



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

EDJANE DE OLIVEIRA SILVA NASCIMENTO

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: o
caso de estudantes com TEA**

CARUARU
2024

EDJANE DE OLIVEIRA SILVA NASCIMENTO

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: o
caso de estudantes com TEA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciência e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação, Ciência e Matemática.
Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcus Bessa De Menezes

Caruaru

2024

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 - 2309

N244s Nascimento, Edjane de Oliveira Silva.
Sequências didáticas à luz da teoria das situações didáticas: o caso de estudantes com TEA. / Edjane de Oliveira Silva Nascimento. – 2024. 127 f.; il.: 30 cm.

Orientador: Marcus Bessa de Menezes.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2024.
Inclui Referências.

1. Autismo. 2. Sequência didática. 3. Matemática. 4. Educação inclusiva. I. Menezes, Marcus Bessa de (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2024-033)

EDJANE DE OLIVEIRA SILVA NASCIMENTO

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS À LUZ DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: o caso de
estudantes com TEA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática. Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 17/04/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Tânia Maria Goretti Donato Bazante (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof. Dr. José Luiz Cavalcante (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

À minha filha Sophia Gabriela, que com seu olhar meigo e sorridente me fez perceber que a vida precisa ser experienciada em cada detalhe, que me ensinou a ter paciência e vibrar com cada conquista. Ao meu esposo, meu companheiro de vida, que sempre acreditou em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus que está acima de tudo e todos, sem Ele nada seria possível. Ele me deu perseverança, resiliência e saúde para lutar pelos meus sonhos.

À minha família, que sempre me deu força e apoio para continuar. À minha filha Sophia, sua existência me dá propósito, por ela busco meu melhor todos os dias. Ao meu esposo Valmir Junior, que sempre acreditou no meu potencial, que ao longo desses 20 anos que estamos juntos foi o maior incentivador da minha carreira. A minha sogra Maria de Fátima, que representa uma rede de apoio, sem ela essa jornada seria muito mais pesada. Aos meus pais, que me ensinaram com suas ações o valor do trabalho duro.

Agradeço ao meu orientador Marcus Bessa, por sua afetividade e pela sua paciência sua contribuição na minha vida vai muito além desta dissertação

Agradeço aos meus colegas de estudos GEPEIDH, esse grupo me ajudou a compreender a inclusão de pessoas com deficiência, em diferentes perspectivas, o que colaborou de forma ímpar com esse trabalho.

Agradeço ao IFPE – Campus Caruaru, em que trabalho há dez anos como Assistente de Alunos pela concessão da licença para mestrado. Agradeço à Diretora Profa. Elaine Cristina e à minha coordenadora Mônica pelo empenho nos trâmites administrativos.

Aos meus colegas mestrandos da turma de 2022 em especial a Danúbia e Weverton, pelo carinho e atenção que me foi dada durante esses dois anos.

E por fim aos participantes da minha pesquisa Theo e July, nossa experiência foi rica e singular.

Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase barreiras de difícil superação para cumprimento da nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam. (Freire, 1996, p. 54)

RESUMO

O principal interesse do presente trabalho foi investigar o processo de aprendizagem matemática de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas aulas de matemática, para isso, traçamos como objetivo principal a construção de sequências didáticas em matemática à luz da teoria das Situações Didáticas. Essa teoria foi desenvolvida por Brousseau, que foi nosso principal aporte teórico. Além desse, também utilizamos a teoria histórico-cultural desenvolvida por Vigotski. Para atender o objetivo principal estruturamos nosso trabalho no formato *Multipaper*, para isso desenvolvemos três artigos distintos. O primeiro desenvolveu um mapeamento de estudos científicos sobre sequências didáticas em matemática para estudantes com TEA, o segundo artigo fizemos a construção das sequências matemáticas pensadas para dois estudantes que forma os participantes da nossa pesquisa, e o terceiro artigo foi a aplicação das sequências, observando as condições e restrições dessas no processo de aprendizagem dos estudantes. Para isso, utilizamos caminhos metodológicos diversificados, os três artigos são do tipo qualitativo com abordagem exploratória. O primeiro foi uma pesquisa bibliográfica e os outros dois estudos de caso. Os dois últimos artigos foram desenvolvidos em uma escola pública municipal de tempo integral da cidade de Caruaru-PE. Os participantes da pesquisa foram dois alunos matriculados no segundo ano do ensino fundamental em séries distintas, ambos são diagnosticados com autismo por meio de laudo médico. Em nosso estudo, pudemos observar que as sequências didáticas foram benéficas quando pensadas e elaboradas atendendo alguns critérios como: linguagem acessível, atividades adequadas ao nível de conhecimento e habilidades do estudante, materiais manipuláveis, temas do interesse do estudante e proximidade com sujeito que ensina. Também pudemos observar a importância da sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) tanto no processo de inclusão como de aprendizagem desses estudantes. O AEE representa um espaço potenciador das habilidades dos estudantes com deficiência.

Palavras-chave: Autismo; Sequência Didática Matemática; Inclusão.

ABSTRACT

The main interest of the present work is to investigate the process of mathematical learning with students with Autism Spectrum Disorder (ASD) in mathematics classes, for this, we outline as main objective the construction of mathematical didactic sequences in the light of the theory of Didactic Situations. This theory was developed by Brousseau and will be our main contribution, as well as the historical-cultural theory developed by Vygotsky. We structured our work in the Multipaper format, for this we developed three different articles, the first will develop a mapping of scientific studies on mathematical didactic sequences for students with ASD, the second article we will do the construction of the mathematical sequences designed for two students who will be the subjects of our research, and the third article will be the application of the sequences observing the conditions and restrictions of these in the learning process of the subjects. In this way, we use different methodological paths.

Keywords: Autism; Mathematical Didactic Sequence; Inclusion.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	ARTIGO 1 – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA: PANORAMA E ANÁLISE DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS	15
2.1	Introdução	17
2.2	A problemática da inclusão de estudantes com tea nas aulas de matemática	20
2.3	Metodologia	22
2.4	Resultados e discussões	22
2.4.1	<i>Primeiro passo: busca das pesquisas</i>	22
2.4.2	<i>Mapeamento Horizontal</i>	23
2.4.3	<i>Mapeamento Vertical</i>	28
2.4.3.1	<i>Autismo e matemática</i>	29
2.4.3.2	<i>Sequências Didáticas Matemática e estudantes com autismo (CID 11)</i>	33
2.4.3.3	<i>Trabalhos sobre Sequências Didáticas Matemáticas e estudantes com Síndrome de Down (CID Q90) e Deficiência Intelectual (CID F79).</i>	35
2.4.3.4	<i>Trabalhos Sequências Didáticas Matemáticas e estudantes Cegos (CID H54).....</i>	37
2.4.3.5	<i>Trabalhos Sequências Didáticas Matemáticas e estudantes surdos (CID H90)</i>	38
2.5	Considerações finais e conclusões	40
3	ARTIGO 2 – CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS MATEMÁTICAS PENSADAS PARA ESTUDANTES COM TEA.	41
3.1	Introdução	41
3.2	Inclusão escolar de pessoas com TEA: perspectiva histórica e sociológica	43
3.3	Aspectos históricos e epistemológicos da teoria das situações didáticas (TSD)	47
3.3.1	<i>A Teoria das Situações Didáticas na Construção de Sequências Didáticas</i>	49
3.4	Metodologia	54
3.4.1	<i>Coleta de Dados</i>	54
3.5	Análise dos dados	64
3.5.1	<i>Conhecimentos esperados</i>	64
3.5.2	<i>Conhecimentos Adquiridos</i>	66
3.5.3	<i>Principais Dificuldades</i>	66
3.6	Construção das sequências didáticas	67

3.6.1	<i>Sequência Didática pensada para Theo</i>	67
3.6.2	<i>Sequência didática pensada para July</i>	70
3.7	Conclusão	71
4	ARTIGO 3: APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA	74
4.1	Introdução	74
4.2	Ensino na matemática na perspectiva da teoria das situações didáticas	76
4.2.1	<i>Situações da TSD</i>	80
4.2.1.1	<i>Dialética de Ação</i>	80
4.2.1.2	<i>Dialética de Formulação</i>	81
4.2.1.3	<i>Fase de Validação</i>	82
4.3	As contribuições da teoria histórica-cultural no contexto da inclusão	82
4.3.1	<i>Aprendizagem e desenvolvimento de ideias matemáticas em crianças com TEA</i>	84
4.4	Metodologia	87
4.4.1	<i>Aplicação e Coleta de Dados</i>	88
4.4.2	<i>Ensino na matemática na perspectiva da teoria das situações didáticas</i>	89
4.5	Coleta de dados	90
4.5.1	<i>Sequência didática matemática pensada para o estudante Theo</i>	90
4.5.2	<i>Sequência Didática pensada para July</i>	98
4.6	Análise	101
4.6.1	<i>Momentos que os estudantes agiram de forma Independente (atividades didáticas e adidáticas)</i>	101
4.6.2	<i>Momentos que os estudantes agiram sob Mediação (atividades didáticas)</i>	104
4.6.3	<i>Fases na TSD (atividades adidáticas)</i>	105
4.7	Conclusão	106
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
	Referências	110
	APÊNDICE A - SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM TEA: PANORAMA E ANÁLISE DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS.	114

1. INTRODUÇÃO

Para iniciar esse estudo gostaria de realizar minha autodescrição: sou uma mulher branca de 1,60 de altura, tenho olhos grandes e castanhos, algumas sardas no rosto e meus cabelos são pretos e ondulados na altura do ombro.

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética (CEP) da UFPE. Trata-se de uma dissertação que é pré-requisito para conclusão de mestrado acadêmico.

Nos últimos anos, a representatividade política das pessoas com deficiência tem crescido e junto a ela os direitos e garantias fundamentais como a educação, saúde e trabalho, que, aos poucos, estão sendo conquistados, no entanto, a luta pela concretização desses direitos é árdua.

A história humanidade foi marcada pela exclusão e segregação de pessoas com deficiência. Somente na década de 80, a partir das lutas dos movimentos sociais, percebe-se uma maior preocupação na proteção social dessas pessoas principalmente no que diz respeito aos cuidados com a saúde, garantias assistenciais e acesso à escola. Esses avanços andam paralelamente aos acordos internacionais como a convenção de Salamanca (1994) convenção de Jomtiem (1990) entre outros. (Sasaki, 1997).

Dentro desse contexto, a Constituição brasileira de 1988, influenciada pelos ideais de liberdade e igualdade, trouxe vários dispositivos legais que garantem direitos sociais. Dentre eles podemos citar o Artigo 5º que trata da igualdade como Direito fundamental “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza[...]”.

Além da constituição, também podemos citar a Lei da Inclusão Nº 13.146/2015 que, dentre vários assuntos, obriga as escolas a receber pessoas com deficiência, garantindo a matrícula em salas de aula com os demais estudantes. É importante destacar que os dispositivos legais conferem aos estudantes com deficiência não só o acesso, como também, a permanência e o êxito, oportunizando o pleno desenvolvimento dentro das potencialidades de cada um. No entanto, resta saber se a garantia legal está sendo colocada em prática ou se a inclusão só representa o acesso a uma sala de aula sem qualquer aprendizagem significativa.

Diante disso, meu interesse em pesquisar a temática supracitada surgiu em 2005 quando ingressei na graduação em Pedagogia na UFPE-CAA. Já o interesse pela Matemática ocorreu durante o desenvolvimento de pesquisas de iniciação científica (PIBIC), cujo objeto de estudo era a matemática. Essa experiência despertou o desejo pela pesquisa, principalmente, pelo estudo da Matemática no processo de

ensino e de aprendizagem de estudantes que, em decorrência de algum transtorno ou patologia, apresentavam dificuldades na aprendizagem.

Depois da conclusão do curso em Pedagogia, lecionei durante quase 3 anos na prefeitura de Caruaru como professora efetiva dos anos iniciais do ensino fundamental. Nesse curto período de tempo, conheci como inclusive atuei diretamente com estudantes com deficiência incluídos nas salas de aula.

Além dessas experiências, desde 2014 exerço o cargo de assistente de estudantes no IFPE – Campus Caruaru. No desempenho das minhas atividades, tenho a oportunidade de trabalhar diretamente com estudantes deficientes incluídos tanto na modalidade de cursos técnicos como no ensino superior. No IFPE, também participo do NAPNE (Núcleo de Apoio à Pessoa Com Deficiência), que presta suporte institucional aos estudantes com deficiência como apoio pedagógico, acesso a recursos tecnológicos, adaptação de materiais, acompanhamento em atividades fora do campus.

A partir dessas experiências, senti a necessidade de buscar um curso de psicopedagogia clínica e conhecer os vários tipos de necessidades específicas de aprendizagem com o objetivo de melhorar a minha atuação com os estudantes do IFPE.

Por fim, diante de todas essas experiências que vivi até o momento, a que impactou minha vida foi a que ocorreu quando, em 26 de julho de 2019, recebi o diagnóstico de autismo da minha filha, que na ocasião tinha 1 ano e 11 meses. Esse novo espaço que ocupo: mãe de uma criança neurodiversa, representa uma verdadeira força motriz para o estudo específico da aprendizagem desses sujeitos.

Dessa forma, dentro do campo da inclusão de pessoas com deficiência, vamos nos concentrar no Transtorno do Espectro Autista (TEA). Essa escolha se justifica pelo espaço que ocupo e por entender a necessidade de mais estudos sobre o TEA principalmente os que tratam do processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Oliveira (2015), atualmente existem cerca de 2 milhões de autistas no Brasil, ou seja, 1 autista para cada 110 pessoas. A autora afirma também que o autismo só foi adicionado ao ranking de doenças pela Organização Mundial de Saúde em 1993, ou seja, há menos de 30 anos. É importante destacarmos que as características das pessoas autistas são amplas e diversas para cada sujeito. As

autoras Paoli e Machado (2022), destacam em seus estudos que o autismo não é uma doença, portanto, os autistas não necessitam ser normalizados, mas compreendidos enquanto diferença.

Diante desse contexto, fazemos os seguintes questionamentos: como potencializar o processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos matemáticos para estudantes diagnosticados com TEA? De que forma organizar metodológica e potencialmente a execução das atividades? Daí, nos surge a ideia de trabalharmos com sequências didáticas.

Para uma melhor aproximação com a temática, realizamos uma busca de estudos recentes acerca da temática pretendida. Para isso, fizemos uma pesquisa do tipo Estado da Arte no banco de pesquisas da CAPES. Buscamos por pesquisas com os termos: Sequência Didática Matemática e Autismos e não encontramos nenhum resultado. Em seguida colocamos: Sequência Didática, Matemática e Inclusão e também não encontramos nenhum resultado. Em seguida, colocamos Sequência Didática Matemática e nos últimos 10 anos foram publicados 472 artigos. Dentro desses artigos, encontramos 5 deles que abordaram a temática inclusão. Dessa forma, observa-se a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a temática, principalmente os que tratam de inclusão de estudantes com TEA.

Dentro desse levantamento, observamos que a aplicação de sequências didáticas matemáticas aos estudantes com deficiência foi uma estratégia de ensino que favoreceu o aprendizado. Essa estratégia foge do ensino tradicional, possibilitando a flexibilização das atividades e a ludicidade, levando em consideração os interesses do estudante e oportunizando uma maior interação entre todos.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo principal investigar se a utilização de sequências didáticas de Matemática favorece ou não a aprendizagem de estudantes com TEA. A sequência didática foi elaborada sob o ponto de vista da Teoria das Situações Didáticas em séries iniciais do ensino fundamental do município de Caruaru.

Para estruturar nosso trabalho, adotaremos o formato Multipaper que consistiu na elaboração de três artigos independentes cada um com sua própria estrutura de problemática e objetivos específicos. Uma das características do formato Multipaper é a independência e individualidade que cada artigo possui.

