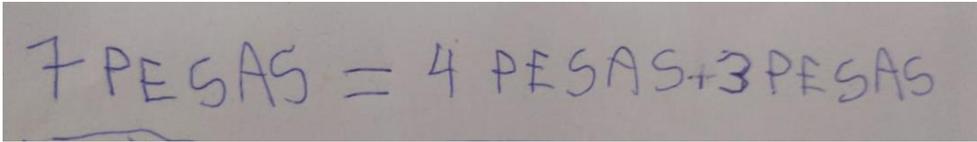
Por isso o conceito científico pressupõe necessariamente outra relação com objetos, só possível no conceito, e esta outra relação com o objeto, contida no conceito científico, por sua vez pressupõe necessariamente a existência de relações entre os conceitos, ou seja, um sistema de conceitos. Desse ponto de vista, poderíamos dizer que todo conceito deve ser tomado em conjunto com todo o sistema de suas relações de generalidade, sistema esse que determina a medida de generalidade própria desse conceito, da mesma forma que uma célula deve ser tomada com todas as suas ramificações através das quais ela se entrelaça com o tecido comum. Por outro lado, fica claro que, do ponto de vista lógico, a delimitação de conceitos infantis

espontâneos e não-espontâneos coincide com a delimitação de conceitos empíricos e científicos (VIGOTSKI, 2010, p. 294).

Diferentemente do senso comum, que a maioria dos professores de matemática proíbe que os alunos contem nos dedos por achar infantil ou errado, nós permitimos que o aluno realizasse a contagem do jeito que ele desejava, ou seja, com os dedos. Mesmo inicialmente oferecendo os cubos do material dourado, o aluno disse que não queria trabalhar utilizando os cubos.

É importante notar que a utilização dos dedos para contagem não é errada, apesar de esse mito existir e se propagar no processo de ensino de matemática. Boaler (2016) aponta que a contagem com os dedos funciona como uma representação matemática e é importante para o desenvolvimento da criança e auxilia para um futuro sucesso na matemática.

Figura 18: Representação da atividade em escrito



A photograph of a piece of paper with a handwritten mathematical equation in blue ink. The equation is  $7 \text{ PESAS} = 4 \text{ PESAS} + 3 \text{ PESAS}$ . The word 'PESAS' is written in all caps and is underlined at the beginning of the first term on the left side.

Fonte: acervo do pesquisador

Na imagem acima, observamos que Apolo conseguiu resolver situações que necessitassem de princípios algébricos, mas ainda não desenvolveu a linguagem algébrica para a resolução da oficina proposta. Entretanto, o aluno com intervenção e mediação conseguiu desenvolver um senso de equivalência, apontando que as sete peças de um lado são equivalentes às quatro do outro lado adicionadas com três — sendo esta última o valor do coringa. Assim estabelecendo ainda conceitos aritméticos, é possível abordar conceitos algébricos, sem no momento usufruir de uma linguagem algébrica mais formal.

### 6.2.3 Oficina 3

Objetivo: Contribuir para a aquisição de conceitos, baseado nas limitações, pretendendo atingir uma zona potencial do aluno.

Descrição: A etapa de intervenção será composta por duas oficinas durante um período de aulas.

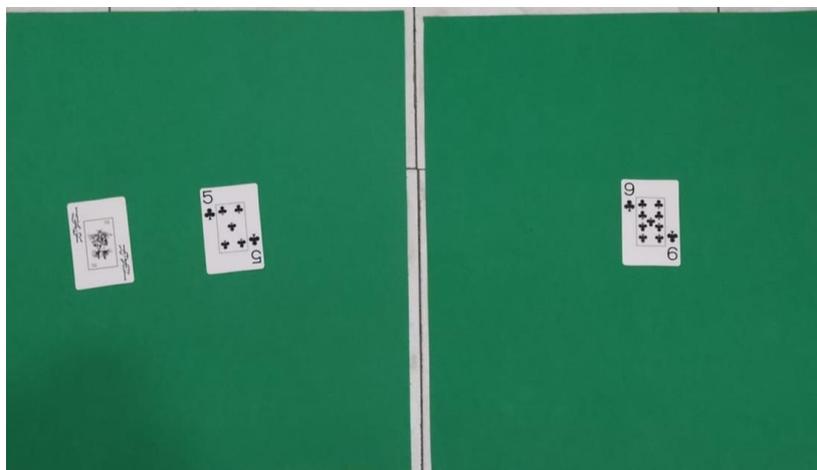
Oficina 1: Jogo de trilha com equação do primeiro grau com uma variável.

Instrumentos: Jogo com cartas de baralho e trilha.

Objetivos: Compreender propriedades de equação do primeiro grau com uma variável.  
Compreender valores dos números inteiros e operações a partir das cores das cartas.  
Relacionar quantidades com as figuras dentro das cartas.

História do jogo: O jogo consiste em uma representação entre o duelo de dois grupos: O grupo do coringa (vilão do jogo) e o grupo dos jogadores que tentarão manipular as cartas para derrotar o coringa. O desenho do jogo é composto inicialmente por um tabuleiro de dois campos — o campo dos heróis e o campo do vilão. Para que seja possível derrotar o grande vilão do jogo, é necessário que ele fique sozinho em seu campo, elaborando estratégias de retirar as cartas amigas que estão no campo do coringa, trabalhando o conceito de equações do primeiro grau com uma variável.<sup>14</sup>

Figura 19: Situação inicial



Fonte: acervo do pesquisador

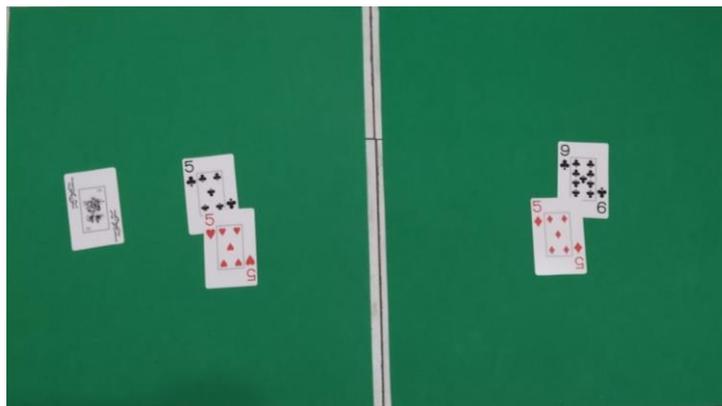
1- Para vencer, é necessário deixar o coringa sozinho do lado do seu campo. Para isto é necessário retirar as cartas que são companhias do coringa e descobrir qual carta equivale o coringa para que ele seja derrotado.

2- O coringa repete exatamente os ataques que você realiza no campo dele, então se você adicionar uma carta de valor três e cor vermelha em seu campo, ele adicionará a mesma carta com mesma cor e valor no seu campo. Cartas com valores sofrerão mudanças de acordo com as regras.

---

<sup>14</sup> O jogo de cartas foi baseado no jogo descrito vídeo do canal Rainbow Hyphen no YouTube, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Y1101PSHIs> com adaptações.

Figura 20: Adicionando a mesma carta nos dois lados



Fonte: acervo do pesquisador

3- Cartas de mesmo valor e cores diferentes se anulam e são retiradas do jogo quando estão no mesmo campo. Exemplo: Um três de cor vermelha e um três preto colocados no mesmo lado do campo automaticamente anulam-se entre si, deixando apenas as cartas restantes.

4- Quando as cartas estiverem no mesmo campo e tiverem a mesma cor, mas valores diferentes, são adicionadas entre si, enquanto que a cor permanece a mesma.

5- Quando as cartas estiverem no mesmo campo e tiverem diferentes valores e cores diferentes, elas subtraem-se entre si e a cor que prevalece é a cor que se encontra na carta de maior valor. Exemplo: Um nove de cor preta e um cinco de cor vermelha no mesmo lado do campo, elas subtraem-se entre si, restando quatro unidades e a cor pertencente à carta maior, no caso, o nove, permanece na nova carta, assim resultando em uma carta de valor quatro e de cor preta.

Figura 21: realizando Subtração em um dos campos

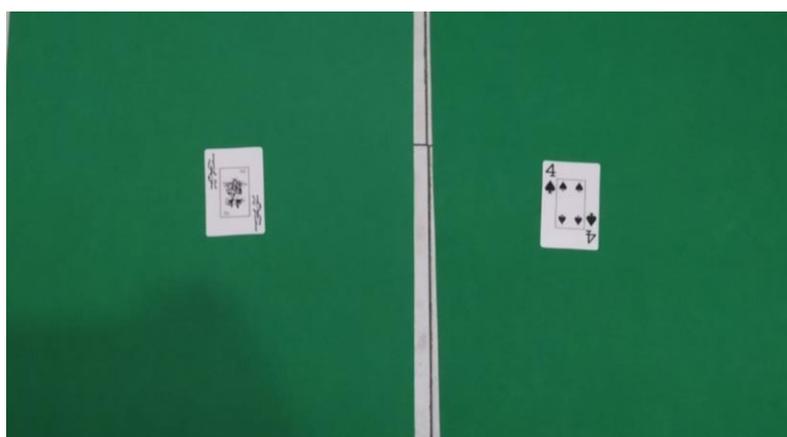


Fonte: acervo do pesquisador

6- A última carta que restará em seu campo (ou conjunto de cartas, se for um número acima de 10) é a carta equivalente ao coringa, que significa que é a única carta possível para derrotar ele durante o jogo, pois ao terem mesmo valor, elas se neutralizam. (Pesquisador).