Dessa forma, no primeiro artigo foi feito um mapeamento das pesquisas científicas cujo objeto de estudo foram as sequências didáticas matemáticas, fazendo um recorte para aquelas que abordaram a temática inclusão. Para o segundo artigo, realizamos observações nas salas de aula que possuem estudantes com TEA e posteriormente a construção das sequências didáticas, utilizando como base teórica a Teoria das Situações Didáticas e as dialéticas de: ação, formulação e validação (Brousseau, 2008) e a teoria Histórico-cultural de Vigotski (2009). Por fim, no terceiro artigo foi feita a aplicação das sequências didáticas matemáticas, observando as condições e restrições dessas para o aprendizado dos estudantes com TEA.

O primeiro artigo já foi enviado para publicação na revista: Educação Matemática em Revista (EMR) conforme o template exigido e encontra-se no apêndice A. Os demais artigos estão no prelo e também serão enviados para revistas científicas.

Portanto, a presente pesquisa pretende não apenas contribuir para os avanços científicos, no que diz respeito à inclusão de estudantes com TEA, como também buscar estratégias para o ensino e a aprendizagem. O estudo oferece discussões em torno da inclusão, buscando elementos que possam favorecê-la, além de contribuir para formação docente.

Cabe frisar que a pesquisa ocorreu em uma escola pública municipal da cidade de Caruaru-PE especificamente no segundo ano do ensino fundamental com estudantes diagnosticados com TEA. A escolha do campo de pesquisa se justifica que após uma pesquisa realizada pela pesquisadora junto a SEDUC de Caruaru ficou constatado a grande quantidade de estudantes com TEA matriculados nos anos iniciais nessa escola em específico. Além disso, também foi identificada a presença de uma sala de Atendimento Educacional Especializado, o que sugere um trabalho em prol da inclusão dos estudantes com necessidades educativas específicas.

Em relação à escolha do segundo ano do ensino fundamental, ela se justifica pelo fato de os estudantes estarem em processo de alfabetização e letramento matemático, dessa forma, podemos esperar a ampliação e aquisição de novos conhecimentos não só conceituais como procedimentais desenvolvendo o pensamento crítico e reflexivo.

2 ARTIGO 1 – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA: PANORAMA E ANÁLISE DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

2.1 INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência nas escolas, mesmo protegida e preceituada por diversas leis, ainda é mal compreendida e pouco implementada nas instituições escolares. Frequentemente, atribuem-se razões injustificadas como a falta de profissionais com formação adequada ou ausências de condições físicas para receber um estudante com deficiência que, em muitos casos, tem sua matrícula negada ou dificultada. Situações como essas revelam, infelizmente, que nossa sociedade, em geral, e a Educação, em particular, precisam avançar no combate às circunstâncias e situações capacitistas.

No final das contas, parece que existe, de maneira muito arraigada, uma concepção tradicional acerca do processo de inclusão que se resume apenas ao acesso a uma sala de aula dentro de uma escola.

Vale salientar, que a educação voltada para pessoas com deficiência no Brasil é relativamente nova e nasceu com um viés segregacionista. A princípio, entre os séculos XVII e XIX, as crianças com algum tipo de deficiência eram enviadas para instituições específicas, essas possuíam um caráter assistencialista e terapêutico. Mais tarde, entre os séculos XIX e XX, as crianças eram matriculadas na educação especial e colocadas em salas separadas das demais dentro de instituições regulares de ensino. A partir do século XX até o momento, vivemos sob o paradigma da inclusão que defende o direito de todos os estudantes de aprender e participar juntos sem qualquer discriminação. (Barbosa, Filho e Machado, 2018)

Dessa forma, a inclusão escolar vai muito além do simples acesso a uma sala de aula. Todos os estudantes possuem o direito de aprender e conviver com seus pares dentro de um contexto que favoreça essas relações.

Acreditamos que além do debate e legislações vigentes, os estudos científicos específicos sobre inclusão escolar sejam realizados com o propósito de buscar meios que tensionem as circunstâncias da concepção tradicional de inclusão e favoreçam

novos paradigmas, ou concepções alternativas que colaborem com a ampliação da inclusão defendendo, sobretudo, uma visão anticapacitista.

Dentro do contexto da inclusão escolar, nosso estudo pretende realizar um recorte destacando a inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas aulas de matemática. A escolha da temática justifica-se pela necessidade do desenvolvimento de estudos científicos sobre inclusão escolar para estudantes com TEA, principalmente, aqueles que tratam de ferramentas que favoreçam a aprendizagem. Esses estudos auxiliam o processo inclusivo principalmente no que toca a compreensão da pluralidade de características que as pessoas dentro do espectro possuem.

No que toca à aprendizagem de conteúdos matemáticos, destacamos a importância desses no desenvolvimento intelectual das crianças. Em seus estudos, Vigotski (2003) apud. (Souza e Silva, 2019) afirma que a criança, durante seu processo de aprendizagem, desenvolve conceitos espontâneos e científicos. Os espontâneos são adquiridos nas práticas cotidianas e os científicos por meio do contato com o ensino formalizado. Dessa forma, quando falamos em aprendizagem matemática, também podemos relacionar àquela adquirida informalmente nas relações do cotidiano e àquela adquirida na escola.

No entanto, em alguns casos e por diversas justificativas, a educação matemática formal é negada ao estudante com TEA o que acaba inviabilizando a construção de conceitos científicos mais elaborados. Dessa forma, é necessário assegurar a construção desses conceitos científicos através uma ação educativa mediadora. A aprendizagem precisa ser significativa e levar em consideração o contexto sociocultural do estudante. (Delabona, 2016 e Souza e Silva, 2019)

Portanto, pretendemos investigar se a construção de sequências didáticas matemática pensadas para estudantes com TEA pode favorecer ou não a formação de conceitos matemáticos. Dessa maneira nasce o seguinte questionamento: De que forma os estudos científicos tem abordado as temáticas: matemática, sequências didáticas matemática e autismo?

Para responder a problemática acima o presente artigo tem como objetivo principal investigar a produção científica sobre Matemática e a Inclusão de Pessoas com TEA.

Com o intuito de atender ao objetivo principal realizaremos pesquisas nos periódicos da CAPES, repositórios e anais de eventos sobre a temática: Sequências Didáticas Matemática pensadas para estudantes com TEA. Em seguida, faremos a categorização das pesquisas encontradas. E no final analisaremos as condições e restrições do uso de sequências didáticas matemáticas no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com TEA.

O atual estudo classifica-se como qualitativo e quantitativo que compõem o primeiro artigo de uma sequência de três que, juntos, formarão um produto final, dissertação para conclusão de mestrado acadêmico. Como percurso metodológico utilizaremos o mapeamento Biembengut (2008), como também, a proposta de mapeamento horizontal e vertical proposta por Cavalvanti (2018).

Para isso, faremos um mapeamento de estudos científicos em que realizaremos dois recortes: (1) sobre estudos científicos que abordaram o autismo e a matemática, (2) que tratam da construção de sequências didáticas matemáticas e inclusão de estudantes com deficiência.

Dessa forma, será possível não só entender como a temática autismo e matemática está sendo abordada pela literatura recente, como também, entender quais as contribuições e dificuldades na construção e aplicação de sequências didáticas matemática no contexto de inclusão.

2.2 A PROBLEMÁTICA DA INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM TEA NAS AULAS DE MATEMÁTICA.

Leo Kanner (1938) e Hans Asperger (1944) foram os responsáveis pelos primeiros diagnósticos de pessoas autistas. Mesmo contemporâneos, ambos acreditavam que seus estudos tratavam de transtornos diferentes. Infelizmente em suas apresentações e palestras, apresentaram o autismo ao mundo de uma forma negativa e patológica.

Durante 10 anos, Hans Asperger observou um grupo com mais de 200 crianças que apresentavam características do transtorno autista com variados graus e diferentes habilidades. Desse grupo, apenas 4 crianças falantes e com altas habilidades foram consideradas aptas para uma vida em sociedade. As demais crianças não falantes, foram consideradas sem nenhuma qualidade positiva o que inviabilizava sua socialização. Por isso, os sujeitos que apresentam alto funcionamento dentro do autismo eram diagnosticadas com Síndrome de Asperger. (Paoli, 2022)

Diferente de Asperger, que investigou crianças a partir dos 6 anos, Leo Kanner descreveu crianças a partir dos 2 anos de idade não verbais. Todas as 11 crianças que Kanner acompanhou, apesar de diferentes, apresentavam uma característica em comum: “fechamento autístico extremo”. O pesquisador notou que, em contraposição com a esquizofrenia infantil, em que os sujeitos apresentavam deterioração progressiva, as crianças autistas tinham características inatas que as acompanhavam desde muito pequenas.

De acordo com Paoli (2022), os critérios que Kanner usou para diferenciar as crianças autistas de outros transtornos foram: isolamento profundo; incapacidade de estabelecer contato com outras pessoas, principalmente com seus pares; relação intensa com objetos; fisionomia inteligente; potencial cognitivo; dificuldades na comunicação, altas habilidades; interesses restritos; ritualistas e dificuldades de aceitar alterações no ambiente.

Quarenta anos após os estudos de Asperger e Kanner a pesquisadora Lorna Wing, psiquiatra e mãe de uma criança autista que dedicou sua vida ao estudo do autismo, apresentou uma nova perspectiva aos estudos dos cientistas. Para ela, ambos os pesquisadores se referiam ao mesmo transtorno, no entanto, devido à grande depreciação em relação aos sujeitos autistas, preferiu nomear aqueles com alto funcionamento por Síndrome de Asperger.

Wing não ficou satisfeita em separar os autistas em dois blocos, dessa forma, criou o termo *espectro autista*. Atualmente o termo Espectro Autista é amplamente aceito pela comunidade científica e o Transtorno do Espectro Autista é considerado um transtorno do neurodesenvolvimento. (Paoli, 2022)

Atualmente, de acordo com a última edição do Manual Diagnóstico e Estatísticos de Transtornos Mentais (DSM-5), as principais características do autismo são a dificuldade na comunicação social, padrões restritivos e repetitivos e interesses restritos.

A lei Nº12.764/2012 (Berenice Piana) também traz uma breve conceituação sobre as características do autismo, dentre elas, podem-se destacar os comportamentos motores e verbais estereotipados e a excessiva adesão a rotinas e a padrões de comportamento ritualizados. A referida lei, dentre outros pontos, garante inclusão escolar, punição ao gestor que negar matrícula e ainda acompanhante especializado dentro da sala de aula.

Além dessas características, os autores Civerdi e Almouloud (2019) apresentam outras particularidades que uma criança com TEA pode apresentar como: dificuldade em interagir socialmente; dificuldade na comunicação social ou mesmo, quando se comunica, não se expressa bem; dificuldades em interpretar gestos como também expressões faciais, partilhar interesses comuns; dificuldades no uso social da linguagem e em estabelecer abstração verbal e narrativas.

Diante dessas colocações sobre as idiosincrasias presentes no TEA, podemos refletir sobre como a matemática pode ser abordada com sujeitos autistas. Para isso, buscamos nos estudos de Civerdi e Almouloud (2019) entender os aspectos concernentes ao processo cognitivo de estudantes com TEA. Os autores traçam estratégias e métodos que os auxiliassem no processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos.

Em seus estudos, os autores observaram que a teoria histórico-cultural e a neuropsicologia auxiliaram na busca de explicações sobre a aprendizagem matemática para estudantes com TEA.

A teoria histórico-cultural origina-se dos estudos de Lev Semenovitch Vigotski (1896 – 1934), que, segundo Oliveira (1997) está fundamentada em três pilares sobre o funcionamento psicológico:

- 1) Tem uma base biológica, visto que o cérebro é o órgão material de seu funcionamento;
- 2) É produto das atividades sociais, culturais determinando assim o desenvolvimento mental humano;
- 3) Se dá em uma relação mediada por meio de sistemas simbólicos entre sujeito e o mundo. (Civardi e Almouloud, 2019, p.24)

Os autores ainda citam os estudos de Luria (2006) que identificou em Vigotsky a importância das relações sociais para uma mudança de comportamento: “concluiu que as origens das formas superiores de comportamento conscientes deveriam ser achadas nas relações sociais que o indivíduo mantém com o mundo superior”. (Civardi e Almouloud, 2019, p. 24).

Em sua teoria, Vigotski trouxe grandes contribuições no sentido de compreender o desenvolvimento humano principalmente sobre as manifestações do

seu comportamento. O teórico conferiu um importante papel na relação entre linguagem e pensamento no desenvolvimento de pensamentos superiores. A linguagem representa um meio socialmente estruturado e organizado que não necessariamente diz respeito à fala e pode-se manifestar de diversas formas.

A partir disso, percebemos a importância de estruturar um ambiente de aprendizagem valorizando os conhecimentos que os estudantes já carregam e favorecendo a autonomia de todos os estudantes incluindo os com TEA. Para isso, os educadores necessitam ter conhecimento sobre as características do TEA e buscar, na literatura atual e no diálogo com outros profissionais, metodologias que favoreçam o aprendizado dos seus estudantes.

Além desses aspectos, um currículo flexível a mudanças que valorize as produções dos estudantes e um atendimento especializado dentro da escola também são fatores que colaboram para a aprendizagem dos estudantes com TEA.

2.3METODOLOGIA

Como foi observado até o momento, o objeto de análise desse estudo foram as produções científicas que tratavam sobre autismo, matemática e sequências didáticas encontradas em repositórios de universidades, periódicos e anais de eventos científicos nos últimos 10 anos.

O recorte temporal, além de manter o caráter atual da nossa pesquisa proporcionando estudos mais recentes para fundamentá-la, também trará a possibilidade de observar os estudos após a vigência da lei 12.764 (Lei Berenice Piana). Essa lei, institui a Política de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, sancionada em 28 de dezembro de 2012.

A pesquisa tem caráter exploratório e caracteriza-se como qualitativa e quantitativa. Segundo Minayo (2009), ambas as abordagens metodológicas possuem sua importância dentro da pesquisa científica.

Os dois tipos de abordagem e os dados delas advindos, porém, não são incompatíveis. Entre eles há uma oposição complementar que, quando trabalhada teórica e praticamente, produz riqueza de informações, aprofundamento e maior fidedignidade interpretativa. (Minayo, 2009, p. 22)

Dessa forma, para o desenvolvimento desse artigo, laçamos mão do mapeamento da pesquisa educacional em que utilizaremos a proposta de Biembengut (2008), como também, a proposta de mapeamento horizontal e vertical proposta por Cavalcanti (2018).

Biembengut (2008) entende por mapeamento de pesquisa:

A ideia de pesquisa centra-se na possibilidade de se compreender um fenômeno, um fato para que, então, sejam descobertos caminhos ou formas para mudar, melhorar, prever ou criar algo relativo ao fenômeno ou fato em questão. Compreender um fenômeno requer do pesquisador muito mais do que selecionar uma série de obras a respeito do tema em questão e extrair dela, como puro ato de fé, frases de efeito ou ideias concebidas em tempos, espaços e circunstâncias distintas, que possam sugerir ou satisfazer a indagação que levou à pesquisa. (Biembengut, 2008, p. 71)

Em seus estudos, a autora destaca a premissa de iniciar uma nova pesquisa por um mapeamento dos estudos já realizados sobre a temática pretendida. Dessa forma, o novo pesquisador com um mapeamento em mãos poderá situar suas habilidades, em lugares e tempos distintos que permite estabelecer novos conhecimentos ou identificar questões ainda não contempladas.

Biembengut sugere que o mapeamento em pesquisa educacional pode ser abordado sob dois enfoques: 1º mapear, organizar os dados formando um quadro completo constando o que for significativo e relevante; 2º compreendê-los em sua estrutura e em seus traços reconhecendo padrões e evidências.

Dentro desse contexto, Cavalcanti (2018), aprofundou os estudos de Biembengut propondo que o mapeamento em pesquisa educacional pode ser subdividido em mapeamento horizontal e vertical.

Compreendemos que o mapeamento horizontal tem natureza descritiva, permitindo esboçar um panorama geral das produções científicas em seus diferentes territórios (teses, dissertações, artigos publicados em periódicos e comunicações científicas publicadas em eventos).[...]

[...] O mapeamento vertical, por sua vez, tem natureza analítica e pode ser compreendido na perspectiva das revisões sistemáticas, dos estudos de revisão da literatura, dos estados do conhecimento da arte. (Cavalcanti, 2018, p. 132)

Assim sendo, cabe destacar que, neste artigo, adotaremos os dois tipos de mapeamentos o horizontal de natureza mais descritiva e o vertical que possui uma abordagem mais analítica descrevendo elementos mais aprofundados dos trabalhos científicos pesquisados.

Como primeiro passo para nosso estudo, faremos o mapeamento horizontal. Realizaremos a identificação dos autores, ano de publicação e o periódico/evento ou site em que foi encontrado e a região do país em que foi publicado.

Posteriormente, faremos o mapeamento vertical que será mais detalhado em que buscaremos identificar nos estudos sua natureza (empíricos, teóricos ou revisão de literatura) e aspectos metodológicos. Além disso, também faremos uma análise dos resultados alcançados, buscando compreender se as sequências didáticas matemáticas contribuíram ou não no processo de aprendizagem de estudantes com TEA incluídos nas aulas de matemática.

Para uma melhor organização dos estudos, faremos categorias de análises a partir dos pontos em comum das pesquisas. Seguindo os princípios de Biembengut (2008), destacaremos os pontos relevantes para nossa pesquisa que servirão como guia para os próximos artigos.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.4.1 Primeiro passo: busca das pesquisas

No primeiro momento do nosso estudo, foi realizado um levantamento de pesquisas científicas nos periódicos da CAPES, eventos científicos no site da SBEM e na Biblioteca de Teses e Dissertações (BDT) e no Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Em relação aos anais de eventos, buscamos no site na SBEM todos os eventos mais recentes em que os anais estavam disponíveis.

Seguindo os princípios para identificação de pesquisas acadêmicas propostas por Biembengut (2008), propomos as palavras chaves: “sequências didáticas matemáticas e autismo” para esse grupo de palavras foram encontrados poucos resultados nos sites citados.

Diante dessa escassez de estudos, precisamos modificar as palavras, dessa forma, decidimos separá-las em: “Autismo e Matemática” e “Sequências didáticas matemática e inclusão”. Para esses grupos de palavras encontramos 24 trabalhos.

2.4.2 Mapeamento Horizontal

O mapeamento horizontal está organizado em duas categorias: (1) os trabalhos que relacionam a matemática e o autismo, (2) os trabalhos que tratam da sequência didática e da inclusão de pessoas com deficiência.

Optamos por esses dois tópicos pelo fato de o quantitativo de trabalhos sobre essa temática ser insuficiente. Dessa forma, com o objetivo de trazer mais elementos para o nosso estudo, decidimos observar as publicações que envolvem *matemática e autismo*. Isso se justifica pela necessidade de conhecermos como as duas temáticas estão sendo abordadas na literatura atual.

Em relação aos estudos que abordam as sequências didáticas matemáticas, foco da nossa pesquisa, decidimos ampliar e buscar estudos que relacionam a temática mencionada para estudantes com algum tipo de deficiência. Esse levantamento nos dará suporte em relação à construção das sequências, metodologia e teoria utilizada, aplicação das sequências e se elas contribuíram no processo de aprendizagem.

Para uma melhor organização e visualização das principais informações dos trabalhos encontrados, montamos dois quadros contendo o título, a identificação dos autores, o ano de publicação e o local em que foi encontrado. Além disso, não só será observado se existe uma crescente de estudos nos últimos 10 anos, como também, a recorrência de estudos por região do país.

Para o quadro Nº1 “*Estudos que tratam sobre autismo e matemática*”, encontramos 11 trabalhos. Os anos das publicações foram entre 2017 e 2022, sendo 2 trabalhos em 2017, 2 em 2019, 4 em 2020 e 2 em 2022. Nesses, também ficou identificado que 7 são provenientes de revistas científicas e 4 são dissertações de mestrado.

Além disso, também foi identificada uma prevalência de publicações na região Sul e Sudeste, sendo 5 trabalhos publicados em São Paulo, 1 no Rio de Janeiro, 1 em

Santa cataria. Em seguida, a região Nordeste com 2 trabalhos em Sergipe e 1 na Bahia.

Quadro 1

Estudo	Título	Autores	Ano	Periódicos
I	Educação matemática para estudantes autistas: conteúdo e recursos mais explorados na literatura de pesquisa	Nascimento, Luna, Esquincalha, Santos	2020	Boletim GEPEM RJ
II	O processo de construção de um material educacional na perspectiva da educação matemática inclusiva para um estudante autista.	Pinto e Guimarães	2020	Revista Baiana de Educação Matemática
III	Adequações curriculares para estudantes com autismo: o que é? Como fazer?	Junior, Henrique	2020	Revista Insignare SC
IV	A mediação do professor e a aprendizagem de Geometria Plana por estudante com transtorno do espectro autista (Síndrome de Asperger)	Delabona, Stênio Civard, Jaqueline	2017	Polyphonia UFG
V	Estratégias metodológicas para o ensino de matemática: inclusão de um estudante autista no ensino fundamental	Camargo, Erica	2020	Programa de pós-graduação em educação UFS
VI	Uma caracterização de atividades de livros didáticos do 6º ano relacionados a números e operações para estudantes com transtorno do espectro autista (TEA)	Filha, Lígia	2019	Programa de pós-graduação em ensino da ciência e matemática UFS
VII	Indícios de Representações sociais de professores de matemática sobre o pensamento algébrico de estudantes autistas	Ferreira, Maximilian	2022	PUC, dissertação.

VIII	Reflexão sobre a avaliação de matemática do programa mais alfabetização realizada por um estudante com autismo do ensino fundamental	Daniel Novaes	2022	Colloquium Humanarum SP
IX	Incluir não é apenas socializar: as contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com transtorno do espectro autista	Souza, Adinara Silva, Guilherme	2019	Bolema SP
X	Ensino das relações numéricas por meio da equivalência de estímulos para crianças com transtorno do espectro do autismo	Picharillo, Alessandra Postalli, Lidia	2021	Ver. Bras. Edu. Esp. SP
XI	Situações didáticas de ensino da matemática: um estudo e caso de uma aluna com transtorno do espectro autista	Viana, Elton	2017	Dissertação. Universidade Estadual Paulista
XII	A história em quadrinhos, o ensino da matemática e o autismo: o que isso tem em comum?	Santos, Cristina	2022	CONEDU PB
XIII	Educação matemática e inclusão: autismo conhecer para assistir	Barbosa, Daiana Moura, Tiago Barboza, Pedro		III CINTED PB

Fonte: Própria 2024

No Quadro 2, que trata sobre estudos que abordam as “Sequências Didáticas Matemáticas e Inclusão”, encontramos um total de 11 trabalhos. Os anos de publicação variam de 2016 a 2022, sendo: 1 trabalho em 2016, 1 em 2018, 4 em 2019, 1 em 2020, 3 em 2021 e 2 em 2022.

Observando as regiões das publicações, verificamos que a maioria delas veio da região Sul e Sudeste. Dessa forma, 3 trabalhos em Minas Gerais, 2 Rio Grande do Sul, 2 Paraná, 1 Rio Grande do Norte, 1 Alagoas e 2 na Paraíba.

Quadro 2

Artigo	Título	Autores	Ano	Periódico
I	Adaptação curricular: análise de uma sequência didática de matemática	Maduro e Rodrigues	2020	Educ. Foco Juiz de Fora – MG
II	Uma sequência didática com materiais manipulativos no ensino da matemática para estudantes surdos do ensino fundamental fase 1	Calaço	2018	Dissertação Foz do Iguaçu
III	Uso de sequência didática matemática para potencializar a aprendizagem de um estudante com síndrome de Down	Maduro e Rodrigues	2021	Revista de investigação e divulgação em educação matemática Juiz de Fora
IV	Estratégias no ensino da geometria para uma estudante com deficiência intelectual.	Diogo e Rodrigues	2019	Revista Thema Rio grande do Sul
V	Pessoas surdas nas aulas de matemática... E agora? (Análise de uma Práxis com materiais didáticos)	Souza Mariani	2021	Educação matemática debate MG
VI	Ensino da geometria para uma estudante com deficiência intelectual.	Marcelino Adriano Diogo	2019	Encontro Nacional de Educação inclusiva (ENEMI)
VII	Construindo caminhos e materiais para o ensino de elementos de estatística descritiva a um estudante cego.	Dias, Moreira, Paula, Miranda	2019	REMAT Rio Grande do Sul
VIII	O ensino da matemática para estudantes no transtorno do espectro autista: uma proposta	Souza, Marcília	2022	Dissertação. Departamento de Ciências Naturais,

	pedagógica possível para os anos finais do fundamental.			Matemática e Estatística. UFRSA. RN
IX	Uma sequência didática proposta para o ensino de funções na escola bilíngue para surdos.	Zanoni, Graziely	2016	Dissertação. Programa de pós-graduação em ensino. UNIOESTE Paraná
X	Transformações geométricas sob o olhar de um estudante com o Transtorno do Espectro Autista	Flores, Mathias, Santarosa	2019	Revista do programa de pós-graduação em educação matemática UFMS Mato Grosso do Sul
XI	As perspectivas de aplicação de atividades matemáticas para estudantes autistas: habilidades na aprendizagem matemática	Silva, Amanda. Santos, Gilvado	2021	Revista de Interseção. Alagoas

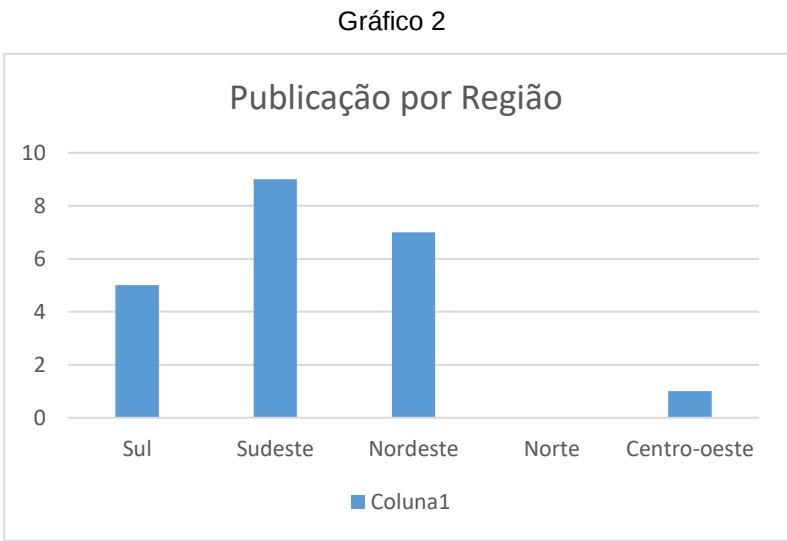
Fonte: Própria (2024)

No gráfico 1, podemos perceber um aumento significativo nas publicações que tratam sobre autismo e inclusão de pessoas com deficiência no contexto das aulas de matemática nos últimos anos.



Fonte: Própria (2024)

No gráfico 2, podemos perceber que a maioria das publicações se concentram na região Sudeste seguida do Nordeste e do Sul.



Fonte: própria (2024)

A ausência de pesquisas acerca da inclusão de pessoas autistas nas aulas de matemática na região norte pode revelar uma falta de preocupação com a temática, o que pode acarretar prejuízos nesse processo. A inclusão de pessoas com deficiência nas escolas é um processo que requer investigação científica principalmente sobre metodologias que favoreçam o ensino aprendizagem. Dessa forma, entendemos que, como todo processo, a inclusão precisa de estudos contínuos e atuais que agreguem novos conhecimentos e novas técnicas a depender do contexto que a sociedade se encontra.

2.4.3Mapeamento Vertical

O mapeamento vertical também será dividido em duas partes: análises dos estudos que tratam do *“Autismo e Matemática”* e os estudos que tratam das *“Sequências Didáticas Matemáticas e Inclusão de Pessoas com Deficiência”*.

Em seguida, para uma melhor categorização, vamos separar os estudos pelas deficiências pois entendemos que cada sujeito de pesquisa possui especificidades influenciando diretamente na construção das sequências, assim como na escolha dos caminhos metodológicos, teoria e aplicação das sequências didáticas.

Portanto, vamos buscar identificar as concepções teóricas e metodológicas observando os resultados relevantes para nossa pesquisa. Também identificaremos os traços comuns entre os trabalhos e situaremos os dados no contexto da inclusão de pessoas com deficiência.

2.4.3.1 Autismo e matemática

Nos estudos que tratam do *Autismo e Matemática*, observamos que todas as pesquisas são qualitativas e que a maioria trabalha diretamente com estudantes autistas incluídos em salas de aula. Outra característica em comum dos estudos foi a utilização de Vigotski como aporte teórico.

No estudo I, os autores construíram um panorama das publicações científicas entre os anos de 2007 e 2019 que tratam da educação matemática para estudantes autistas. O objetivo principal da pesquisa foi identificar os principais conteúdos matemáticos e os recursos didáticos utilizados.

Como caminho metodológico os autores utilizaram a análise temática do conteúdo e como aporte teórico os estudos de Judy Singer (1998). Nos resultados ficou identificado a importância de suporte visual para todos os objetos de estudos como a preparação de sequências didáticas levando em consideração os conhecimentos e interesses dos estudantes autistas.

Os estudos 4, 5, 7, 13 possuem objetivos em comum, esses consistem em identificar as concepções que os professores de matemática possuem em relação ao autismo e quais as estratégias utilizadas para ministrar suas aulas.

As pesquisas 4 e 5 se fundamentaram na teoria histórico-cultural proposta por Vigotski. Nesse contexto, o professor assume uma postura de mediador auxiliando o estudante no processo de aprendizagem.

A pesquisa 4, buscou entender as mediações desenvolvidas por um professor de matemática para um estudante com autismo quando a aula ocorre em um laboratório de informática. Trata-se de um estudo de caso, com uma abordagem qualitativa de cunho exploratório.

A principal conclusão da pesquisa mostrou que o laboratório de matemática representa uma potente ferramenta para o professor, oportunizando uma aula mais lúdica. O laboratório favoreceu o movimento de relações intersubjetivas em que as interações dos estudantes com o professor e com os recursos pedagógicos ali

presentes desencadearam um processador mediador. Também foi possível observar a evolução conceitual do estudante autista.

A pesquisa 5 consiste em uma *pesquisa-ação* de cunho qualitativo e tem por objetivo principal investigar as estratégias metodológicas necessárias à mediação do processo de ensino e aprendizagem para um estudante com autismo.

Os resultados mostraram que a utilização de atividades lúdicas, como jogos, foi decisiva para despertar no estudante o interesse nas atividades e também contribuiu para sua evolução nos conceitos matemáticos. Além disso, os autores também observaram a importância de estruturar rotinas visuais das atividades durante as aulas.

Na pesquisa 7, o principal objetivo foi buscar compreender as percepções dos professores de matemática ao ensinar álgebra aos estudantes autistas. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa.

Os resultados evidenciaram que os professores reconhecem a necessidade de incluir os estudantes autistas nas aulas, no entanto, acreditam que os professores e a escola precisam ser preparados, pois, esses estudantes possuem dificuldade na socialização. Além disso, a pesquisa também mostrou que os professores propõem atividades para os estudantes autistas envolvendo apenas o pensamento aritmético.

Na pesquisa 13, o objetivo principal da pesquisa foi investigar o que um professor iniciante conhece sobre o autismo e como ele procura desenvolver suas atividades de matemática para uma sala com autistas incluídos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo e apoiou-se nos estudos de Mello (2017).

A pesquisa mostrou que o professor, através de pesquisas na internet possui algum conhecimento sobre o transtorno e a escola ofereceu suporte no processo de inclusão. Apesar disso, a escola não realizou intervenções em relação ao *bullying* sofrido pelos estudantes autistas. Outro ponto relevante é que o professor realiza atividades diferentes do resto da turma para os estudantes autistas, essas são mais simples e de melhor compreensão.

Nos estudos 2, 9, 10 e 12 tratam sobre utilização e elaboração de materiais adaptados ou concretos para estudantes autistas, como também, a utilização de ferramentas digitais como jogos.

No estudo 2, o objetivo principal da pesquisa é relatar a experiência de uma professora de matemática que recebeu em sua sala um estudante autista. Vale salientar, que a professora não recebeu qualquer orientação ou encaminhamento da

gestão da escola. A pesquisa é de natureza aplicada e explicativa e utilizou os estudos de Vigotski como aporte teórico.