Figura 22: Resultado Final (Vencendo o vilão)

Fonte: acervo do pesquisador



No exemplo acima, a carta do coringa em um lado do tabuleiro e a carta de valor quatro de cor preta no outro lado do tabuleiro. As cartas são equivalentes entre si, se neutralizando e, assim, finalizando o jogo.

Quantidade de participantes: Quatro por grupo, sendo que a cada quarteto o jogo deve ser jogado em pares, por duplas.

A oficina foi realizada dentro da sala de aula regular, com a participação do professor de matemática, os alunos do 9º ano – Apolo e seus colegas – e a cuidadora de Apolo.

Durante esta aula, buscamos aprimorar o que já havíamos trabalhado anteriormente com Apolo, utilizando o conceito de equivalência de termos e resolvemos trabalhar com a adição ou subtração de parcelas dos lados da igualdade para resolução de situações problemas em sala de aula.

Segundo a teoria histórico-cultural:

Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração, e determinação de tamanho (VYGOTSKY, 1996, p. 56).

Assim, podemos destacar inicialmente que a situação de aprendizagem apresentada aqui já tem uma história prévia. Para que fosse possível trabalhar com a adição e subtração dos termos de uma equação do primeiro grau nesta oficina, se tornou necessário que antes, o

aluno já tivesse compreendido outros conteúdos necessários para que fosse possível um avanço para o próximo conceito.

Na situação apresentada no diálogo, apresentamos em um lado o coringa com o três vermelho e do outro lado da igualdade o nove vermelho. Separamos a turma em grupos de quatro, e cada grupo era formado com duas duplas.

Ao apresentarmos o material, o aluno ficou curioso porque anteriormente ele havia trabalhado individualmente e questionou:

Quadro 33: Questionamento do aluno para o pesquisador

“Esse coringa é pra todo mundo?” (Apolo).  
 “Sim, é pra todo mundo. Vocês hoje trabalharão em grupo” (Pesquisador).

Fonte: acervo do pesquisador

Ao iniciar a oficina e explicar como ocorreria, o aluno não estava tão atento na atividade. A cuidadora dele decidiu conversar com ele explicando mais uma vez a atividade do pesquisador em sala de aula.

Quadro 34: Intervenção da cuidadora na realização da atividade

Deixa eu te falar, esse aqui é o coringa. Sabe o coringa, o vilão? E você é o herói e você precisa salvar todo mundo do coringa. Pra salvar todo mundo do coringa, que é o vilão, você precisa colocar duas cartas, iguais. Pra conseguir derrotar o coringa, você que precisa colocar outra carta com mesmo número e da cor diferente. Qual é a outra carta com mesmo número e cor diferente pra salvar do coringa? (Cuidadora – Hera).  
 A gente precisa do que aqui? (Pesquisador).  
 Dois (Apolo)  
 Dois não, isso aqui é o quê? (Cuidadora – Hera).  
 Três (Apolo)  
 E que cor? (Pesquisador).  
 Coração (Apolo)  
 Coração não. Aqui ta vermelho e a gente precisa de outra cor, qual outra cor? (Cuidadora – Hera).  
 Preto (Apolo)  
 Preto. Qual o número? (Pesquisador).  
 três (Apolo)  
 (ele pega o número preto)  
 Quando junta os dois números (três preto e vermelho) você já ganhou, aí você pode tirar. (ele tira)  
 Mas antes precisa colocar a mesma carta que você colocou aqui no outro lado. Qual a outra carta igual a essa? (Cuidadora – Hera).  
 Três preto (Apolo)  
 Vamo procurar aí (Cuidadora – Hera).

Fonte: acervo do pesquisador

Observamos que a cuidadora, em seu diálogo, utilizou muitos conceitos cotidianos para que fosse possível explicar a atividade para o aluno, para que ele pudesse construir uma nova base para os conceitos que pretendíamos que ele alcançasse. No diálogo acima,

percebemos que o aluno focava mais nos símbolos que nas cores, o que poderia prejudicar a compreensão dele sobre a atividade.

No diálogo, pretendemos fazer com que o aluno compreendesse que, para que ele retirasse o três vermelho perto do coringa, ele deveria adicionar um três de cor preta (correspondendo ao três positivo e negativo, respectivamente), para que fosse possível isolar o coringa e descobrir qual valor seria equivalente a ele no outro lado da igualdade.

Ao encontrar a carta, o aluno questiona se deve colocar sobre o nove vermelho, respondemos que não, a carta deveria ser colocada sobre o três vermelho.

Quadro 35: Aluno realizando a atividade com auxílio de colega

Agora falta uma parte. Qual carta é maior: três ou nove? Três é maior que nove ou não. (Pesquisador).  
 Apolo, qual das cartas tem um número maior: três ou nove? (Pesquisador).  
 Nove (Apolo)  
 Conte a quantidade que tem dentro (símbolos dentro das cartas) (Pesquisador).  
 1,2,3,4,5,6,7,8,9 (Apolo)  
 E aqui? (Pesquisador).  
 Três (Apolo)  
 Qual que tem mais? (Pesquisador).  
 Nove (Apolo)  
 Então a cor que fica aqui é a vermelha, que é a cor do nove. Quanto é nove menos três? (Pesquisador).  
 Conte aqui na minha mão. (Pesquisador).  
 1,2,3,4,5,6 (Apolo)  
 Então vai ficar um 6, e que cor lá? (Pesquisador).  
 Vermelho (Apolo)  
 Então, qual número vai ficar aqui? (Pesquisador).  
 Seis vermelho (Apolo)  
 Tem que deixar o seis aqui porque é vermelho (Ártemis)  
 Tem que deixar aqui (Apolo)  
 Explica pra ele porque deixa o seis vermelho (Pesquisador).  
 Porque o nove era vermelho (Ártemis)  
 E o nove era o número maior? (Pesquisador).  
 Isso (Ártemis)  
 Quando são cores diferentes, a gente subtrai uma carta da outra e a cor da nova carta será da mesma cor da maior carta que a gente subtraiu. (Pesquisador)

Fonte: acervo do pesquisador

Embora seja notável que o aluno tenha tido algumas limitações durante a primeira parte da oficina, é perceptível que ele conseguiu compreender a realização da atividade.

Realizamos outros exemplos consecutivamente, dando variedade de desafios e permitindo que os alunos debatesses e discutisses sobre a resolução das atividades que foram direcionadas.

Na teoria vygotskyana, percebemos que: “Cada uma dessas transformações cria as condições para o próximo estágio e é, em si mesma, condicionada pelo estágio precedente; dessa forma, as transformações estão ligadas como estágios de um mesmo processo e são, quanto à sua natureza, históricas” (VYGOTSKY, 1991, p. 34).

O sistema de atividades hierárquico que trabalhamos com Apolo, em sala de aula, permitiu que ele tivesse conhecimentos necessários prévios para que conseguisse realizar essas atividades destinadas posteriormente, conduzidas com uma certa variedade entre elas, permitindo que os alunos pudessem realizar discussões antes de resolver e sendo conduzidas a uma generalização.

Como a dinâmica ocorreu em pares, os diálogos existentes durante a atividade foram mais centrados entre Apolo e a sua dupla, Ártemis, que tiveram interações com o intuito de resolver as atividades propostas.

Quadro 36: Par do aluno auxiliando na resolução da atividade

Momento 1.	Não, tem que ser igual. Coloca um três preto aqui, coloca um três preto lá. (Ártemis) (coloca um três preto do outro lado) Qual dos números é maior aí? (Pesquisador). Esse é o maior (aponta pro nove) (Apolo) E nove menos três dá quanto? (Ártemis)
Momento 2.	(Ártemis coloca nove dedos e pede pra ele contar) Tira aqui, ó! (Ártemis) Um, dois, três, quatro, cinco, seis. (Apolo) Aí você tem que achar um 6 vermelho (Ártemis)

Fonte: acervo do pesquisador

A importância de observar essa interação durante a atividade é que, anteriormente, a relação de interação entre Apolo e o restante de sua turma era quase inexistente, poucas vezes podíamos notar diálogos entre eles e, em sua maioria, não eram voltadas às atividades que eram propostas.

Essa oficina se mostrou importante também pelo fato que mudamos a dinâmica de sala de aula, utilizando meios que todos os alunos participassem, debatessem e interagissem durante a realização dos problemas que eram propostos.

Não apenas a mediação entre o professor e o aluno pode levar à aprendizagem e desenvolvimento do aluno, podemos notar que a participação e a relação entre os alunos dentro de sala de aula se faz importante. Observamos que na execução da oficina, Ártemis, que tem um domínio maior do conteúdo, auxiliou Apolo na resolução dos desafios propostos, proporcionando que, futuramente, Apolo seja capaz de realizar a mesma atividade com autonomia.

Podemos também notar que essa interação com os outros estudantes em sala de aula, na oficina apresentada e no jogo posteriormente, se fazem importantes para o processo de socialização do aluno.

Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível

social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos. (2) A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. O processo, sendo transformado, continua a existir e a mudar como uma forma externa de atividade por um longo período de tempo, antes de internalizar-se definitivamente. Para muitas funções, o estágio de signos externos dura para sempre, ou seja, é o estágio final do desenvolvimento. (VYGOTSKI, 1991, p. 41)

As contribuições desse processo interpessoal são imprescindíveis para o desenvolvimento do aluno, principalmente ao ser relacionada à atenção, memória mediada. Juntos, os processos interpessoal e intrapessoal são relevantes para a internalização de conceitos e a realização de atividades com o uso de instrumentos e signos.

Para que exista a aquisição de conceitos, o processo de aprendizagem não poderá se resumir apenas a assimilação e memorização, pois, como já vimos, a aquisição de conceitos envolvem estruturas muito mais complexas.

Esse processo de desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras requer o desenvolvimento de toda uma série de funções como a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação, e todos esses processos psicológicos sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados, simplesmente assimilados (VIGOTSKI, 2010, p. 246).

Podemos notar que, nas atividades propostas, buscamos sempre abordar o desenvolvimento e a utilização de recursos que foram utilizados para trabalhar a memória mediada e a atenção do aluno, assim como proporcionar debates cuja intenção era a realização de discussões que envolvessem o processo de comparar e distinguir.

Mesmo que Apolo tenha uma maior limitação nas áreas de comunicação e interação, foi possível realizar a atividade de modo que o aluno participasse e interagisse com os colegas a fim de resolver o problema que era proposto.

Quadro 37: diálogo entre pesquisador e aluno sobre a mediação para que o aluno chegasse na resposta

<p>Tem esse quatro aqui, ele tá perto do coringa né. Você tem que tirar ele de perto porque é isso que está te impedindo de derrotar ele. Pra tirar esse quatro, você tem que fazer o quê? De que cor? (Pesquisador).          Símbolo          Que numero é? (Pesquisador).          Quatro (Apolo)          Que cor é? (Pesquisador).          Preto (Apolo)</p>
--

Fonte: acervo do pesquisador

No quadro acima, temos um caso específico no qual a mediação foi importante para que o aluno chegasse à resposta desejada e equivalente à incógnita da questão, referindo-se a

ela inicialmente apenas como símbolo, questionamos qual era o número e a cor da carta para que o aluno pudesse responder corretamente.

Destacamos aqui que as mediações com o aluno foram realizadas mais de uma vez e sucessivamente, e, em alguns momentos, se fazia necessária uma mediação mais direta para que o aluno obtivesse a resposta. O intuito das mediações não era apenas de obter a resposta, mas de obter o pensamento do aluno para que ele chegasse à resposta.

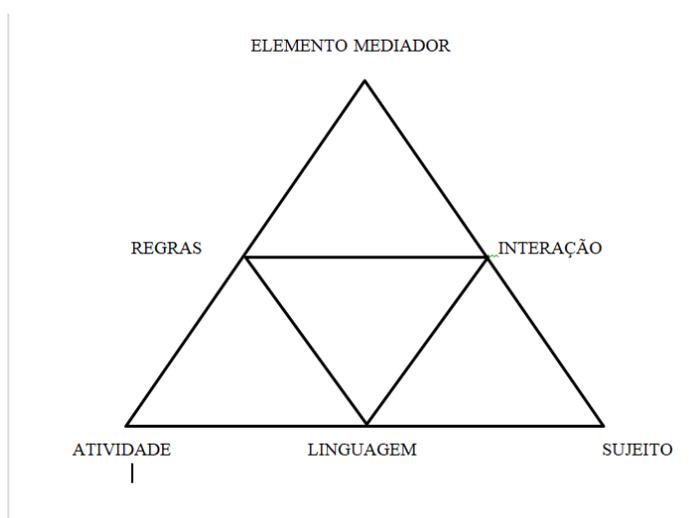
As mediações tinham uma duração longa para que pudéssemos realizar um diálogo com o aluno e considerando o nível do aluno, incentivando-o que exteriorizasse o pensamento e como ele estaria realizando o processo, por isso, trazemos aqui apenas alguns recortes que gostaríamos de destacar.

Embora o aluno soubesse, em pensamento, que um quatro de espadas estava sendo equivalente a quatro, solicitamos que ele verbalizasse o resultado corretamente, atribuindo à carta o seu significado.

Corroboramos com Vygotsky, ao afirmar que: “Toda generalização, toda formação de conceitos é o ato mais específico, mais autêntico e mais indiscutível de pensamento. Conseqüentemente, estamos autorizados a considerar o significado da palavra como um fenômeno de pensamento” (VYGOTSKY, 2010, p. 398).

Para que o aluno conseguisse compreender o processo e formar o conceito de equivalência da incógnita, ele envolveu o processo de pensamento e linguagem, assim como sentido e significado das palavras.

Figura 23: Representação gráfica da realização da oficina



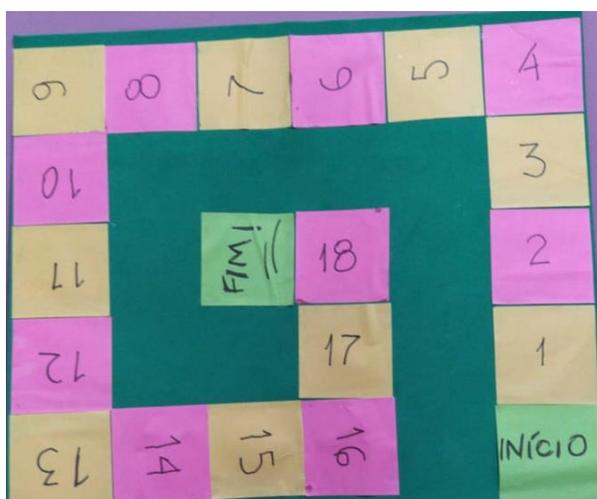
Fonte: acervo do pesquisador

Na figura acima, representamos graficamente como a teoria vygotskyana se relaciona com a oficina que foi apresentada. A atividade realizada a partir de um processo de mediação com instrumentos e signos (elemento mediador), com um conjunto de regras, envolvendo a interação entre sujeitos em sala de aula, relacionado ao processo de pensamento e linguagem.

#### 6.2.4 O jogo

Objetivo: Compreender o processo de equação do primeiro grau com uma variável, realizando manipulações no jogo de tabuleiro.

Figura 24: Tabuleiro do jogo



Fonte: acervo do pesquisador

#### Regras e descrição:

O jogo continuará como uma continuidade da oficina anterior, no qual os alunos terão dessa vez um tabuleiro para realizar as manipulações.

1- As duplas iniciarão o jogo com o time que sortear no baralho o maior valor dentro das cartas. A dupla que tirar o maior valor na carta iniciará o jogo e consequentemente as outras duplas seguirão em ordem decrescente do valor obtido nas cartas.

2- A cada casa avançada a equipe terá que retirar de um monte uma desafio para solucionar, utilizando a logística da oficina anterior, com o intuito de descobrir a cara equivalente ao valor do coringa par que seja possível derrotá-lo.

Figura 25: Desafios para serem resolvidos



Fonte: acervo do pesquisador

3- Ao solucionar o desafio, as duplas encontrarão o valor equivalente ao valor do coringa. O valor da carta determinará quantas casas o time seguirá: cartas vermelhas significam que o time voltará casas em direção ao início do jogo, com a quantidade definida pelo valor da carta; cartas pretas significam que o time seguirá em direção ao fim do jogo, com uma quantidade definida pelo valor da carta. Explorando o conceito de adicionar e subtrair.

4- Vencerá o jogo quem, ao realizar todos os desafios corretamente, chegar ao fim.

Material utilizado: cartas de baralho, E.V.A., folhas de papel.

Quantidade de participantes: no máximo seis, sendo que cada time é composto por uma dupla.

No dia da aplicação do jogo, apenas cinco alunos, incluindo Apolo compareceram. Solicitamos, então, que fizessem duas duplas e um dos jogadores jogaria sozinho com apoio dos colegas. Como a turma era menor, foi possível que fizéssemos com que todos participassem e interagissem entre si.