Os resultados da pesquisa apontaram para a necessidade de adaptação curricular, assim como para a adaptação das atividades buscando formas mais atrativas de propor o conteúdo das aulas. Dessa forma, pensar em um método de ensino que atenda às necessidades dos estudantes é fundamental na atuação do professor. Todas as atividades pensadas para o estudante autista foram construídas e aplicadas com toda a turma e mediadas pelos pesquisadores.

Os pesquisadores concluíram que o professor precisa considerar a diversidade no processo de ensino-aprendizagem, sendo capaz de construir estratégias de ensino, adaptando as atividades e conteúdos com o objetivo de diminuir o fracasso e consequentemente a evasão escolar.

No estudo 9, o objetivo principal foi compreender as contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes autistas. Trata-se de um estudo de caso com abordagem qualitativa. Como aporte teórico foram utilizados os estudos de Vigotski.

Nessa pesquisa, os estudantes autistas se encontravam na fase de início de escolarização e possuíam muitas dificuldades com os conceitos de adição mesmo com os esforços da professora que recorria a materiais concretos. Os pesquisadores aplicaram atividades para verificar o nível de desenvolvimento em relação a fase pré-aritmética. Os resultados mostraram que os estudantes autistas já possuíam essas habilidades.

Dessa forma, o estudo apontou que o uso de recursos tecnológicos pode representar uma alternativa para que a escola promova uma inclusão mais eficiente, pois o envolvimento dos estudantes com as atividades informatizadas possibilitou a eles a construção de conceitos matemáticos. Além disso, forneceu sentido e significado aos estudantes e, assim, contribuiu para que se tornassem autores de sua aprendizagem.

O estudo 10 avaliou os efeitos do ensino das relações entre números ditados, números arábicos e quantidade utilizando um procedimento informatizado de emparelhamento. Para isso, serão utilizados materiais concretos com estudantes autistas.

Os resultados mostraram que os estudantes obtiveram sucesso, ampliando o repertório de conhecimentos em todas as atividades apresentadas.

No estudo 12, o principal objetivo é apresentar estratégias realizadas para o ensino da matemática de estudantes autistas durante a pandemia do COVID-19. Foi desenvolvida uma proposta para o ensino de frações, para tanto a pesquisadora construiu atividades envolvendo histórias em quadrinhos. Nessa pesquisa, foi adotada uma metodologia qualitativa de cunho descritivo que resultou na construção de duas propostas didáticas.

Os resultados revelaram que a prática em quadrinhos deixou as aulas mais atrativas para todos os estudantes. Dessa forma, compreende-se que a prática com quadrinhos pode ser incorporada às aulas de matemática promovendo uma maior familiarização com a linguagem.

O estudo 3 tem por objetivo relatar algumas adequações curriculares realizadas por um professor de matemática em uma sala de recursos para atendimento especializado com foco em estudantes autistas.

Os resultados apontaram a necessidade de uma pedagogia visual para o ensino da matemática com estudantes autistas. Além disso, as adaptações curriculares possuem caráter provisório, sujeitas a mudanças em qualquer tempo e necessitam de um apoio de profissionais especializados.

No estudo 6 o objetivo principal foi caracterizar as atividades didáticas relacionadas aos conteúdos “Numéricos e Operações” presentes nos livros didáticos tendo em vista as especificidades dos estudantes autistas.

A pesquisa apontou que as atividades encontradas nos livros didáticos têm mais atributos para serem trabalhados com estudantes neurotípicos e um pequeno quantitativo tem atributos que atendem as especificidades de estudantes com TEA.

No estudo 8, o objetivo principal foi problematizar a resolução de exercícios de matemática da avaliação de larga escala do Programa Mais Alfabetização realizada por um estudante autista. O estudo fundamenta-se na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano de Vigotski e trata-se de uma pesquisa-intervenção.

A pesquisa concluiu que o estudante autista está em processo de aprendizagem, pois ele, com o auxílio de um estagiário e dos instrumentos semióticos, conseguiu realizar a prova.

No estudo 11, o principal objetivo foi aplicar e analisar o desempenho de uma aluna com TEA em situações didáticas de ensino de matemática. Trata-se de um estudo de caso de cunho qualitativo

O estudo apontou que o autismo pode ser caracterizado como um espectro, dessa forma, os sujeitos dentro dessa condição podem ser diferentes entre si, como

também, ao longo da sua vida, apresentar interesses diferentes. A autora enfatiza a importância da flexibilidade e a possibilidade de aumentar ou diminuir a quantidade de elementos característicos e motivadores que delineiam a forma como o estudante autista lida com situações didáticas. Além disso, o estudo também trouxe contribuições para o fazer docente apontando para a necessidade de um maior diálogo com a comunidade escolar, buscando entender quem é o estudante autista e quais são seus elementos motivadores.

2.4.3.2 Sequências Didáticas Matemática e estudantes com autismo (CID 11)

No estudo VIII, o principal objetivo foi oferecer uma proposta didática matemática consubstanciada no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como alternativa pedagógica para os docentes. Trata-se de uma pesquisa qualitativa

Na aplicação das sequências didáticas matemáticas, ficou notória a utilização de materiais concretos e situações do cotidiano para promover um melhor entendimento e aproximação dos estudantes autistas. Na construção e aplicação das atividades, o pesquisador utilizou objetos do interesse do estudante, como também, seus lugares preferidos. Além disso, também ficou evidente a importância dos conhecimentos prévios dos estudantes autistas na construção das atividades.

O autor concluiu que as práticas para o trabalho com estudantes com TEA requer, acima de tudo, informação e formação. O autor ressalta que as sequências didáticas elaboradas no estudo não constituem um modelo único, este pode ser adaptado as diferentes realidades.

No estudo X, o objetivo principal foi promover reflexões sobre a aprendizagem de um estudante com TEA. A pesquisa se fundamenta na Teoria da Aprendizagem Significativa e trata-se de uma pesquisa qualitativa.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário verificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Para isso, foram elaboradas oito atividades contendo os conteúdos necessários para construção de mosaicos no plano. Os resultados dessas atividades deixaram claro que os estudantes possuíam alguns conhecimentos sobre os principais polígonos.

Além dos materiais manipuláveis como figuras planas em EVA, também foi utilizado o software Geogebra com o intuito de reforçar o conteúdo trabalhado.

Os pesquisadores concluíram que uma sequência didática matemática planejada nos moldes da Teoria da Aprendizagem Significativa favoreceu a aprendizagem dos estudantes autistas, visto que, esses estudantes conseguiram realizar as atividades mobilizando conhecimentos que eles já possuíam e os novos conhecimentos adquiridos.

No estudo XI, o objetivo principal foi investigar qual a percepção que mães de crianças autistas têm sobre o ensino de habilidades matemáticas a partir da construção de materiais didáticos adaptados envolvendo uma sequência didática no processo de ensino aprendizagem, que servirá também para auxiliar os professores e estudantes nas aulas de matemática.

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso com abordagem qualitativa e apoia-se na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Como resultados obtidos, as mães relataram que as sequências didáticas foram benéficas para os seus filhos, observaram que as atividades, utilizando materiais manipuláveis, estimularam a independência da criança, e destacaram que a utilização de ferramentas visuais é atrativa para as crianças autistas.

Diante do que foi exposto até aqui, conclui-se que todas as pesquisas são qualitativas e demonstram que os pesquisadores observaram os estudantes autistas no ambiente de sala de aula, registrando as nuances do dia a dia. A pesquisa qualitativa possibilita ao pesquisador uma maior flexibilidade principalmente no que toca à elaboração de hipóteses já que a realidade pode ser diferente da esperada.

Além disso, observamos que, no momento da construção das sequências didáticas matemáticas, é importante identificar os conhecimentos prévios dos estudantes autistas. Essa identificação pode ser realizada através de atividades pensadas para esse objetivo. Também é importante destacar a identificação das fontes de interesses dos estudantes. As fontes de interesse são importantes no que toca o engajamento dos estudantes autistas nas atividades.

Também ficou evidente a importância da utilização de materiais concretos e do software geogebra na aplicação das sequências didáticas matemáticas. Esse dado demonstra que os estudantes autistas que participaram do estudo sentiram facilidade em atividades cujo objeto de estudo poderia ser manipulado por eles.

2.4.3.3 Trabalhos sobre Sequências Didáticas Matemáticas e estudantes com Síndrome de Down (CID Q90) e Deficiência Intelectual (CID F79)

No artigo I, o objetivo principal das autoras foi observar o desempenho de uma turma, principalmente de um estudante com síndrome de Down, durante a implementação de uma sequência didática matemática.

A pesquisa de cunho qualitativo adotou o estudo de caso como instrumento metodológico e como instrumento de coleta, o diário de campo. O campo de pesquisa foi uma turma de 6º ano do ensino fundamental, nela, além dos estudantes sem deficiência, participaram dois estudantes dentro do Espectro Autista (TEA), um com dislexia, e um com síndrome de Down.

No estudo, as autoras defendem a importância das adaptações curriculares que tornam o currículo regular mais flexível às demandas do alunado com deficiência. Elas entendem que adaptação curricular é toda intervenção pedagógica que tenha como finalidade a flexibilização do currículo escolar, atendendo as necessidades dos estudantes incluídos. Além disso, as autoras entendem que as sequências didáticas matemáticas podem-se configurar como boa ferramenta na estimulação do pensamento intuitivo e criativo dos educandos.

Para construção da sequência didática, as pesquisadoras buscaram compreender as particularidades educacionais de cada sujeito. Ficou identificado que os estudantes de um modo geral, apresentavam dificuldades com a abstração matemática e conseqüentemente na compreensão das operações básicas. Com isso, foi necessária uma adaptação com relação ao material didático adotado pela escola e a utilização de material concreto, aplicativos de celular, jogos e situações-problema da vida cotidiana.

No estudo, concluiu-se que o uso das sequências didáticas se mostrou um forte potencial como recurso para adaptação do currículo. Isso se justifica pelo estudo baseado na investigação e exploração do conteúdo pelo estudante tornando-o agente ativo no processo de aprendizagem.

Além disso, as pesquisadoras pontuaram a necessidade de o professor acreditar no potencial de aprendizagem de seus estudantes, dessa forma, pesquisar

metodologias facilitadoras para aprendizagem realizando adaptações do currículo escolar.

No estudo III, as autoras procuraram investigar as contribuições do uso de Sequências Didáticas de matemática para potencializar a aprendizagem de um estudante com síndrome de Down.

Como caminhos metodológicos, a pesquisa tem caráter qualitativo e possui o formato de estudo de caso. Além disso, utilizou o diário de campo como instrumento de coleta de dados além de gravações e filmagens. O sujeito do estudo foi um estudante com síndrome de Down e o local de coleta de dados foi uma sala pedagógica do Núcleo de estudo em formação docente, tecnologias e inclusão situada na Universidade Federal de Itajubá.

Em seu estudo, as autoras pontuam a necessidade de se trabalhar com estratégias pedagógicas diferenciadas com o objetivo de tornar o aprendizado mais significativo. Dessa forma, as sequências didáticas matemáticas são consideradas uma estratégia diferenciada, visto que, a aprendizagem dos estudantes com Down ocorre de maneira diferenciada e gradual de acordo com suas particularidades.

Para fundamentar seu pensamento, as autoras utilizaram Zabala (1998) e Meirelles (2014). Os autores além associar a prática docente a uma ação reflexiva, contribuem para a elaboração de sequências didáticas oferecendo alguns critérios para sua elaboração.

Para elaboração das sequências didáticas, as autoras realizaram uma sondagem inicial com o objetivo de verificar os saberes que os estudantes já possuíam. As autoras sugerem atividades práticas traçando objetivos que se queiram alcançar, mas sempre associando ao perfil dos estudantes.

Nas pesquisas IV e VI, ambos os artigos tratam do mesmo estudo, dessa forma, vamos fazer a penas uma análise.

Na pesquisa IV, os autores buscam responder se o uso de situações didáticas crescentes em complexidade pode ser uma estratégia eficiente para a aprendizagem de geometria para deficientes intelectuais.

O sujeito de pesquisa foi um estudante de PROEJA do IFSul e a pesquisa tem cunho qualitativo e se caracteriza como um estudo de caso. Os encontros eram semanais e, para realização das atividades, foram utilizados materiais concretos.

Para fundamentar a pesquisa, os autores se apoiaram nos estudos de Pais (2002), Rossit (2003), Brousseau (1986) e Pozo (1998). Os autores defendem que, para estimular a capacidade de associação e compreensão de conceitos, é preciso desenvolver situações didáticas na apresentação dos conteúdos. Além disso é importante compreender a bagagem de cada indivíduo, avaliando os conhecimentos prévios com o objetivo planejar situações didáticas significativas.

No planejamento das atividades é importante elevar gradativamente a complexidade dos objetos de estudo, assim como, reduzir os níveis de apoio. Além das situações didáticas, também vão existir as adidáticas que, segundo os pesquisadores, é o momento mais importante da aprendizagem pois os estudantes produzem suas próprias conclusões sobre o objeto de estudo.

A pesquisa concluiu que a utilização de sequências didáticas matemáticas foi exitosa e que se constitui como uma alternativa para o desenvolvimento de habilidades e competências que são desejadas.

Diante do exposto, concluímos que as sequências didáticas matemáticas pensadas para estudantes com deficiências foram benéficas e funcionaram como ferramenta na estimulação do pensamento intuitivo e criativo. Para a construção dessas, foi apontada a necessidade de identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes. Essa identificação pode ser realizada por meio de uma sondagem inicial em forma de exercícios.

No que toca a aplicação e construção das sequências matemática, também ficou notória a importância de materiais manipuláveis, jogos e problemas da vida cotidiana. Além disso, é importante que na construção dos exercícios, o nível de dificuldade aumente paulatinamente.

2.4.3.4 Trabalhos Sequências Didáticas Matemáticas e estudantes Cegos (CID H54)

No artigo VII, o objetivo da pesquisa foi apresentar as sequências didáticas matemáticas que foram utilizadas no processo de inclusão de uma aluna cega no curso de Administração do IF Sudeste MG.

A pesquisa possui cunho qualitativo e, para coleta de dados, foi utilizado o diário de campo e os encontros ocorreram durante as aulas de matemática. Como

referencial teórico, os pesquisadores se apoiaram em Moyses (1997) e Skovsmose (2018).

Ficou evidente durante a construção das sequências a importância de materiais manipuláveis e um tradutor Braille. Além disso, ficou destacada a importância de se realizarem adaptações nas atividades diante das dificuldades que os estudantes, sujeito da pesquisa, apresentavam.

Outro ponto relevante é que as atividades foram elaboradas usando situações do dia a dia e objetos do interesse do estudante, como por exemplo aparelhos celulares.

Diante disso, a pesquisa revelou a necessidade de atividades pensadas para os estudantes com deficiência, levando em consideração suas principais dificuldades e buscando estratégias para sua autonomia. Além disso, também ficou notória a necessidade de um profissional especializado, que no caso em específico, um tradutor baile.

Dessa forma, conclui-se que as sequências didáticas, pensadas para uma aluna cega, utilizando recursos táteis, e traduzindo o conteúdo para o braile, foi exitosa levando a aluna a progredir nos conhecimentos pretendidos.

2.4.3.5 Trabalhos Sequências Didáticas Matemáticas e estudantes surdos (CID H90)

O trabalho II é uma dissertação de mestrado que tem por objetivo analisar o impacto da utilização de materiais manipulativos no ensino da matemática para estudantes surdos do ensino fundamental, através da aplicação de uma sequência matemática.

A pesquisa de cunho qualitativo configura-se como um estudo de caso e os instrumentos para coleta de dados foram as entrevistas semiestruturadas, gravação de vídeos das aulas e aplicação das sequências utilizando materiais manipulativos.

Usou como aporte teórico os estudos de Ausubel (1980) sobre Teoria da Aprendizagem Significativa.

Na construção das sequências didáticas matemáticas os pesquisadores construíram um jogo que simulava uma situação do dia-a-dia (compras em um supermercado). A partir dessa vivência, todos os estudantes mobilizaram diferentes conhecimentos que construíram em sua vivência escolar. Um dos estudantes surdos,

mesmo apresentando dificuldades, manteve-se motivado e engajado recebendo auxílio dos colegas.