Em um momento inicial desta sessão, trazemos as interações e diálogos entre os alunos e Apolo, visto que a dinâmica de sala de aula antes da intervenção não proporcionava que Apolo interagisse com os colegas durante as atividades. Instigados para uma mudança nessa dinâmica e seguindo os princípios da Teoria Histórico-Cultural, fizemos abordagens que incentivasse a participação e a relação interpessoal entre os alunos com intenção de aprendizado.

No quadro abaixo, trazemos alguns momentos que os alunos realizaram interações ou participações. Embora a existência de diálogos tenha sido maior, resolvemos trazer um recorte dos principais para que fosse possível uma análise.

Quadro 38: Interações entre os alunos

Momento 1	Vão ter que derrotar o coringa... Pra isso o que vocês têm que fazer? (pesquisador). Um quatro vermelho (Perséfone sussurrando para Apolo)
Momento 2	Então seis menos quatro é quanto? (pesquisador). Dois (Apolo) Qual é a cor da maior carta? (pesquisador). Preto (Ártemis) Deixa ele fazer! (Hércules) Preto (Apolo)
Momento 3	Então, qual outra carta que a gente vai colocar? (pesquisador). Seis preto (Apolo) Isso aí (Atena) Ele acertou? (Hércules) É por isso que eu gosto de tu (Atena)
Momento 4	A gente tem que colocar o quatro vermelho aqui desse lado e desse outro lado Aí a gente tira ali, porque existem um quatro preto e um quatro vermelho. Como eles são iguais, porém têm cores diferentes, eles se anulam. Um valor anula o outro (Atena).
Momento 5	Então qual carta eu coloco aqui? (pesquisador). Seis preto (Apolo) Ae!!! (Comemora Atena.) Então coloca um seis preto também (pesquisador). Aqui o seis preto, coloca! (Atena)

Fonte: Acervo do pesquisador

No momento 1 e 2, podemos perceber que as alunas Perséfone e Atena (que fazia parte da dupla juntamente com Apolo) decidem dar dicas para que o aluno consiga obter a resposta correta. Embora não tenha sido incentivado que elas dessem a resposta, elas interagiram diretamente com Apolo com o intuito de fazê-lo acertar qual seria o resultado, enquanto que, ainda no momento 2, Hércules, que estava jogando sozinho, pediu que Atena não respondesse para deixar Apolo tentar participar da atividade.

No momento 3 e 5, vemos que Atena comemora que Apolo tenha acertado e consequentemente a dupla tenha ganhado pontos para avançar no jogo. Destacamos a fala de Atena “É por isso que eu gosto de tu”, como uma frase importante por almejar quatro aspectos importantes: motivação, afetividade, interação interpessoal e empolgação pelo jogo.

Denotamos aqui a importância da utilização de jogos envolvendo pares, ou um grupo de pessoas, com utilização de regras:

O desenvolvimento destes jogos que envolvem mais de uma pessoa, que envolvem relações sociais, cujo elemento mais importante é a subordinação do comportamento da criança durante o jogo a certas regras reconhecidas de ação, é uma importante condição para o surgimento da consciência do princípio da própria regra do brinquedo; é sobre esta base que surgem também os 'jogos com regras'. São jogos cujo conteúdo fixo não é mais o papel e a situação lúdica, mas a regra e o objetivo (LEONTIEV, 2008, p. 138).

Neste contexto, o jogo é uma atividade que envolve a participação de indivíduos, guiados por um conjunto de regras que permitem a realização do jogo, contribuindo para a aprendizagem do sujeito, ocorrendo de modo mediado e com intervenção e colaboração dos participantes.

Além de contribuir para o interpessoal, o jogo é importante para o desenvolvimento psíquico do aluno, pois as operações e objetivos que são exigidos durante o jogo podem ser substituídos por outras, preservando o conteúdo da ação (LEONTIEV, 2008).

Essa ação pode ser observada no momento 4, no qual Atena explica para Apolo qual o procedimento necessário para solucionar a questão, ressaltando a importância da atividade colaborativa e atuando no desenvolvimento do sujeito.

#### Quadro 39: Interação entre pesquisador e alunos

Vão ter que derrotar o coringa... Pra isso o que vocês têm que fazer? (pesquisador).  
Um quatro vermelho (Perséfone sussurrando)  
*Ele apenas coloca um quatro vermelho sem responder nada*  
Atena, por favor, explique para ele o que vocês têm que fazer (pesquisador).  
A gente tem que colocar o quatro vermelho aqui desse lado e desse outro lado  
Aí a gente tira ali, porque existem um quatro preto e um quatro vermelho. Como eles são iguais, porém têm cores diferentes, eles se anulam. Um valor anula o outro (Atena).  
E aqui fica quanto? (pesquisador).  
Nove (Atena).  
Por quê? (pesquisador).  
Olha, quando as cartas tiverem a mesma cor, a gente adiciona, porque elas representam adição. Então dez mais três? (pesquisador).  
Vamos contar aqui (pesquisador).  
Dez e três. Vamos contar. (pesquisador).  
Onze, doze, treze. (Apolo).  
Treze preto. Como essa outra carta é vermelha a gente vai subtrair. Então tire quatro de treze  
Quer contar nos dedos? (pesquisador).  
Não (Apolo)  
Dá quanto? (pesquisador).  
Nove... (Apolo)  
Qual é a cor do maior? (pesquisador).  
Preto (Apolo)  
Então, preto é positivo, ta certo? E quanto foi que deu 13-4. (pesquisador).  
Nove (Apolo)  
E a cor? (pesquisador).  
Preto (Apolo)  
Como o resultado é positivo, porque é preto, a gente vai andar nove casas pra frente, porque é positivo. (pesquisador).  
Anda nove casas, Apolo. (Atena)  
Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove. (Apolo)

Fonte: Acervo do Pesquisador

A atividade colaborativa também se encontra no momento em que Apolo teve que realizar uma operação e os colegas o incentivaram a realizar a operação do modo mais confortável para ele, estendendo os dedos para que todos contassem coletivamente, ressaltando o quão importante foi trazer uma dinâmica que envolvesse toda a turma a participar e se auxiliarem entre si quando necessário.

Figura 26: Alunos contando nos dedos



Fonte: Acervo do pesquisador

Em outro momento, foi necessário reexplicar a regra do jogo para o aluno, pois como o resultado das operações havia sido negativo, o aluno havia voltado casas. Insatisfeito, com a peça dos colegas na frente, o aluno recuou a peça dos adversários, sendo necessário que fosse explicado mais uma vez que o valor preto correspondia a um valor positivo, enquanto que o vermelho resultava em um valor negativo.

Quadro 40: diálogo entre pesquisador e aluno sobre o jogo

<p>Por que tá aqui? (Apolo)  Apolo, como o coringa é vermelho, você vai voltar. O preto significa que você vai pra frente, porque ele é positivo. Quando for vermelho, quer dizer que você vai ter que voltar no jogo, porque ele representa o que é negativo. (pesquisador).  Preto você vai pra frente. Vermelho você vai pra trás. (Atena)  É mesmo. (Apolo)  Como foi um quatro vermelho, você vai voltar quantas casas? (pesquisador).  Quatro (Apolo)  Então volte quatro casas. (pesquisador).</p>
---

Fonte: acervo do pesquisador

Como o jogo ocorreu de modo similar com a oficina anterior, decidimos colocar os momentos que o aluno respondeu sozinho ou os que ele precisou de intervenção para que fosse possível responder.

Quadro 41: Mediação do professor para o aluno

Momento 1	<p>O seis, Isso mesmo. Se as cores são diferentes a gente faz o quê? (pesquisador).  Seis, sete, oito... (Apolo)  Não, espera. Você não vai somar. Quando as cores são diferentes, a gente subtrai o valor. (pesquisador).  Qual é o número maior? (pesquisador).  Seis (Apolo)  Então de 6, você vai tirar 4. Vamos contar aqui nos dedos?</p>
-----------	---