Dessa forma, os pesquisadores concluíram que, para a construção de uma sequência didática, é importante manter os estudantes motivados, para isso o uso de atividades lúdicas como jogos e situações corriqueiras foram exitosas. Além disso, é importante valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes, mobilizando-os para a resolução de problemas mais complexos.

No estudo IX, o principal objetivo foi compreender o uso de sequências didáticas no processo de ensino das funções para estudantes surdos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação.

Na estruturação das sequências, os pesquisadores encontraram alguns desafios no que diz respeito à construção dos enunciados e qual era o nível de entendimento dos estudantes surdos em relação à língua portuguesa. Outra dificuldade foi na interpretação dos conceitos matemáticos para a libras. O tradutor se valia de palavras do cotidiano que eram incompatíveis para ensinar os conceitos matemáticos.

Diante das dificuldades, os pesquisadores chegaram à conclusão de que é necessário um planejamento específico para os estudantes surdos, podendo ser estendido para os estudantes ouvintes.

Na aplicação das sequências, ficou claro que, do ponto de vista da aprendizagem, houve avanços com relação às primeiras formas de representação de modo aritmético para as expressões algébricas. Dessa forma, a pesquisa evidenciou que as sequências didáticas planejadas auxiliam no processo de ensino não apenas de estudantes surdos, pois o diferencial entre estes e os estudantes ouvintes requer uma representação a mais para o acesso ao conhecimento matemático.

Dessa forma, podemos concluir que as atividades em forma de sequências didáticas matemáticas, pensadas especificamente para estudantes surdos, foi exitosa e trouxe contribuições para no processo de aprendizagem. No que toca a construção, é importante trazer elementos do dia-a-dia e do interesse dos estudantes. Outro ponto importante é estar atento ao nível de conhecimento dos estudantes na língua portuguesa e à interpretação feita pelo intérprete libras.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Nossa pesquisa construiu dois mapeamentos de pesquisas científicas, vertical e horizontal, que abordaram diretamente as temáticas sobre o autismo, a inclusão, a matemática e as sequências didáticas matemáticas.

Foi possível identificar a partir do mapeamento horizontal 22 pesquisas que tratam das temáticas durante os anos de 2012 a 2022. Apesar do aumento das publicações nos últimos anos, esse quantitativo ainda é insuficiente, o que revela a necessidade de mais estudos específicos sobre as temáticas. Além disso, esse mapeamento também revelou um dado preocupante no que se refere à concentração de publicações nas regiões Sul e Sudeste, seguida pela região Nordeste e Centro-oeste e nenhuma publicação na região Norte. Esse dado pode revelar uma possível falta de preocupação na elaboração desses estudos científicos, acarretando dificuldades para processo de inclusão e consequentemente para processo de ensino-aprendizagem de estudantes autistas e com outras deficiências.

Com relação ao mapeamento vertical, observamos que a maioria das pesquisas se fundamentou na teoria histórico-cultural construída por Vigotski. O teórico trouxe grandes contribuições na área de desenvolvimento mental e aprendizagem, além de tratar da relação da linguagem na construção de pensamentos superiores. Esse mapeamento também trouxe um elemento relevante para nossa pesquisa, a utilização de suporte visual nas atividades e o uso de material concreto como jogos e a possibilidade de construção desses materiais pelos próprios estudantes. Esse tipo de prática, além de colocar os estudantes como protagonista da sua própria aprendizagem, também leva em consideração os interesses que os estudantes possuem.

Nosso estudo também identificou o uso de sequências didáticas matemáticas como um forte recurso metodológico, no entanto, alguns critérios devem ser levados em consideração. Para construção das sequências, os pesquisadores realizaram uma sondagem inicial dos estudantes com TEA. Essa sondagem observou quais conhecimentos os estudantes já possuíam, e quais as fontes de interesse. Outros elementos relevantes nesse processo foram a utilização de situações do cotidiano dos estudantes e o progressivo aumento da complexidade dos conteúdos.

Por fim, concluímos que o uso de sequências didáticas em todos os estudos se mostrou exitosa e demonstrou uma evolução conceitual dos estudantes com TEA, melhorando também sua confiança. A maioria das sequências foi aplicada no contexto de sala de aula o que revela seu potencial em favorecer a interação entre os estudantes, o que, conseqüentemente, auxilia no processo de inclusão. No entanto, para que essas estratégias ocorram dentro das salas de aula, é necessário que a escola flexibilize seu currículo, garantindo sempre quando necessário adequações além de oferecer suporte e formação para os professores.

3 ARTIGO 2 – CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS MATEMÁTICAS PENSADAS PARA ESTUDANTES COM TEA

3.1INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência nas escolas é uma temática que vem crescendo em todo mundo e ganhando destaque em convenções internacionais a exemplo da convenção de Jomtien (1990), Convenção de Direito da Criança (1988) e a Declaração de Salamanca (1994). Esse processo foi impulsionado pelas lutas dos movimentos sociais em prol de uma educação de qualidade para todos. Dessa forma, nenhuma pessoa pode ter seu direito à educação negado sob qualquer justificativa incluindo deficiência física, mental, intelectual ou sensorial.

Dentro desse contexto, a inclusão escolar de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) também se faz presente e representa um grande desafio. A principal dificuldade, de acordo com pesquisas recentes, pode estar relacionada à falta de preparo técnico dos professores e da equipe escolar que repercute diretamente na forma como esses lidam com as especificidades do TEA.

Como o próprio nome já sugere, o TEA se trata de um espectro, dessa forma, cada sujeito possui características específicas, como também, uma grande diversidade de níveis de suporte. Essa diversidade representa a inexistência de um padrão de ensino a ser seguido fazendo com que o professor, constantemente, busque informações sobre a temática.

Diante disso, os estudos científicos sobre inclusão de pessoas com TEA, principalmente aqueles que tratam de processos educativos, são de extrema relevância. Esses estudos dão suporte aos professores que, frequentemente, precisam de ferramentas e novas metodologias de ensino (sobretudo daquelas que fogem ao ensino tradicional) que auxiliem o aprendizado, colocando o estudante como sujeito da sua aprendizagem.

Diante dessa realidade, nossa inquietude em relação à temática perpassa a educação matemática, mais precisamente nos anos iniciais. Entendemos que a importância da alfabetização matemática vai muito além de acessar um conhecimento historicamente adquiridos. Ela confere ao sujeito cidadania, autonomia em suas atividades diárias e acesso a ferramentas tecnológicas.

Além disso, a alfabetização matemática também oferece ferramentas para acessar conhecimentos mais complexos. Segundo Vygotsky (2009) e Luria (2015) a linguagem, mais especificamente, a linguagem matemática fornece estrutura lógica para nosso raciocínio, pois, é com ela que descrevemos o mundo.

Diante desse contexto, nosso estudo tem a seguinte questão de pesquisa: *Como uma sequência didática matemática, pensada para estudantes autistas, à luz da teoria das situações didáticas, pode favorecer o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos?*

Como já foi citado, optamos pelo formato *Multipaper* e o presente trabalho constitui-se, no segundo artigo. Para justificar esse estudo, recorremos ao primeiro artigo que realizou um mapeamento dos estudos científicos que trataram de: matemática, autismo, inclusão e sequências didáticas. A pesquisa revelou um baixo quantitativo de publicações sobre as temáticas principalmente na região Nordeste. Apesar do aumento das publicações, principalmente após 2012, ano da publicação da lei 12.767/2012 que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, os números nas regiões citadas ainda são baixos.

Mesmo com poucos trabalhos foi possível identificar que a utilização de sequências didáticas matemáticas pensadas para estudantes com deficiência, assim como para estudantes com TEA, representa uma forte ferramenta metodológica. Além disso, também identificamos que, para construção e aplicação de sequências didáticas matemática, foram levados em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, dessa forma, as atividades se tornam mais atrativas. Também ficou evidente a utilização de suporte visual para as atividades e de materiais concretos e

a possibilidade de aplicação na própria sala de aula, favorecendo as relações entre os estudantes.

Portanto, o objetivo principal da nossa pesquisa é construir uma sequência didática matemática, pensada para estudantes autistas, à luz da teoria das situações didáticas.

Para isso, realizamos uma sondagem inicial para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e suas principais fontes de interesses. Essa sondagem foi feita através de observações, diálogos com os estudantes participantes da pesquisa e aplicação de atividades.

Após a sondagem, fizemos um levantamento dos conhecimentos matemáticos esperados e trabalhados nas séries em que os participantes da pesquisa estão incluídos. Para isso, recorreremos ao livro didático e a BNCC.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, com natureza exploratória. Os participantes foram estudantes autistas incluídos em salas de aula dos anos iniciais do ensino fundamental em uma escola de tempo integral da rede municipal da cidade de Caruaru.

Na escola, local da pesquisa, existem 14 estudantes autistas nas séries iniciais do ensino fundamental que apresentaram laudo no ato da matrícula. Para nosso estudo participaram 2 estudantes, esse quantitativo se justifica pela necessidade de uma maior dedicação com relação ao tempo e aproximação com os participantes da pesquisa. Um quantitativo maior poderia comprometer não só a análise dos dados, como também, a aplicação das atividades.

3.2 INCLUSÃO ESCOLAR DE PESSOAS COM TEA: PERSPECTIVA HISTÓRICA E SOCIOLÓGICA

Ao se pensar no início das primeiras instituições escolares entre os séculos XVII e XIX nos reportamos a um modelo escolar baseado na homogeneização das pessoas e segregação daquelas que não se adequavam ao padrão estabelecido. Dessa forma, as crianças com deficiência eram consideradas como “excepcionais” e colocadas em espaços específicos de caráter assistencial com o objetivo de “curar” a deficiência.

A partir do início do século XX, surgiram as primeiras escolas especiais que ofereciam uma educação escolar para crianças com deficiência. Essas escolas, funcionavam dentro das instituições escolares já existentes, no entanto, em salas

separadas dos demais estudantes ditos “normais”. Mesmo com um modelo segregacionista, essa fase superou a concepção de normalizar os estudantes com deficiência e passou a oferecer uma educação para melhorar qualidade de vida. (Barbosa, 2018)

Saindo dessa concepção segregacionista, foi a partir de 1990 que o movimento pela inclusão de pessoas com deficiência ganhou força mundialmente. Foi nesse ano que a declaração de Jomtien, conhecida como Declaração Mundial de Educação para Todos, foi aprovada, além dela, a Declaração de Salamanca em 1994. As declarações estabeleceram que todas as pessoas deveriam usufruir das mesmas oportunidades educativas atendendo as necessidades de cada um.

Seguindo a tendência internacional, o Brasil também adotou a inclusão em salas regulares de ensino. Essa prática é garantida em vários dispositivos legais como: Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Política Nacional de Educação Especial (1994), Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) entre outros.

Graças a essas políticas afirmativas em prol da inclusão, as matrículas dos estudantes na educação especial ultrapassaram um milhão segundo dados do INEP 2021 (2021), no entanto, a inclusão ainda representa um grande desafio para as escolas (Carmo, 2022). Segundo Cabral e Marin (2017), essas dificuldades podem estar relacionadas à falta de formação qualificada e apoio técnico para os professores, além do pouco entendimento por parte desses profissionais em relação ao conceito de inclusão.

Nesse contexto, inclusive se encontram as pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) que, segundo a lei Nº12.764/2012, são consideradas pessoas com deficiência para todos os efeitos legais.

Para um melhor entendimento sobre o TEA, podemos observar a última versão do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V). Nesse, o TEA é categorizado como um transtorno do neurodesenvolvimento. Suas principais características são na interação social, interesses restritos e movimentos repetitivos. Esses três prejuízos citados influenciam outras áreas importantes para o desenvolvimento que podem variar entre atraso na fala, dificuldades em jogos simbólicos ou imaginários.

Vale salientar que, por se tratar de um espectro, além das características citadas pelo manual, o TEA possui uma variedade muito grande de níveis de suporte e não necessariamente o sujeito apresenta comprometimento em todas as áreas apresentadas. Pessoas com TEA podem apresentar altas habilidades ou

superdotação em determinadas áreas e, ao mesmo tempo, apresentar dificuldades na motricidade, prejuízos na linguagem, dificuldades na interação social e na autonomia. (Spies, Gasparotto, Silva 2013).

Aguiar (2023) descreve as características de cada nível de suporte do TEA. O nível 1 de suporte pode ser caracterizado pela dificuldade na interação social e na comunicação. Esse requer pouco suporte nas atividades de vida diária e podem apresentar algumas dificuldades para iniciar ou manter conversas, além de não entender pistas sociais, dificuldades com teoria da mente¹ ou lidar com mudanças na rotina. Também apresentam comportamentos repetitivos, interesses restritos e resistência a mudanças.

O nível 2 requer suporte mais substancial. As pessoas com esse nível podem ter dificuldades mais severas na comunicação, em alguns caso necessitam de comunicação alternativa ou aumentativa², possuem dificuldade em interagir socialmente com outras pessoas ou se adaptar a situações novas. Assim como o anterior, elas podem apresentar comportamentos repetitivos, interesses restritos ou resistência a mudanças.

O nível 3 é o mais grave, requer muito suporte nas atividades de vida diária. As pessoas com esse nível, quando não tratadas adequadamente, podem ter dificuldades extremas na comunicação, na compreensão do meio em que vivem e dificuldades nos relacionamentos, principalmente aqueles que saem do seio familiar. Como consequência dessas dificuldades, principalmente na comunicação, os autistas de nível 3 de suporte podem apresentar comportamentos agressivos, autolesivos e heterolesivos.

Todas essas características apresentadas variam de sujeito para sujeito. Além disso, os níveis de suporte também são influenciados pela existência de comorbidades³ ou por fatores externos, como por exemplo, acesso à educação escolar; terapias de qualidade; família que ofereça estímulos necessários e acesso a medicação adequada.

¹A teoria da mente diz respeito à capacidade de atribuir estados mentais (crenças, desejos, conhecimentos e pensamentos) a outras pessoas e prever o comportamento das mesmas. É uma representação de estados mentais. Pinheiro e Camargos (2005)

²Essa comunicação pode se dar por meio de dispositivos eletrônicos com aplicativos para esse fim ou através de figuras.

³Bianchiani e Souza (2014), apontam que as comorbidades mais frequentes no TEA são: epilepsia, distúrbio do sono, TDAH, ansiedade, estereotipia, comportamentopositor e Deficiência intelectual.

Luria (2015), destaca nos estudos de Vigotski a importância das relações sociais no desenvolvimento das crianças com deficiência e a relevância de olhar para as potencialidades que elas possuem.

Ao contrário de muitos que haviam estudado as crianças deficientes, Vygotsky concentrou sua atenção na capacidade que as crianças tinham, capacidade essa que poderia formar uma base para o desenvolvimento de seu pleno potencial. Interessava-se principalmente por suas virtudes, e não por seus defeitos. De maneira consistente com sua abordagem global, rejeitava a redução dessas crianças a descrições puramente quantitativas, em termos de traços psicológicos unidimensionais refletidos numa tabela de testes. Ao invés, valia-se de descrições qualitativas da organização especial de seu comportamento. (Luria, 2015 p. 57)

Diante de todas essas colocações a respeito das características do TEA é inevitável que surjam os questionamentos: mas qual a causa do autismo? Como ele acontece?

A partir dos anos de 1940 até 1960, influenciado pelo movimento psicanalista, alguns estudiosos como Leo Kanner relacionaram as causas do autismo a um comportamento indiferente dos pais, principalmente das mães, em relação a seus filhos. Com a aproximação na neurociência, essa hipótese foi descartada e os estudos se concentraram nas causas genéticas e no funcionamento cerebral. (Ortega, 2009)

Atualmente não existe consenso para a incidência do autismo. Os estudos na área associam o funcionamento cerebral diverso a condições genéticas, no entanto, a ciência ainda não explica quais são genes responsáveis pelo TEA.

Pela primeira vez, graças a centenas ou milhares de estudos de neuroimagens de pessoas autistas, estamos vendo uma compatibilidade sólida entre comportamentos autistas e as funções cerebrais. Isto é algo grande. Um artigo resumiu a época: “Este corpo de pesquisas estabeleceu claramente o autismo e seus sinais e sintomas como sendo de origem neurológica”. A hipótese mantida por muito tempo tornou-se agora o consenso da evidência e da comunidade: o autismo está realmente no cérebro. (Grandin e Panek, 2013 p. 39)

O diagnóstico é totalmente clínico, realizado a partir das observações do comportamento, não existindo exames genéticos ou de imagem que auxiliem nesse processo. Segundo Paoli e Machado (2022), são raras as mutações novas que indicam contribuição individual, mas existem mutações em genes antigos. Esse dado indica que o autismo não possui relação com o atual estilo de vida, como muitos acreditam.

Nesse contexto, os ativistas da neurodiversidade lutam pela dissociação do autismo a uma condição patológica e difusão de uma questão identitária e neurológica, dessa maneira, o autismo está associado a características naturais do sujeito. Além disso, o movimento pela neurodiversidade luta pelos direitos das pessoas neurodivergentes, redução dos estigmas sociais e ampliação de oportunidades.

3.3 ASPECTOS HISTÓRICOS E EPISTEMOLÓGICOS DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS (TSD)

Desenvolvida na França na década de 70 por Guy Brousseau, a Teoria das Situações Didáticas (TSD) contribui tanto para a formação dos estudantes como dos professores, pois trabalha o desenvolvimento de metodologias e formas de apresentação do conteúdo matemático levando em consideração os saberes que os estudantes já possuem.

Brousseau propôs em sua teoria, uma reflexão à didática da matemática na relação estabelecida entre transmitir o conhecimento, função do professor, e da apropriação do conhecimento, função do estudante. Para ele, a situação didática deveria estar relacionada ao entorno do estudante incluindo tudo que colaborava para sua formação.

Para um melhor entendimento da teoria, denomina-se *situação* um modelo de interação do sujeito com um meio determinado em que esse, na busca de um novo aprendizado, recorre aos conhecimentos anteriores.

Denominamos situação o modelo de interação de um sujeito com o meio específico que determina um certo conhecimento, como o recurso de que o sujeito dispõe para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado favorável.

Algumas dessas situações requerem a aquisição “anterior” de todos os conhecimentos e esquemas necessários, mas há outras que dão ao sujeito a possibilidade de construir, por si mesmo, um conhecimento novo em um processo de gênese artificial. (Brousseau, , 2008, p. 18)

Dessa forma, Brousseau concebe o ensino como um processo em que o estudante se apropria de um saber que pode estar constituído ou em constituição. A partir disso, “a didática da matemática transforma-se na ciência das condições de

transmissão e apropriação dos conhecimentos matemáticos úteis aos homens e a suas instituições” (Brousseau, 2008, p. 55). A modelagem dessa transmissão leva em consideração todo o entorno do aluno que colabora para sua aprendizagem, esse denomina-se situação didática.

O teórico observou a importância de agregar o meio na relação didática, isso porque, ele considera que a interação entre professor e estudantes passa a ser didática quando um dos sujeitos demonstra a intenção de ensinar algo, modificando, assim, o sistema de conhecimentos do outro. Portanto, a situação para se tornar didática deve ser entendida como uma situação estruturada para ensinar um conteúdo aos estudantes. (Neves, 2022)

O meio, para TSD, ficou definido como um subsistema autônomo, antagônico ao sujeito. Dessa forma, o estudante age no meio, adaptando-se a ele e ao saber surgem, assim, não só conflitos como também possibilidades de aprendizagem.

Para o sujeito atuar no meio, Brousseau (2008) explica da seguinte forma:

Para um sujeito, “atuar” consiste em escolher diferentes estados do *meio* antagonista em função de suas próprias motivações. Se o meio reage com certa regularidade, o sujeito pode relacionar algumas informações às suas decisões (feed-back), antecipar suas respostas e considerá-las em suas futuras decisões. Os conhecimentos permitem produzir e mudar essas “antecipações”. (Brousseau, 2008, p. 28)

Na década de 70 as situações didáticas eram ferramentas utilizadas pelo professor que manipulava o meio para ensinar o estudante, dessa forma, o estudante aprendia interagindo nesse meio sem a mediação direta do professor.

Posteriormente, Brousseau (2008) observou que a situação didática era todo o contexto que cerca o estudante, neles incluídos o professor e o sistema educacional. Por tanto, a aprendizagem do sujeito é alcançada pela adaptação a esse meio criado por uma situação em que é assimilado sem interferência do professor ao longo do processo.

Segundo Brousseau (1990), a situação didática é a forma como o meio é modelado para que constitua uma situação de aprendizagem para o estudante e uma estrutura de ensino para o professor mediante as interações entre os sujeitos no que se refere ao conhecimento em jogo. O sistema antagônico denominado meio, “portanto, desempenha um papel central na aprendizagem, como causa de adaptações e no ensino como referência e objetivo epistemológico (Definição: o meio é um jogo ou parte de um jogo que se comporta como um sistema inacabado)” (Neves, 2022, p. 53)

Dessa forma, Brousseau (1986) propôs o modelo de estruturação do meio que foi posteriormente aprofundando por Margolinas (1994) apud Neves (2022). Nesse modelo de estruturação do meio o *meio material*, momento que o professor organiza suas aulas, relaciona-se com o *ator objetivo*, que possui referências de saberes, condições e restrições em relação ao saber em jogo. Nessa relação, surge uma *situação objetiva* que será proposta para o estudante que interage desenvolvendo o processo de aprendizagem. (Neves, 2022)

Nesse processo de interação com a *situação objetiva* passamos para o *meio objetivo* “mobilizado em situações de ação, sendo um *meio efetivo*, sobre o qual o estudante deve atuar, ou sendo um meio fictício, cujo funcionamento ou transformações ele precisa imaginar para responder a uma pergunta” (Brousseau, 2008, p.58)

Na TSD, o estudante aprende corrigindo suas ações e antecipando seus efeitos essas *Situações de Aprendizagem* são administradas tanto pelo professor como pelo próprio estudante.

Além desses aspectos, é importante também destacar na teoria de Brousseau (2008) as dialéticas de ação, formulação e validação que são considerados momentos adidáticos e, posteriormente, foi acrescentado o momento de institucionalização como um momento didático. Essas fases serão trabalhadas no tópico posterior.

3.3.1A Teoria das Situações Didáticas na Construção de Sequências Didáticas

As Sequências didáticas matemáticas são elaboradas a partir dos interesses dos estudantes visando à estimulação do pensamento reflexivo, intuitivo e criativo levando em considerações saberes que o estudante já possui, dessa forma, podem ser uma importante ferramenta para os professores. Além disso, elas também podem ser entendidas como uma estratégia de ensino em que o estudante passa a ser autor da sua aprendizagem.

Para elaboração da sequência didática matemática em nosso estudo, recorreremos as dialéticas de: ação, formulação, validação e institucionalização de

Brousseau (2008), destacando que as três primeiras fases são consideradas como situações adidáticas.

As situações adidáticas segundo Maia (2021)

[...] em uma situação adidática, o estudante não possui o conhecimento de que o problema proposto a ele foi elaborado com o intuito de fazer com que ele obtenha um novo conhecimento matemático. Esse saber é justificado pela lógica da situação e destitui-se dos motivos didáticos para produzi-lo. Assim o educador explana situações adidáticas pertinentes a capacidade que o estudante possui de resolver problemas com saberes já adquiridos. (Maia, 2021, p. 888)

Dessa forma, no Quadro 1 explica detalhadamente a construção da sequência didática embasada na teoria das situações didáticas situações

Quadro 1

Dialética de ação	É a primeira fase da sequência. Brousseau (2008) utilizou um jogo para exemplificação, nesse os estudantes analisam um determinado jogo e propõem uma resolução. À medida que os estudantes vão jogando novas estratégias surgem para ganhar a partida. No primeiro momento os estudantes resolvem os problemas de forma intuitiva, mas com o passar das partidas eles aprendem um método de resolução de problemas.
Dialética de formulação	Essa é a segunda fase da situação. Nessa fase, o estudante precisa comunicar aos demais participantes do jogo sobre suas estratégias. Durante a comunicação, os demais participantes podem concordar ou não e em seguida, se a estratégia for

	aplicada ao meio, observar se ela foi eficaz ou não.
Dialética de Validação	Na terceira fase os participantes do jogo terão que elaborar teorias para chegar na resolução do problema ou invalidar a resposta da equipe adversária. Dessa forma os estudantes precisam convencer os demais como se deixarem convencer dos seus argumentos.
Dialética de Institucionalização	Nessa última etapa o professor interfere com o objetivo de estabelecer ligações com o conhecimento construído com conhecimentos socialmente aceitos.

Fonte: própria, 2024

Dessa forma, a fase de ação ocorre quando o estudante atua no meio e modifica seus conhecimentos a partir da observação de um padrão de respostas explicado por um modelo de ação implícito.

Na fase de formulação, o sujeito consegue retomar o conhecimento, dessa forma, o meio exigirá que o estudante consiga comunicar as informações. Já na fase de validação, o sujeito utiliza mecanismos de prova e o saber elaborado tem natureza teórica. Ele pode utilizar justificativas coerentes acerca das questões levantadas.

3.4METODOLOGIA

A presente pesquisa configura-se como qualitativa do tipo estudo de caso de natureza exploratória. Segundo Dourado e Ribeiro (2021), a pesquisa qualitativa requer do pesquisador tempo de convivência e imersão no ambiente a ser analisado. Além disso, o pesquisador precisa adotar tempo de escuta e observação dos participantes para compreender a realidade em questão de diferentes perspectivas.

Posto isso, nosso estudo será desenvolvido com dois estudantes autistas, ambos incluídos em turmas distintas, matriculados no segundo ano do ensino fundamental de uma escola pública de tempo integral no município de Caruaru. O quantitativo de estudantes se justifica pela necessidade de aproximação e criação de vínculo com os estudantes, como também, aprofundamento detalhado na análise dos dados.

A coleta de dados será realizada durante as aulas regulares de matemática e durante o atendimento na sala de AEE. Essa será realizada por meio de observações das aulas e dos atendimentos psicopedagógicos, além de aplicação de atividades elaboradas pela pesquisadora.

A observação participante poderá não só oferecer elementos com relação aos conhecimentos matemáticos que os estudantes já possuem, como também, a sua interação com os demais estudantes, com os professores e seu comportamento durante as aulas. Esse tipo de observação também possibilita uma maior interação entre o pesquisador e os participantes da pesquisa.

A partir disso, todos os dados construídos serão registrados no diário de campo que, segundo Batista e Gomes (2021), trata-se de um instrumento amplamente utilizado em pesquisas qualitativas. O diário de campo registra todo conjunto de eventos subjetivos que ocorrem no campo de pesquisa. Essas anotações podem se configurar de duas formas: descritiva e reflexiva. Para nosso estudo adotaremos a coleta de dados descritiva.

Sobre as de natureza descritiva, a preocupação é captar uma imagem por palavras do local, pessoas, ações e conversas observadas. As observações descritivas buscam evidenciar: a descrição do espaço físico, o retrato dos sujeitos, a descrição das atividades os relatos dos acontecimentos, o comportamento do observador, as visões do mundo do observado.

Já as anotações de natureza reflexiva, se apreende mais no ponto de vista do observador, as ideias e preocupações. As observações reflexivas buscam evidenciar: o relato pessoal do observador, a análise, o método, os conflitos e dilemas éticos e o ponto de vista do observador. (Batista e Gomes, 2021, p. 254.)

Segundo Minayo (2019), a observação participante e os registros em diário de campo são consideradas com um método e é parte essencial da pesquisa qualitativa.

Definimos observação participante como um processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social, com a finalidade de realizar uma investigação científica. O observador, no

caso, fica em relação direta com seus interlocutores no espaço social da pesquisa, na medida do possível, participando da vida social deles, no seu cenário cultural, mas com a finalidade de colher dados e compreender o contexto da pesquisa. (Minayo, 2019 p. 70)

No que toca as atividades propostas pela pesquisadora, essas serão elaboradas com base nas aulas ministradas pela professora, na BNCC, e nos conhecimentos que constam no livro didático, além dos conhecimentos demonstrados pelos estudantes durante as aulas. Essas atividades oferecerão uma maior confiabilidade e aproximação em relação aos conhecimentos matemáticos já adquiridos pelos estudantes autistas.

Após a coleta de dados, utilizaremos a Análise Temática como instrumento para o tratamento destas informações. Esse método, confere ao pesquisador uma maior flexibilidade pois além de auxiliar da identificação, análise, interpretação e identificação de padrões dos dados, possibilita uma maior riqueza de detalhes. Esse fato é importante principalmente quando se trata de pesquisa que envolve múltiplas relações no cotidiano da escola. (Souza, 2019)

A Análise Temática possui duas abordagens, indutiva e a dedutiva. Para nossa pesquisa, utilizaremos a dedutiva, pois, partiremos de um estudo prévio da literatura atual, que foi realizado no primeiro artigo desse trabalho. Esse estudo nos aproximou teoricamente da temática, assim como auxiliou no levantamento das categorias para análise dos dados.

Segundo Souza (2019), como primeiro passo da Análise Temática o pesquisador deve imergir nos dados na busca de padrões, a partir disso, no segundo passo, o pesquisador organiza esses padrões e observa se interessam à pesquisa. Como terceiro passo, o pesquisador precisa buscar temas potenciais e unir os dados pertinentes para, em seguida, no quarto passo, refinar esses temas deixando somente aqueles que possuem dados para sustentá-los, para então, no quinto passo, definir e renomear esses temas. Por fim, no sexto passo o pesquisador deverá produzir um relatório narrando de forma atrativa a história.

Diante disso, as categorias de análise serão construídas a posteriori quando as observações e atividades forem finalizadas. Dessa forma, poderemos identificar os padrões que interessam na pesquisa e temas pertinentes para nosso estudo. A partir desses resultados dos dados obtidos, faremos a elaboração das sequências didáticas matemáticas que serão construídas com base na Teoria das Situações Didáticas para posterior aplicação com os estudantes com TEA.

3.4.1 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada durante as aulas de matemática no período de junho a outubro. Para preservar a identidade dos participantes vamos adotar os nomes fictícios Theo e July.

Theo é um menino de 8 anos com diagnóstico de autismo, TDAH e TOD. Ele consegue se expressar bem por meio de palavras, no entanto, demonstra frustração em relação a algumas atividades. Durante as observações constatamos que a maior dificuldade do estudante se mostra em relação à leitura e à escrita. Em vários momentos foi possível perceber sua frustração em não conseguir realizar as atividades escritas.

July tem 8 anos e diagnóstico de autismo, também consegue se comunicar e se expressar por meio de palavras. É uma menina sorridente, mas, em alguns momentos, apresentou comportamento de frustração, negando-se a entrar ou permanecer em sala de aula.

Ambos não são alfabetizados e necessitam de apoio de um AT⁴ para conseguir acompanhar plenamente as aulas, no entanto, até o momento esse profissional não foi disponibilizado.

July e Theo fazem acompanhamento com uma professora de Atendimento Educacional Especializado (AEE) uma vez na semana durante 50 minutos. Esse atendimento é realizado na própria escola por professores especializados em um ambiente específico chamado de Sala de Recursos. Esses profissionais além do atendimento direto com os estudantes que apresentam necessidades específicas de aprendizagem também elaboram o Plano de Desenvolvimento Individualizado (PDI) de cada estudante atendido, elaboram atividades, orientam os professores nos aspectos concernentes à inclusão e promovem eventos de conscientização para toda escola.

Segundo a Resolução Nº 4 do MEC de 2009, que institui Diretrizes operacionais para atendimento educacional especializado na educação básica, no Art. 2 diz que o AEE tem função complementar e suplementar na formação do estudante por meio de serviços, recursos e estratégias que eliminem as barreiras para sua participação plena em sociedade.

⁴ AT assistente terapêutico ou acompanhante terapêutico.

A professora que faz o acompanhamento de July e Theo relatou que tem conseguido alguns avanços com os estudantes no que diz respeito à concentração e interação. A docente relatou que os estudantes não têm acesso a terapias.