	(pesquisador).
Momento 2	<p>Pra tirar essa carta de perto do coringa, a gente faz o quê? (pesquisador).</p> <p>Símbolo (Apolo)</p> <p>Que símbolo? (pesquisador).</p> <p>Sete (Apolo)</p> <p>Que cor? (pesquisador).</p> <p>Preto? (Apolo)</p> <p>Pode ser de outra cor? (pesquisador).</p> <p>Vermelho (Apolo)</p> <p>O sete vermelho anula o preto (pesquisador).</p> <p>Se eu coloco um sete vermelho lá, você vai ter que repetir a mesma coisa desse lado aqui. (pesquisador).</p> <p>Que carta você vai colocar aqui? (pesquisador).</p> <p>Sete (Apolo)</p> <p>Que cor? (Pesquisador)</p> <p>Vermelho (Apolo)</p>
Momento 3	<p>Daquele lado, como são iguais, você vai tirar do jogo. Aqui a gente tem um sete vermelho e um três preto. Qual das cartas é maior? (pesquisador).</p> <p>Essa é maior (Apolo)</p> <p>Por quê? (pesquisador).</p> <p>Ela tem mais símbolos dentro (Apolo)</p> <p>Qual a cor dela? (pesquisador).</p> <p>Vermelho (Apolo)</p> <p>Como elas são de cores diferentes, vamos fazer o quê?</p> <p>Subtração (Apolo).</p> <p>Qual é a diferença entre sete e três? (pesquisador).</p> <p>Oito, nove, dez (Apolo).</p>
Momento 4	<p>Quando a cor é preto, a gente vê isso positivo ou negativo? (Pesquisador)</p> <p><i>Nada responde</i></p> <p>A gente vai pra frente ou pra trás? (Pesquisador)</p> <p>Pra frente (Apolo)</p> <p>Então é positivo ou negativo? (Pesquisador)</p> <p>Positivo (Apolo)</p>
Momento 5	<p>Para você realizar você tem que deixar o coringa sozinho, e para deixar ele sozinho você tem que tirar esse sete de perto dele, ta? (pesquisador).</p> <p>Para isso a gente tem que fazer o quê?</p> <p>Colocar um sete vermelho (Apolo)</p>

Fonte: acervo do pesquisador

Destacamos no quadro acima alguns momentos importantes para observarmos a aquisição de conceitos. No momento 1, observamos a intervenção do pesquisador para que o aluno realizasse a operação correta, pois quando as cores são diferentes, significa que os números possuem sinais diferentes (positivo e negativo) e assim serão subtraídos.

No momento 2, assim como no momento 5, observamos que o aluno consegue responder corretamente que, para isolar o coringa, ele precisa aplicar uma carta de mesmo valor mas de outra cor (positivo ou negativo) em ambos os lados da igualdade. Porém, no momento 5, podemos observar que o aluno já responde diretamente, sem necessitar de muitas intervenções.

Enquanto que no momento 3, podemos destacar duas ações do aluno: identificar que o sete é maior que três porque possui uma maior quantidade (conceito aplicado nos números naturais); e perceber que quando os números possuem cores/sinais diferentes uma subtração é realizada.

No momento 4, podemos perceber que o aluno não responde que a cor preto corresponde aos números positivos ou negativos, é necessário que seja feita uma mediação utilizando a linguagem do jogo como “andar para frente” e “andar para trás” como signos para que o aluno consiga responder corretamente.

Embora a pessoa com autismo tenha algumas atitudes, maneirismos ou ações estereotipadas, não se tornou uma limitação para a realização do jogo ou a colaboração do aluno durante a aula. Em diversos momentos, o aluno perdeu o foco na atividade, sendo necessário repetir o problema e realizá-lo duas ou mais vezes para que ele pudesse compreender e realizar com a sua dupla, ou se levantou para fazer outra atividade — ação qual exercemos um diálogo para que ele voltasse a participar da atividade.

Leontiev (2008) comenta que deve-se utilizar o uso do concreto como etapa para o desenvolvimento do abstrato, não sendo um fim em si, mas sendo um apoio para que o aluno pudesse construir o pensamento abstrato.

Para que o jogo apenas não se efetivasse apenas no modo concreto, solicitamos para que os alunos fizessem o registro de como estavam compreendendo o jogo utilizando uma linguagem matemática.

Figura 27: Registro dos alunos

The image shows two columns of handwritten mathematical equations on a piece of paper. The left column contains the following equations:

$$e + e^p = + 5^p = 5^p$$

$$e + 4^p = 10^p + 3^p$$

$$e + 7^p = 3^p = 4^v$$

$$e + 6 = 4^v = 9^p$$

$$e + 9^p = 10^p + 6^p = 7^p$$

$$e + 6^v = 4^v = 2^p$$

The right column contains the following equations:

$$e + 7^p = 10^p + 3^p = 6^p$$

$$e + 6^p = 10^p + 3^p = 5^p$$

$$e^p + 4^p = 9^p = 8^p$$

$$e^p + 4^p = 5^v = 1^v$$

$$e^p + 5^v = 10^p$$

Fonte: Acervo do pesquisador

Embora não tenham apresentado uma linguagem algébrica mais formalizada, podemos observar a representação dos alunos e associá-las com a álgebra formal apresentada nas séries do ensino fundamental. Ainda que não apresentem uma linguagem formal, as duplas de

Apolo, Atena, Ártemis e Hades apresentaram uma linguagem similar entre e si e facilmente assimilável com a linguagem algébrica formal.

O registro  $C + 7p = 10p + 3p$  pode ser facilmente interpretado como  $x + 7 = 10 + 3$ , na qual o ‘p’ simboliza apenas que o número é positivo e que C é o valor da incógnita apresentada, que poderia ser facilmente substituída por x ou mantida o C, sendo também um modo válido para representar a variável, não associando sempre o valor de uma incógnita como x, mas sim com um valor desconhecido. Ainda podemos observar que, nesse exemplo específico, os alunos pontuaram que para que a igualdade fosse válida o valor do coringa deveria corresponder a 6p (6 positivo; +6).

Vigotski (2010) reforça que para que um conceito seja construído, é necessário que já exista um conceito que sirva como base, comentando que no momento em que há um aumento das generalizações algébricas, há um aumento da liberdade de outras operações e que os “conceitos algébricos se conservam inclusive quando aprendemos álgebra” (VIGOTSKI, 2010, p. 372).

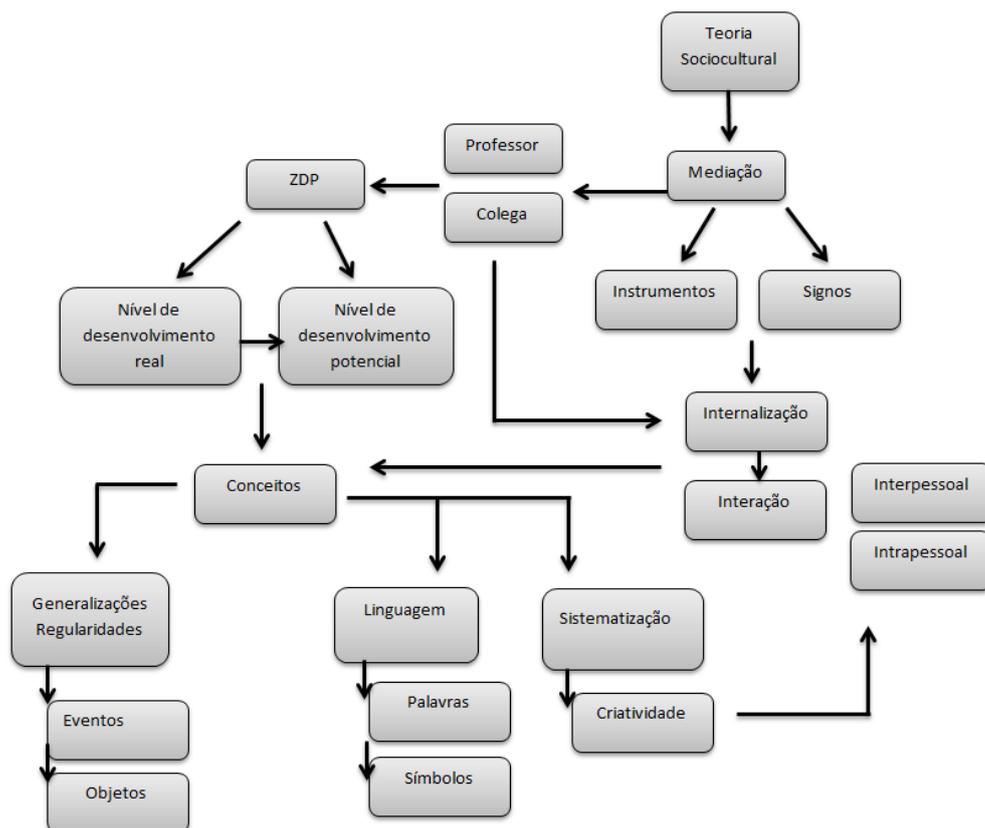
Além da construção de conceitos, podemos concluir que as oficinas foram um espaço para aprendizagem:

**Aprendizado ou aprendizagem** É o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com as outras pessoas. É um processo que se diferencia dos fatores inatos (a capacidade de digestão, por exemplo, que já nasce com o indivíduo) e dos processos de maturação do organismo, independentes da informação do ambiente (a maturação sexual, por exemplo). Em Vygotsky, justamente por sua ênfase nos processos sócio-históricos, a ideia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo. O termo que ele utiliza em russo (*obuchenie*) significa algo como “processo de ensino-aprendizagem”, incluindo sempre aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre essas pessoas. Por falta de um termo equivalente em inglês, a palavra *obuchenie* tem sido traduzida ora como ensino, ora como aprendizagem e assim retraduzida para o português. Optamos aqui pelo uso da palavra **aprendizado**, menos comum que **aprendizagem**, para auxiliar o leitor a lembrar-se de que o conceito em Vygotsky tem um significado mais abrangente, sempre envolvendo interação social (OLIVEIRA, 2011, p. 57).

As oficinas e jogos apresentados almejavam a aquisição de conceitos algébricos, em contato com o contexto do indivíduo no espaço escolar, se apoiando em atividades coletivas e colaborativas, com o uso de instrumentos na perspectiva da internalização dos conceitos. Assim, as oficinas se apresentaram como um meio para se auxiliar na aprendizagem e no desenvolvimento do aluno, juntamente com a mediação de terceiros e baseada em processos históricos e com interação social.

A figura abaixo representa um diagrama de como a teoria vygotskyana foi abordada na pesquisa.

Figura 28: Teoria Histórico-Cultural



Fonte: Diagrama elaborado pelo autor a partir dos estudos sobre Vygotsky

A Teoria Histórico-Cultural nesta pesquisa foi desenvolvida a partir da mediação, utilizando instrumentos e signos (jogos, materiais lúdicos), tendo o sujeito auxiliado por um professor ou colega de sala, dentro de uma zona de desenvolvimento proximal, a fim de possibilitar o processo de internalização de conceitos científicos. Os conceitos científicos (algébricos) foram adquiridos através de um processo de generalização e sistematização com o uso da linguagem (seja em forma de palavras ou símbolos – como a linguagem algébrica), e com o uso da criatividade em momentos quais a interação interpessoal é essencial nesse processo.

## 7 CONSIDERAÇÕES PARA ENCERRAMENTO DE UM CICLO

Após todo o percurso realizado com esta pesquisa, notamos que os estudos para educação inclusiva vêm avançando e com isso, metodologias diversas são utilizadas para trabalhar com os alunos do espectro autista. Sabendo desta realidade eminente e sabendo que existe um aparato de leis que respaldam a educação para a pessoa com deficiência, decidimos investigar como ocorria o processo de aquisição de conceitos de Apolo, que estava incluído em sala de aula regular e saber como as metodologias que eram utilizadas em sala auxiliavam no processo de ensino aprendizagem.

Foi nos dada a oportunidade de construir e desconstruir concepções que tínhamos sobre o ensino de matemática de forma inclusiva, que fosse acessível a todos e que respeitasse as diferenças e individualidades do sujeito, priorizando que ele estivesse presente e participativo de todo o processo de modo efetivo.

Para a construção de nosso trabalho, foi necessário investigar o que é o transtorno do Espectro Autista, realizando um apanhado histórico sobre seu diagnóstico e quais eram as características que o sujeito tinha, para que fosse possível conhecer quem era o sujeito que estávamos a estudar e como poderíamos contribuir com o processo de aprendizagem.

Foi necessário também que investigássemos as pesquisas sobre a educação matemática inclusiva para identificarmos quais as tendências e quais as possibilidades que poderiam auxiliar nesse processo; além do fato de aprofundar na abordagem da Teoria Histórico-Cultural, proposta por Lev Vygotsky – como seus estudos eram diretamente relacionados ao estudo da defectologia –, ao processo de mediação, contemplando a interação entre os indivíduos e a aquisição de conceitos.

A partir do estudo de caso, com abordagem qualitativa e utilizando diversos instrumentos, nos inserimos no cotidiano escolar do sujeito, com intuito de responder a seguinte questão: Como o processo de ensino mediado com o uso de instrumentos, como os materiais citados, auxilia na aquisição de conceitos científicos em um aluno com autismo?

Os materiais/jogos por si só não contemplam o processo de aquisição de conceitos. Observamos que durante a pesquisa, se faz necessário a intervenção de uma segunda pessoa para que o processo de ensino-aprendizagem seja realizado de forma significativa para o aluno.

Durante o processo de construção da pesquisa, buscamos desconstruir o argumento capacitista relacionado às pessoas com TEA em sala de aula, que considera que elas são incapazes de aprender ou de se melhor desenvolver devido ao transtorno. Descremos nessa

ideia de indivíduos capazes e incapazes e passamos a trabalhar com a ideia de sujeitos que aprendem a partir da interação com o meio e com outros sujeitos.

Entendemos a importância do debate sobre a inclusão dos alunos com TEA em sala de aula, porém questionamos como esta inclusão é realizada. Mesmo com um aparato legal, como se efetiva essa inclusão em sala de aula? Observamos que Apolo era participativo quando os professores trabalhavam diretamente com ele e quando propomos que trabalhassem em duplas, apontando que quando uma atenção maior é dada ao aluno, ele se torna mais participativo nas aulas, evitando possíveis dispersões que surgem comumente. O que nos leva a repensar a quantidade de alunos distribuídos por sala de aula e as poucas possibilidades que os professores têm ao trabalhar com turmas numerosas.

Reforçamos que o fato do aluno ser autista não o faz incapaz de compreender os conteúdos matemáticos, de aprender. Esse estigma prolongado por séculos apenas faz com que professores não saibam como trabalhar com alunos autistas. Devemos buscar uma metodologia de ensino que seja realizada na perspectiva das possibilidades do aluno, não de suas limitações, embora conhecê-las seja necessário.

Tendo conhecimento disso, e sabendo as constantes dificuldades que os professores têm para constituírem uma educação voltada para todos é importante que seja dada uma atenção maior na formação – inicial e continuada – dos na perspectiva da educação inclusiva e que seja ressaltada a importância das políticas públicas.

Os conceitos que foram adquiridos por Apolo, coletadas tanto em registro quanto em diálogo, apontam que a utilização de materiais manipuláveis é importante, mas, para isso, deve-se buscar a construção de um processo de ensino-aprendizagem que priorize as interações do aluno com o professor, com os colegas e com o ambiente.

A sistematização e generalização foram ideais para que o aluno conseguisse compreender alguns conceitos algébricos; ao trabalharmos conceitos mais simples até conceitos mais complexos, o aluno conseguia compreender e adquirir de modo que um conceito fosse construído sobre o outro, como base.

Embora o tempo trabalhado nas intervenções com o aluno tenha sido curto, acreditamos que ao se trabalhar desse modo durante todo o ano letivo, buscando dinâmicas de sala de aula que proporcionem uma evolução e uma maior aquisição de conceitos por parte do aluno, tem-se como resultado uma aprendizagem mais efetiva e conseqüentemente o desenvolvimento do aluno.

Outro ponto que favoreceu o aluno durante a intervenção foi a dinâmica de interação entre professor-aluno e aluno-alunos. Acreditamos que essa dinâmica de interação, que

propõe que os alunos interajam entre si e com o professor, quebra uma rotina pré-determinada em sala de aula, na qual o professor é colocado como sujeito que detém o conhecimento e que os alunos apenas recebam esse conhecimento. Essa nova dinâmica contribuiu para a evolução não apenas de Apolo, mas de todos os alunos presentes.

Uma das grandes evoluções que podemos notar durante o percurso da pesquisa foi a possibilidade de incluir Apolo durante as atividades regulares. Anteriormente, ele só havia domínio da aritmética básica, mas com auxílio e intervenção foi possível que trabalhássemos conceitos algébricos com ele e com os outros sujeitos em sala de aula, de modo que todos acompanhassem as atividades desenvolvidas. Embora o tempo tenha sido insuficiente para que fosse possível um aprofundamento em mais conceitos algébricos e na linguagem algébrica, notamos que foi possível que o aluno construísse alguns conceitos algébricos, mesmo que mais básicos, com uma abordagem que contemplava interação e uso de materiais manipuláveis.

A pesquisa também traz um olhar para a formação do professor, que muitas vezes não tem em sua formação um novo direcionamento para uma educação que contemple a todos, principalmente nas áreas de exatas, onde aprendemos, em sua maioria, a valorizar os cálculos e não metodologias na perspectiva da educação, em especial a educação inclusiva.

Anteriormente, realizamos uma pesquisa para observar o fluxograma de doze cursos de licenciatura em matemática em instituições do estado da Paraíba e percebemos que, embora todos apresentassem em seu currículo a disciplina de LIBRAS, apenas um curso oferecia disciplina obrigatória para o ensino de matemática na perspectiva da educação inclusiva (SOUSA; ANDRADE, 2018). Deixamos uma margem de erro para cursos que ofertavam como optativas ou de possíveis atualizações do fluxograma nos últimos anos.

Além da importância da formação de professores que estão se formando, é necessário um olhar mais atento para professores formados já atuantes há muito tempo, incentivando a formação continuada para que exista uma quebra de velhos paradigmas oportunizando uma desconstrução e reconstrução do ensino de matemática.

Partindo dessas afirmações, podemos buscar respostas em pesquisas futuras para a pergunta: como a formação continuada contribuiu para a atuação de professores que já atuam há anos considerando novas mudanças em sala de aula com alunos com TEA?