A seguir vamos transcrever os momentos mais significativos para nosso estudo:

1º dia de observação turma 2º B (2 horas aula):

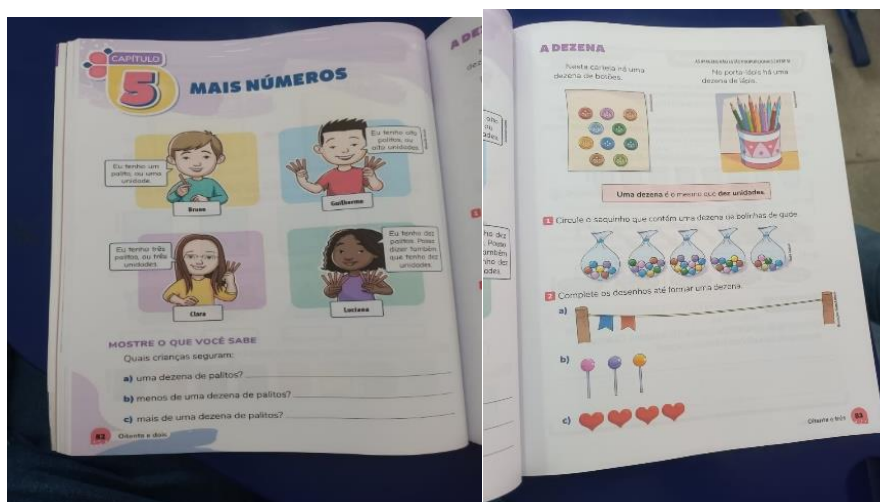
A professora distribui os livros didáticos com a turma e solicita que os estudantes abram na página 82 (Figura 1). A professora explica a atividade que trata de unidades e dezenas. Theo conversa com os amigos e não abre na página. Uma amiga o auxilia abrindo na página correta. A professora começa a explicar a atividade e Theo se mantém sentado durante todo o tempo.

Os estudantes fazem barulho conversando e Theo não se incomoda. A professora copia as respostas no quadro e Theo se levanta e senta no chão para ficar mais perto no quadro e copia as respostas no livro. A professora vai para página 83 (Figura 1) e começa a leitura.

A professora faz várias perguntas e os estudantes respondem sobre unidade, dezena e centena, no entanto, Theo não responde. A professora solicita que os estudantes realizem a contagem das bolinhas que estão na atividade do livro (figura 1) Theo consegue realizar a contagem.

Nesse dia, podemos perceber que alguns estudantes interagem bem com Theo e que ele consegue acompanhar as atividades propostas. Theo conseguiu realizar a contagem conforme a Figura 1, como também, as operações de adição.

Figura 1



Fonte: própria (2024)

3º dia de observação (2 horas aula)

Nesse dia a professora passou uma atividade no quadro e Theo não estava fazendo. A pesquisadora se ofereceu para ajudá-lo, o estudante pegou seu caderno para começar a escrever.

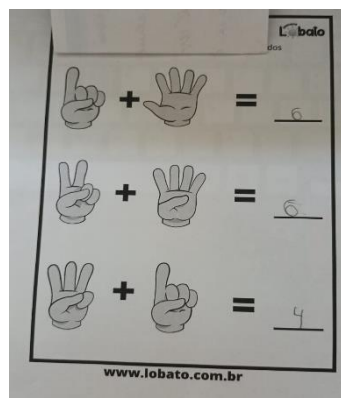
A professora começou a explicar a atividade de forma expositiva e responder ao exercício sobre adição. Nesse dia, Theo estava resistente para realizar a atividade e começou a chorar porque não conseguiu concluir.

Parece-nos que, a presença de um profissional que preste apoio especializado para Theo seria muito importante para ajudá-lo nas atividades e consequentemente diminuiria a sua frustração.

4º dia de observação (2 horas aula)

A pesquisadora se sentou do lado de Theo e solicitou que ele respondesse à atividade a seguir:

Figura 2

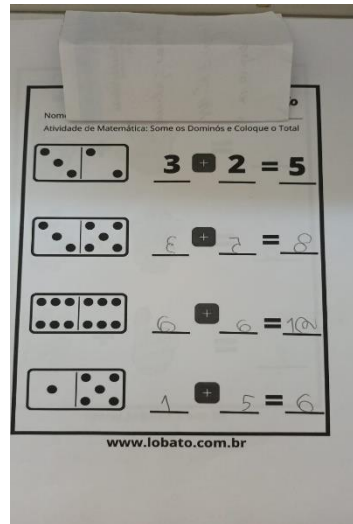


Fonte: própria (2024)

Para manter o estudante motivado na atividade, a pesquisadora mostrou um desenho impresso do homem aranha para colorir que funcionou como reforçador pela conclusão da atividade.

Theo fez a atividade (Figura 2) sem dificuldade. Na próxima atividade (Figura 3), a pesquisadora explicou a atividade e o estudante também fez sem grandes dificuldades. Em alguns momentos, Theo usou os dedos para realizar a adição.

Figura 3



Fonte: própria (2024)

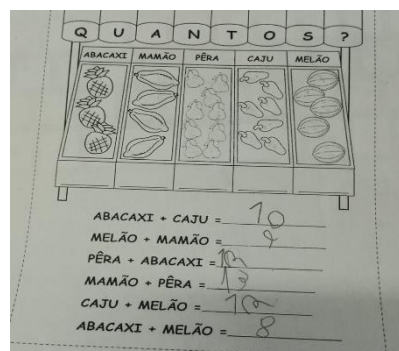
Por meio dessas atividades e em decorrência das observações das aulas, ficou notório que Theo entende o conceito de adição e sequência numérica.

5º dia de observação turma 2ºB/2ºC (2 horas aula)

Nesse dia a pesquisadora aplicou duas atividades. Para manter o estudante motivado na atividade foi oferecido um desenho de colorir do homem aranha como reforçador.

A primeira atividade (figura 4) Theo demonstrou dificuldade. O aluno relatou que não saber ler o nome das frutas. A pesquisadora leu a atividade enquanto o estudante identificava de forma independente as frutas e realizava a contagem.

Figura 4



Fonte: própria (2024)

Nessa atividade, Theo sentiu um pouco de dificuldade para contar as frutas e também notamos que ele não faz registros dos números maiores que 10.

Pesquisadora: vamos lá Dê Mamão + Pêra

Theo conta as frutas e também usa os dedos da mão para auxiliar na contagem.

Theo: 13

Pesquisadora: ok Theo! Agora, coloque a resposta aqui.

Theo: eu não sei.

Nesse momento, Theo fica nervoso e puxa os cabelos da cabeça.

Nessa atividade ficou evidente que o estudante tem dificuldades para registrar números decimais.

Após esse momento a pesquisadora foi para outra turma e iniciou as observações da aluna July. Ela estava sentada em sua cadeira e estava realizando a atividade com ajuda de uma profissional da escola.

6º dia de observação 2ºA/2ºB (2 horas aula)

A atividade (Figura 5) tem por objetivo verificar se Theo possui o conhecimento sobre sequência numéricas, já que nas atividades passadas notamos sua dificuldade em registrar números decimais.

Figura 5



Fonte: própria (2024)

Theo conseguiu realizar a atividade com bastante autonomia, no entanto, apresentou algumas dificuldades no registro nos números.

Pesquisadora: Vamos lá Theo fazer essa tarefinha.

Theo: sim tia, deixa eu pegar meu lápis.

Theo: onze, doze... como escreve o 13?

Pesquisadora: Você não lembra?

Theo: não

Pesquisadora: um e três

Mesmo com o auxílio da pesquisadora Theo registrou o número ao contrário.

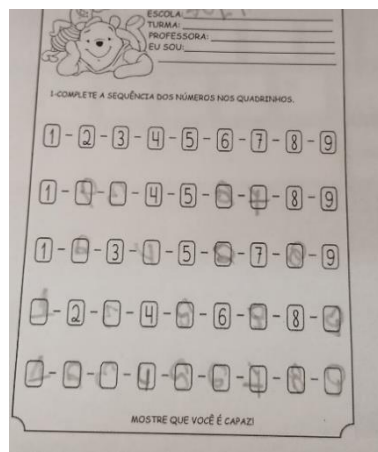
Pesquisadora: Depois do 29?

Theo: trinta e dez

Percebe-se a dificuldade que Theo possui em passar para a próxima dezena.

July estava realizando uma atividade sobre o 7 de Setembro. Assim que ela terminou solicitei que fizesse a atividade da Figura 6.

Figura 6



Fonte: própria (2024)

July teve muita dificuldade em realizar essa atividade, precisou de muita ajuda para lembrar dos números.

Pesquisadora: Vamos lá July, fazer essa tarefinha com a tia?

July: sim tia.

Pesquisadora: July depois do número 1 vem...

July: 8

Pesquisadora: vamos pensar com mais calma. A tia vai te ajudar 1...

July: 2

Pesquisadora: Muito bem...

7º dia de observação (2 horas aulas)

No sétimo dia de observação, a pesquisadora realizou uma visita a sala de recursos (AEE) e conversou com a professora que faz os atendimentos com Theo e

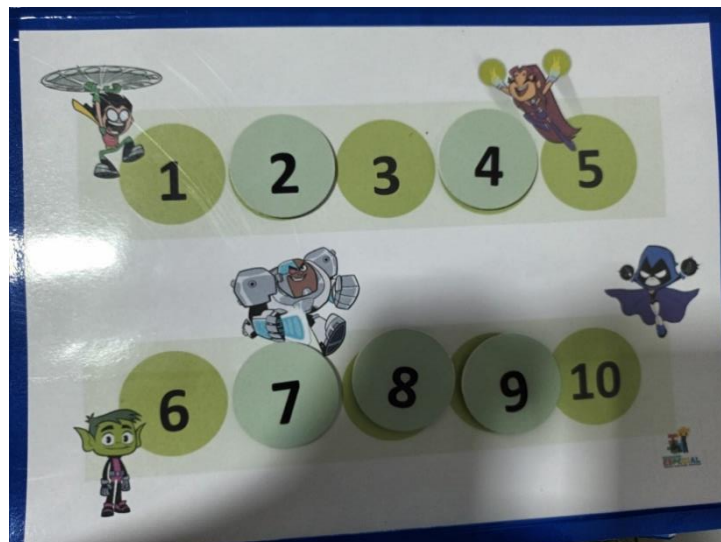
July. Ambos são atendidos uma vez por semana durante 50 min. A professora informou que tem conseguido avanços com ambos em relação à concentração.

A professora realiza registro de todos os atendimentos que realiza. Nos atendimentos de July, a professora registrou que ela relaciona quantidades de 0 a 9 com seus respectivos numerais, no entanto, as vezes apresenta dificuldades.

Em relação a Theo, a professora observou boas habilidades em relação a estratégias lógicas quando exposto a situações-problema envolvendo jogos. Theo também tem facilidade em quantificação de números até 10.

Nesse dia a pesquisadora aplicou algumas atividades com July. Segue as imagens a baixo:

Figura 7



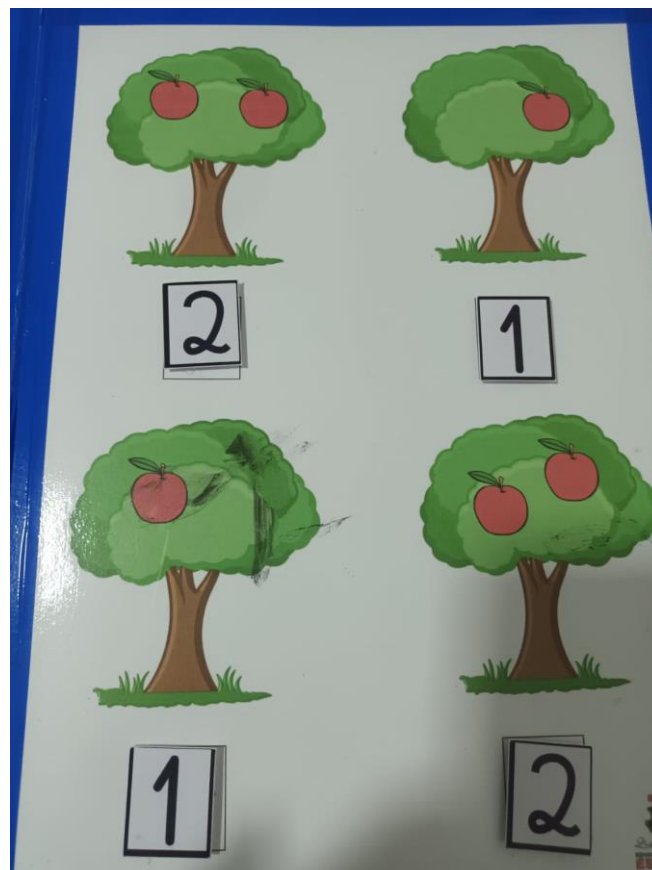
Fonte: própria (2024)

Figura 8



Fonte: própria(2024)

Figura 9



Fonte: própria(2024)

July realizou todas as atividades com tranquilidade e autonomia. Dessa forma, compreendemos que July sente mais facilidade com materiais concretos demonstrando que consegue quantificar até o número 10.

8º dia de observação (2horas aula)

Nesse dia, a pesquisadora acompanhou os atendimentos dos estudantes Theo e July no AEE. A professora aplicou uma atividade com July utilizando materiais concretos associando a quantidades de objetos aos números.

A atividade era composta de várias caixas com objetos dentro e o numeral colado na tampa da caixa. July precisava contar os objetos e associar a tampa da caixa com o número correspondente. July conseguiu realizar a atividade sem grandes dificuldades.

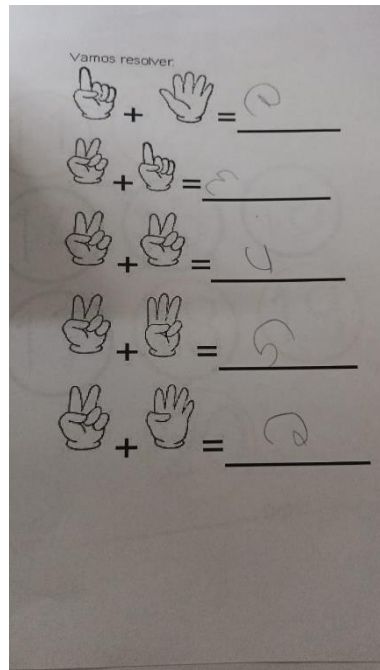
Com o estudante Theo, a professora misturou todos os objetos da caixa e solicitou a categorização dos objetos e a contagem. Theo realizou a atividade sem nenhuma dificuldade.

Nesse dia, foi possível perceber que tanto July quanto Theo gostam muito da sala de recursos e da professora. Também foi perceptível a facilidade na execução das atividades quando é oferecido materiais concretos.

9º Dia de Observação (2 horas aula)

No nono dia de observação, a pesquisadora aplicou uma atividade de adição com July conforme a imagem 10. A pesquisadora pretendia observar se a aluna conseguia realizar as operações sozinha.

Figura 10



Fonte: própria (2024)

July não queria entrar na sala de aula e a pesquisadora a levou para biblioteca. A aluna não apresentou nenhuma resistência para realizar a atividade, no entanto, July não conseguiu realizar a soma com independência e precisou de muita ajuda para realizar a atividade.

Podemos observar que a aluna também possui dificuldade registrar alguns números como o 6 e o 3.

Na segunda atividade proposta de acordo com a imagem 11, a pesquisa pretendia observar se a aluna conseguia associar as quantidades a seus respectivos algarismos.

Imagem 11



Fonte: própria (2024)

Nessa atividade a aluna só conseguiu realizar a contagem e a associação dos números até 10 e perdeu rapidamente o interesse pela atividade.

3.5ANÁLISE DOS DADOS

Após as observações das aulas ministradas, análise da BNCC, do livro didático adotado pela escola vamos-nos concentrar no tema Números para construção das sequências didáticas. Além disso, a partir das observações dos estudantes em sala de aula e da aplicação das atividades, observamos padrões que podem ser observados nas categorias levantadas como por exemplo: dificuldade na associação da quantidade ao número correspondente e facilidade com materiais manipuláveis. Dessa forma, esses padrões foram percebidos entre os conhecimentos adquiridos e as principais dificuldades com relação à temática Números.