Durante a pesquisa, tivemos incertezas e inquietações sobre o processo da pesquisa e de como contribuir efetivamente para a aprendizagem no aluno, mas como todo processo realizado por indivíduos, sabemos que as realizações são feitas principalmente através de

erros e de tentativas. Os resultados aqui apresentados baseados nas observações e no contato que foi realizado com sujeito.

Podemos destacar que não existe uma fórmula pronta que poderá ser utilizada por todos os professores para que utilizem em sala de aula e que se adeque em todas as situações. Cada sala de aula é um universo particular e distinto que o professor se dispõe a explorar, conhecer seus mecanismos e trabalhar de uma forma que possa possibilitar um aprendizado para todos, considerando suas especificidades.

Ainda assim, evidenciamos alguns fatores que são importantes para que o processo de exploração em sala de aula: buscar maior interação entre alunos, realizar mediações com uso de materiais manipuláveis (táteis ou visuais), conhecer o contexto do aluno e relacionar o contexto do aluno com a disciplina, praticando também trans e interdisciplinaridade.

Podemos ainda abrir espaço para novos questionamentos como: Qual a contribuição das pesquisas que deram continuidade à teoria vygotskyana para a educação matemática inclusiva? Qual a percepção do aluno com TEA sobre trabalhar com elementos mediadores?

Sobre crescimento pessoal e profissional, é possível afirmar que durante o processo de construção dessa pesquisa, tive o privilégio de investigar mais sobre a educação inclusiva, sobre as diferenças do ser humano e tive um redirecionamento sobre as ciências exatas, observando à matemática, de mesmo modo à educação, como um processo social e histórico.

Durante o processo de seleção para este Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, um avaliador questionou o que aconteceria se não fosse possível chegar ao resultado desejado. A resposta para esta pergunta foi que, se com esta pesquisa não chegássemos aos resultados pretendidos, eu ficaria feliz que ela fizesse parte de um conjunto maior de pesquisas que auxiliassem outros pesquisadores a expandir e enriquecer a área da Educação Matemática Inclusiva.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION - APA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais 5ª edição**. Trad. Maria Inês Corrêa Nascimento. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ALMEIDA, J. R. Álgebra Escolar na Contemporaneidade: uma discussão necessária. **EM TEIA – Revista de educação matemática e tecnológica ibero-americana**. Pernambuco, vol. 8, nº 1, 2017.

ARAÚJO, J. N. **Vida cotidiana e aprendizagem de matemática**: Reflexões sobre a relação entre conceitos espontâneos e científicos (dissertação de mestrado). Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.

BAQUERO, R.. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Porto alegre: Artes médicas 1998.

BELISÁRIO FILHO, J. F., CUNHA, P. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar**: Transtornos Globais do desenvolvimento, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

BOALER, J. Promoting ‘relational equity’ and high mathematics achievement through an innovative mixed- ability approach. **British educational research journal, Oxfordshire**, v. 34, n. 2, p. 167-194, 2008.

BOALER, J. *et al.* **Seeing as understanding**: The Importance of Visual Mathematics for our Brain and Learning. Stanford: Stanford University, 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BOSA, C. A. **Autismo**: Intervenções psicoeducacionais. Porto Alegre: UFRGS, 2016.  
BRASIL. **Cartilha direitos da pessoa com autismo**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.revistaautismo.com.br/CartilhaDireitos.pdf>. Acessado em Set. de 2019.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 18 de março de 2020.

BRASIL. **Casa civil**: subchefia para assuntos jurídicos. Decreto nº 8.368 de dezembro de 2014.

BRASIL. **Casa Civil**: subchefia para assuntos jurídicos. LEI Nº 12.764, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL **Ministério da educação. Secretaria de educação continuada, alfabetização, diversidade e inclusão. Diretoria de políticas de educação especial.** Nota técnica Nº 20 / 2015 / MEC / SECADI / DPEE. Orientações aos sistemas de ensino visando ao cumprimento do artigo 7º da Lei nº 12.764/2012 regulamentada pelo Decreto nº 8.368/2014. 18 de março de 2015. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17213-nota-tecnica-20-orientacao-aplicacao-multa-20mar&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17213-nota-tecnica-20-orientacao-aplicacao-multa-20mar&Itemid=30192). Acesso em Set. de 2019.

BRASIL. **Ministério da educação. Secretaria de educação especial.** *Decreto Nº 5.626*, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002.

BRASIL. **Secretaria-Geral. Subchefia para assuntos jurídicos.** Lei nº 13.146 (Lei Brasileira de Inclusão), de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

BRASIL. **Presidência da República.** Secretaria geral. Subchefia para assuntos jurídicos. lei nº 13.861, de 18 de julho de 2019. Altera a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, para incluir as especificidades inerentes ao transtorno do espectro autista nos censos demográficos.

BRASIL. **Viver sem limite** – plano nacional dos direitos da pessoa com deficiência : SDH-PR/SNPD, 2013.

CAPELLINI, V. L. M. F. **A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais em classes comuns:** avaliação do rendimento acadêmico. 2001. 237 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

CHEQUETTO, J. J. GONÇALVES, A. F. S. **Educação matemática e educação especial:** possibilidades de intervenção para um Aluno com autismo. X Encontro Capixaba De Educação Matemática Vitória – ES, Ifes & Ufes, 23 a 25 de julho de 2015.

COSTA, M. A. F. COSTA, M.F. B. **Projeto de pesquisa:** entenda e faça. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

COLE, M. SCRIBNER, S. Introdução. *In:* VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 6ª ed. São Paulo: Loyola, 1996.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. 3. Ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, E. **Autismo e Inclusão:** Psicopedagogia práticas educativas na escola e na Família. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2012.

DELABONA, S. C. **A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (síndrome de asperger) em um laboratório de matemática escolar.** Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Goiânia, 2016.

FACION, J. R. **Transtornos invasivos do desenvolvimento e transtornos de comportamento disruptivo**. 2ª Ed. Curitiba: IBPEX, 2005.

FARIAS, J. A. F; SANTOS, R. M. B. Proposição de ações metodológicas para inserção das Dimensões de equidade nas aulas de matemática. **ReBECCEM: revista brasileira de ensino em ciências e educação matemática**. Cascavel, (PR), v. 2, n. 3, p. 387-410, dez. 2018

FERNANDES, S. H. A; HEALY, L. A emergência do pensamento algébrico nas atividades de aprendizes surdos. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 22, n. 1, p. 237-252, 2016. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160010015>. Acesso em 30 de março de 2020.

FERNANDES, S. H. A.; HEALY, L. Expressando generalizações em LIBRAS: Álgebra nas mãos de aprendizes surdos. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 33, n. 91, p. 349-368, set.-dez. 2013

FERREIRA, M. E. C. GUIMARÃES, M. **Educação inclusiva**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FIGUEIRAS, L; HEALY, L; SKOVSMOSE, O. Difference, inclusion and mathematics education: launching a research agenda. **JIEEM – Jornal internacional de estudos em educação matemática & ijsme – international journal for studies in mathematics education**. 16 – v.9(3)-2016

FLEIRA, R. C. **A inclusão de um aluno autista nas aulas de matemática: um olhar Vygotskyano** – (Dissertação de Mestrado). São Paulo: Universidade Anhaguera de São Paulo, 2017. 136 p.

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Editora Olho d'Água, 1997.

GERVASONI, A.; LINDENSKOV, L. Students with ‘special rights’ for mathematics Education In: ATWETH, B. *et al.* **Mapping equity and quality in mathematics education**. New York: Springer, 2011.

GOFFMAN, E. **Estigma**: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Tradução de Mathias Lambert. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

GUTIÉRREZ, R. Context matters: how should we conceptualize equity in mathematics education? In: EISENMANN, B. H. *et al.* (Eds.). **Equity in discourse for mathematics education**. Dordrecht: Springer, 2012. p. 17-33.

IUCULANO, T. *et al.* Brain organization underlying superior mathematical abilities in children with autism. **Biological psychiatry**. nº 3. Vol 75. 2014. P. 223–230

KANNER, L. Autistic disturbances of affective contact. **Nervous child**. v. 2, p. 217 – 250. 1943.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. O Projeto de Pesquisa. In: \_\_\_\_\_ . **Metodologia da Pesquisa**: Um guia prático. Itabuna: Via Litterarum Editora, p. 38-64, 2010.

KLIN, A. Autismo e síndrome de asperger: uma visão geral. **Revista brasileira de psiquiatria**, v. 28, n. 1, p. 3-11, 2006.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal: contribuições à educação matemática inclusiva**. 2014. 290f. Tese (Doutorado em educação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2014.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2006.

\_\_\_\_\_. **Para uma escola no século XXI**. Campinas: UNICAMP, 2013.

LURIA, A. R. Vigotskii *In* VIGOTSKII, L. S. LURIA, A. R. LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 11ª ed. São Paulo: ícone, 2010.

MACHADO, R. **Educação especial na escola inclusiva: políticas, paradigmas e práticas**. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2012

MARTINS, A. S. G. PREUSSLER, C. M. ZAVASCHI, M. L. S. A psiquiatria da infância e da adolescência e o autismo *In* BAPTISTA, C. R., BOSA, C. A. **Autismo e educação** [recurso eletrônico]: reflexões e propostas de intervenção. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 9ª ed. Campinas –SP: Papirus, 1997.

NEWMAN, F. HOLZMAN, F. **Lev Vygotsky: Cientista revolucionário**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

PARAÍBA. **Ordem dos advogados do brasil**. Presidente da OAB-PB cria comissão especial dos estudos e defesa dos direitos dos autistas, 2018. Disponível em: <https://portal.oabpb.org.br/exibe-noticia.php?codigo=9179>. Acesso em Nov. de 2018.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4ed. São Paulo: Scipione, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre os direitos das Pessoas com Deficiência, 2006**.

ORRÚ, E.S. Síndrome de Asperger: aspectos científicos e educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.º 53, v.7, out. 2010.

PIANA, B. A história de uma lei. **Revista Autismo**. Ano II – Nº 2. São Paulo. 2012. p. 44-45.

PIGNATARI, G. Autismo x Genética. **Revista autismo**. Ano V – Nº 4. São Paulo. 2019. p. 40 – 42.

RADFORD, L. Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. **Research in mathematics education**, v. 12, n. 1, p. 1-19, March, 2010.

REGO, T. C. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SACKS, O. **Um antropólogo em Marte**: sete histórias paradoxais. Tradução de: Bernardo Carvalho. 4. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SAUL, M. Algebra: What Are We Teaching? *In* CUOCO, A. A. **The roles of representation in school mathematics**. Reston, Va.: NCTM, 2001

SILVA, A. B. B. GAIATO, M. B. REVELES, L. T. **Mundo singular**: Entenda o Autismo. 1ª Ed. Rio de Janeiro: FONTANAR, 2012.

SOLOMON, A. **Longe da árvore**: pais, filhos e a busca da identidade. — 1ª ed. — São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

SOUSA, J. J. de. ANDRADE, S. de. **A formação profissional dos professores de matemática durante a graduação**: uma análise curricular na perspectiva inclusiva. Anais III CINTEDI. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/44243>. Acesso em: 18/08/2020 11:47

SOUSA, M.do C. de. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino**: o percurso dos conceitos algébricos - Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014.

VIANNA, L. F. **Meu menino Vadio**: histórias de um garoto e seu pai estranho. 1ª ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2017.

VIGOTSKI, L. V. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. 2ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes. 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação Social da Mente**. 6ª ed. São Paulo: Loyola, 1996.

\_\_\_\_\_. **Fundamentos de defectología**. In: \_\_\_\_\_. Obras escogidas. Madri: Visor, 1995. Tomo 4.

\_\_\_\_\_. **Imaginação e criatividade na infância**: Ensaio de Psicologia. 1ª ed. Lisboa: Dinalivro, 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **APÊNDICE**

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PROFESSORES (SALA DE AULA REGULAR E  
DO AEE)

**- Dados pessoais:**

Nome:

Idade:

Sexo:

**- Trajetória Profissional**

- 1) Qual sua formação? Em que ano houve a conclusão?
- 2) Relate um pouco sobre a sua trajetória profissional.
- 3) Você já havia lecionado a algum aluno com deficiência antes? Como foi a Experiência?

**- Autismo e Inclusão**

- 4) O que você sabe sobre o Autismo?
- 5) Que procedimentos pedagógicos você opta para trabalhar com um aluno com TEA em sala de aula?
- 6) você considera que o uso de materiais manipuláveis/jogos auxiliam no ensino do aluno com TEA? Você faz uso destes?
- 7) Qual é a importância do processo de inclusão do aluno em sala de aula?

**- Sobre o Aluno**

- 8) Quais são as principais Características que você destaca no aluno?
- 9) Descreva seu comportamento em sala de aula.
- 10) Como é a relação desse aluno com os colegas? E Com o professor?
- 11) Quais são os procedimentos e atividades utilizadas para Matemática em sala de aula?
- 12) Quais principais habilidades e dificuldades do aluno você pode delinear?
- 13) Descreva como você observa as estratégias do aluno para resolução de problemas. (Como é o raciocínio? Utiliza material concreto?)
- 14) Como é a leitura e interpretação de textos do aluno em sala de aula? Há um comprometimento na linguagem?
- 15) Você encontra dificuldade para trabalhar Matemática com este aluno, assim como os demais?
- 16) Quais recomendações você tem para os professores que trabalham ou venham a trabalhar com um aluno diagnosticado com TEA?

## **ANEXOS**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada “**MEDIAÇÃO LÚDICA NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS ALGÉBRICOS**”. Esta pesquisa é de responsabilidade do (a) pesquisador José Jorge de Sousa.

Neste estudo pretendemos: Compreender o processo de aprendizagem de matemática de um aluno com Transtorno do Espectro Autista com o uso de materiais concretos a partir da mediação do professor em uma sala de aula regular. Tendo como Objetivos Específicos: Descrever o perfil do Aluno diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista; Identificar habilidades e dificuldades no processo de aprendizagem de Matemática; Investigar recursos pedagógicos e metodologias abordadas na instituição para favorecer a inclusão de alunos com deficiência.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é inquietação de como um aluno com TEA, na rede de ensino regular, internaliza e compreende o conteúdo de matemática através do material pedagógico concreto/jogos/materiais manipuláveis de modo que possam associar os materiais concretos com as atividades que abordam habilidades matemáticas em sala de aula.

O (A) Sr. (a) participará desta pesquisa por um período em torno de 04 meses, nos quais serão observadas as aulas de Matemática em uma sala de aula regular, participando do processo de ensino e aprendizagem.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Será um Estudo de caso, desenvolvido sob abordagem qualitativa, embasada na Teoria Histórico Cultural. O Principal sujeito da Pesquisa será o Aluno Com Transtorno do Espectro Autista, que durante a pesquisa realizará atividades pedagógicas sugeridas pela professora, assim como, em outros momentos, atividades sugeridas pelo pesquisador. Além da observação, haverá registro dessas atividades, assim como conversas com o aluno para identificar como ele realizou essas atividades e suas concepções em relação a elas, no intuito de identificar possíveis habilidades e dificuldades, assim como conseguir desenhar o pensamento matemático ao realizá-las.

Para tal, será solicitado ao professor e ao gestor a assinatura do TCLE e o termo de compromisso para utilização do espaço e para entrevistas com o profissional docente, caso concordem com a pesquisa. Será solicitado aos pais a autorização de registros das aulas, que

serão mantidas em sigilo, podendo ser indexadas na dissertação ou em trabalhos científicos para eventos para descrever a situação, no entanto, a imagem do sujeito será preservada.

Inicialmente, não identificamos nenhum risco para os sujeitos da pesquisa, exceto um pouco de ansiedade e nervosismo durante a pesquisa, que, caso ocorra a ponto de interromper o processo de investigação, os sujeitos deverão ser encaminhados para as instituições de atendimento psicológico, como o atendimento da clínica psicológica da Universidade Estadual da Paraíba, em Campina Grande.

Esta pesquisa não apresenta nenhum benefício financeiro para nenhum participante, mas podendo apresentar outros benefícios para a reflexão dos profissionais docentes de Matemática.

Embora esses sejam alguns benefícios apresentados na pesquisa, salienta-se que não se limitam estritamente a eles, podendo, ao longo do desenvolvimento da pesquisa apresentar outros benefícios.

**Por meio deste termo, o pesquisador garante:**

- Que a sua participação é inteiramente voluntária e não remunerada;
- Que o Sr.(a) não sofrerá nenhum tipo de prejuízo ou penalização, caso não aceite participar do estudo;
- Que o Sr.(a) poderá se recusar a responder qualquer pergunta ou atividade, assim como também recusar-se a se submeter a algum procedimento;
- O Sr. (a) terá acompanhamento/ assistência durante a realização da pesquisa;
- Que o Sr. (a) não terá nenhuma despesa por participar desta pesquisa e que também não receberá nenhum pagamento. As despesas se houverem ficarão sob responsabilidade do pesquisador. Entretanto, caso o Sr.(a) necessite se deslocar por causa exclusivamente da pesquisa, ou tenha algum prejuízo financeiro devido a participação do estudo, será ressarcido.
- Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente da sua participação na pesquisa, o Sr.(a) será indenizado;
- Assinando este termo de consentimento livre e esclarecido, você estará aceitando participar da pesquisa;
- As atividades serão realizadas apenas após o seu consentimento;
- As informações coletadas serão utilizadas apenas para a pesquisa e poderão ser divulgadas em eventos e publicações científicas;

Caso aceite participar deste estudo, por favor, rubrique as folhas e assine ao final deste documento que está em duas vias. Uma via para o Sr(a) e a outra do pesquisador(a).

---

Assinatura do pesquisador responsável

---

Assinatura do Participante