Dentro desse contexto, levantamos as seguintes categorias para análise: (I) conhecimentos esperados; (II) conhecimentos adquiridos e (III) principais dificuldades.

3.5.1Conhecimentos esperados

Nessa categoria de análise, vamos elencar os conhecimentos esperados para o 2º ano do ensino fundamental com relação ao tema Números. Para isso, vamos tomar como base as normas da BNCC, o livro didático adotado pela escola e as aulas ministradas pelas professoras.

No Quadro 1, podemos observar quais objetos de estudos são mobilizados para atender a unidade temática dos *Números* segundo a BNCC.

Quadro 1

Unidades Temáticas	Objetos de Conhecimento	Habilidades
Números	Leitura, escrita, comparação e ordenação de números de até três ordens pela compreensão de características do sistema de numeração decimal	EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero). (EF02MA02) Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos

	(valor posicional e papel do zero)	de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos (até 1000 unidades). (EF02MA03) Comparar quantidades de objetos de dois conjuntos, por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois, entre outros), para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”, indicando, quando for o caso, quantos a mais e quantos a menos.
	Composição e decomposição de números naturais (até 1000)	(EF02MA04) Compor e decompor números naturais de até três ordens, com suporte de material manipulável, por meio de diferentes adições.
	Construção de fatos fundamentais da adição e da subtração	(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.
	Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar)	(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais.
	Problemas envolvendo adição de parcelas iguais (multiplicação)	(EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
	Problemas envolvendo significados de dobro, metade, triplo e terça parte	(EF02MA08) Resolver e elaborar problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte, com o suporte de imagens ou material manipulável, utilizando estratégias pessoais.

Fonte: própria (2024)

Em relação ao livro didático adotado pela escola, no objeto de estudo *Números*, é esperado que os estudantes consigam contar até 100 e que consigam realizar a leitura e a escrita de dezenas. Além disso, também são colocadas sequências numéricas, composição e decomposição de números, adição e subtração até o número 99.

Nas aulas ministradas pelas professoras observamos que elas seguem o livro didático e trabalham com: sequências numéricas, contagem, adição, subtração e dezenas. O método de aula utilizado foi o expositivo e os recursos eram o livro didático e o quadro.

Durante as observações, os cálculos matemáticos eram realizados no quadro para os estudantes transcreverem para os cadernos.

3.5.2 Conhecimentos Adquiridos

Durante as observações dos estudantes Theo e July em sala de aula, sala do AEE e com a aplicação das atividades, conseguimos identificar alguns conhecimentos já adquiridos.

Em relação ao estudante Theo, no que diz respeito ao campo de conhecimento Números, ficou notório que ele adquiriu o conceito sobre adição e consegue realizar operações envolvendo unidades sem um grande suporte conforme as atividades apresentadas. Além disso, identificamos que o estudante consegue realizar uma sequência de números de 0 até 100 com pouco suporte e realiza contagem de objetos sem dificuldades.

Durante as observações dos atendimentos na sala do AEE percebemos que Theo consegue realizar algumas operações mentais simples. O estudante se interessa por atividades em forma de materiais concretos, jogos de computador e em alguns encontros se mostrou resistente as atividades em papel.

Com relação a July, percebemos que ela precisou de muito suporte para realizar a atividade em folha referente às sequências numéricas, no entanto, quando as atividades foram com materiais concretos, a aluna não apresentou dificuldades. Durante o atendimento na sala de AEE ela realizou contagem de objetos até o número 10 e também relaciona as quantidades aos números correspondentes.

3.5.3 Principais Dificuldades

No que diz respeito às principais dificuldades, percebemos que, durante as atividades Theo precisa um grande suporte para relacionar números decimais ao correspondente algarismo. Em vários momentos ele solicitou a pesquisadora que

ditasse os números, trocou a ordem dos números e demonstrou desinteresse pela atividade.

O estudante também apresentou dificuldades em realizar operações de adição com números decimais principalmente, quando os cálculos eram apresentados em forma de atividade em folha. Acreditamos que Theo apresenta resistência e desinteresse por atividades com poucos recursos visuais e manipuláveis.

Durante as observações de July notamos que a aluna tem dificuldades de acompanhar as explicações da professora. Durante a aplicação das atividades pela pesquisadora a aluna precisou de suporte para executar uma sequência numérica de 0 a 10. De acordo com a professora da sala de AEE July demonstra dificuldades na concentração, dessa forma, em alguns momentos não consegue se manter engajada nas atividades. A aluna demonstrou dificuldades com números acima de 10 tanto na contagem como também na identificação e registros desses números.

Durante a aplicação das atividades também percebermos que July não consegue efetuar adições.

3.6 CONSTRUÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

3.6.1 Sequência Didática pensada para Theo

Nas análises dos dados, ficou notório que Theo consegue realizar operações matemáticas como soma utilizando os dedos, no entanto, esse tipo de recurso não oferece suporte para realização de operações com números decimais. Outro conhecimento que Theo já possui é a memorização da sequência de números de 0 a 100, no entanto, para realizar o registro dos algarismos, o aluno tem dificuldades como foi possível observar nas atividades.

Para elaborar essa sequência, também levamos em consideração os interesses do estudante, dessa forma, percebemos que o discente gosta dos atendimentos no AEE pois a professora sempre oferece materiais concretos e jogos pedagógicos.

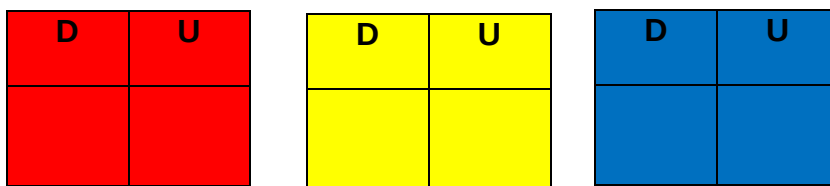
Diante disso, construímos uma sequência didática matemática que pode ser utilizada tanto no contexto de AEE, como também, na sala de aula. Optamos pela construção dos materiais concretos com o objetivo de manter o estudante mais interessado e engajado. Além dos materiais concretos também fizemos uso de jogos online.

1ª Atividade:

Para primeira atividade solicitaremos ao estudante que conte as peças de encaixe (tipo lego) que estão dentro de uma caixa e faça o registro das quantidades nos quadros abaixo.

Cada quadro possui uma cor e o estudante fará a contagem agrupando as peças da mesma cor.

Figura 12



Fonte: própria (2024)

A pesquisadora explicará que o quadro com a letra U representa a unidade e que D representa a dezena e que, em ambos, só cabe um número de 0 até 9. Espera-se que essa atividade ajude o estudante a entender o posicionamento dos números e a relação entre unidades e dezenas.

2ª Atividade

Como destacamos na análise das observações, podemos perceber que Theo possui dificuldade com números decimais. Dessa forma, para a segunda atividade, pretendemos trabalhar com a representação dos números decimais. Nessa atividade, o estudante tem que pintar os quadrinhos de acordo com a quantidade dos números correspondentes. Essa atividade também reforçará a conceituação dos números decimais.

A partir dessa atividade, espera-se que estudante compreenda melhor os posicionamentos dos números e suas representações em algarismos.

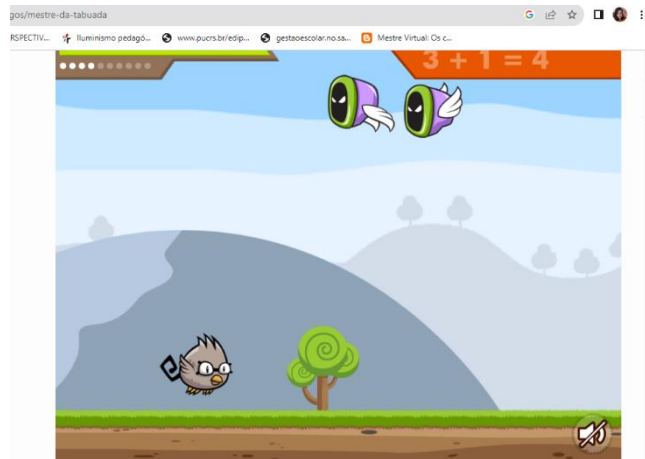
3ª atividade

4ª Atividade

Para a última atividade vamos realizar um jogo online que envolve operações matemáticas. Em vários momentos, durante as conversas, Theo demonstrou seu interesse por jogos de celular. Dessa forma, vamos propor esse jogo com o objetivo de levar o estudante a efetuar as operações sem a utilização de materiais concretos.

<https://www.escolagames.com.br/jogos-educativos>

Figura 15



Fonte: Escola Games (2024)

Esperamos que o estudante consiga realizar rapidamente algumas operações matemáticas que envolvem apenas unidades sem nenhum tipo de recurso concreto.

3.6.2 Sequência didática pensada para July

Durante as observações, percebemos as principais dificuldades de July, como também, os conhecimentos e interesses que ela possui. Dessa forma, vamos construir a sequência didática baseada em atividades lúdicas e materiais manipuláveis.

A sequência didática será composta por 3 atividades, essas trabalharão com contagem e registro de números de 0 a 20 e com adição.

Primeira atividade: contagem de ovos

Para a primeira atividade construímos um jogo conforme a imagem 14. Nesse, a aluna precisará realizar contagem de feijões que estão em cada compartimento e relacionar ao algarismo correspondente.

Caso a aluna consiga contar os feijões com independência, o segundo passo da atividade é retirar os números e solicitar que a aluna conte novamente e encontre o número correspondente.

Figura 16



Fonte: própria (2024)

Terceira atividade: Casinha de Bonecas

Como já citamos anteriormente, July se interessa por brincadeiras imaginativas que envolvem casinha, bonecas entre outros. Por isso, nessa atividade, vamos confeccionar algumas casinhas e cada uma delas com uma quantidade de bonequinhas.

No primeiro passo da atividade a pesquisadora contará uma história como por exemplo que as bonecas da casa amarela foram visitar as bonecas da casa azul. Depois disso July precisa contar quantas bonecas ficaram na casa azul e falar a resposta.

Nessa atividade espera-se que July entenda o conceito de adição e consiga realizar a contagem das bonequinhas.

3.7 CONCLUSÃO

As sequências didáticas matemáticas propostas em nosso estudo foram elaboradas com base em vários critérios. Dentre eles, podemos destacar as três categorias levantadas para análise dos dados que foram: (I) conhecimentos esperados; (II) conhecimentos adquiridos e (III) principais dificuldades. A partir desse levantamento podemos perceber os conhecimentos que os estudantes já possuem, como também, suas principais dificuldades.

Além das categorias de análise, durante as observações nas salas de aula e na sala de AEE nos aproximamos dos estudantes, ganhando sua confiança, assim conseguimos identificar suas principais fontes de interesse. Esses pontos também

foram importantes na construção das sequências didáticas, pois ofereceram elementos indispensáveis como a necessidade de materiais concretos pois as aulas expositivas e atividades em papel deixavam os alunos desinteressados e como consequência não colocavam em prática os conhecimentos já acumulados.

Dessa forma, entendemos que, para a construção das sequências didáticas matemática, além de ter mãos os conhecimentos que os estudantes já possuem e a projeção de quais conhecimentos pretende-se alcançar, as ferramentas como a estruturação de um meio propício para aprendizagem são fundamentais.

A partir disso, identificamos que, nas categorias de análise, espera-se que os alunos do 2º ano do ensino fundamental consigam contar até 100; realizar a leitura e a escrita de números decimais; realizar sequências numéricas, composição e decomposição de números, adição e subtração até o número 99.

Com relação aos conhecimentos já adquiridos pelos participantes da nossa pesquisa, ficou notório que Theo adquiriu o conceito sobre adição e consegue realizar operações envolvendo unidades sem um grande suporte conforme as atividades apresentadas, o estudante também consegue realizar uma sequência de números de 0 até 100 com pouco suporte e realiza contagem de objetos sem dificuldades. Com relação a July, realizou contagem de objetos até o número 10 e também relaciona as quantidades aos números correspondentes.

Sobre as principais dificuldades, percebemos que, durante as atividades, Theo precisa de um grande suporte para relacionar números decimais ao correspondente algarismo. O estudante também apresentou dificuldades para realizar operações de adição com números decimais principalmente, quando os cálculos eram apresentados em forma de atividade em folha. Acreditamos que Theo apresenta resistência e desinteresse por atividades com poucos recursos visuais e manipuláveis. Durante as observações de July, notamos que a aluna tem dificuldades de acompanhar as explicações da professora. Durante a aplicação das atividades pela pesquisadora, a aluna precisou de suporte para executar uma sequência numérica de 0 a 10. A aluna demonstrou dificuldades com números acima de 10 tanto na contagem como também na identificação e registros desses números. Também percebemos que July não consegue efetuar adições.

Diante disso, a partir desses critérios elaboramos as atividades respeitando os conhecimentos dos alunos, mas em contrapartida, os desafiando com o objetivo de alcançar alguns conhecimentos esperados. Algumas das atividades pensadas podem ser consideradas como adidáticas, pois a pesquisadora não revelará a intenção

educativa e os participantes precisam mobilizar seus conhecimentos de maneira autônoma.

Para que isso ocorra, todas as atividades serão realizadas dentro de um contexto lúdico com brincadeiras respeitando o tempo dos estudantes, como também, sua motivação. Por fim, espera-se que, durante a resolução das atividades, os estudantes perpassem as fases descritas por Brousseau (ação, formulação e validação).

4 ARTIGO 3: APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM TEA

4.1INTRODUÇÃO

Atualmente, o desafio da escolarização das pessoas com algum tipo de deficiência no Brasil tem ganhando contornos diferentes. Se anteriormente essas pessoas eram segregadas, hoje vivenciamos o paradigma da inclusão, no entanto, as barreiras para o acesso e a permanência na escola ainda existem e possuem naturezas diversas.

As barreiras aqui apontadas não são necessariamente tangíveis, trata-se de barreiras atitudinais, construídas sob crenças e padrões sociais que limitam e cerceiam a capacidade do outro pautadas pelo conceito de normalidade. Dessa forma, entendemos que o meio social em que vivemos é gerador das barreiras que impossibilitam as pessoas com deficiência de acessar plenamente os bens culturais e relacionais.

Dentro desse contexto, a escola possui a finalidade propiciar a todos os educandos seu pleno desenvolvimento garantindo a eliminação das barreiras estruturais, curriculares, didáticas e comunicacionais favorecendo a convivência de todos os estudantes. No entanto, as barreiras atitudinais são as mais desafiadoras para as famílias e educadores pois materializam o preconceito e a discriminação.

Diante disso, nos questionamos se a inclusão realmente é possível dentro do atual contexto escolar. Não é nosso objetivo generalizar pois acreditamos que existem muitas experiências exitosas em relação à inclusão, no entanto, o modelo escolar que predomina hoje no Brasil é tradicional e pautado em princípios de normalidade, o que dificulta e até inviabiliza a convivência entre todos. Dessa forma, são vitais estudos científicos que tratem da temática, buscando meios que favoreçam o processo de inclusão.

O atual estudo se refere ao terceiro e último artigo de um trabalho de dissertação de mestrado. Temos como temática geral a inclusão de pessoas com deficiência e nosso interesse específico foi trabalhar com estudantes com TEA incluídos em aulas de matemática.

Nosso interesse se justifica pela escassez de trabalhos científicos, como pode ser observado no primeiro artigo desse estudo. Além disso, entendemos a importância de estudos que tratem de estratégias de ensino e aprendizagem além de metodologias que facilitem o acesso dos estudantes aos conhecimentos matemáticos. Desse modo, nossa problemática foi: Quais as condições e restrições que uma sequência didática matemática construída a luz da teoria das situações didáticas pode oferecer para estudantes com TEA incluídos da rede regular de ensino?

Nesse cenário, observando a inclusão de pessoas com deficiência sob a perspectiva das suas potencialidades, procuramos estudar as estratégias que favorecem a aprendizagem de estudantes com TEA. Dessa forma, nosso objetivo geral foi: *Aplicar uma sequência didática matemática observando as condições e restrições para estudantes com TEA*. Para alcançar nosso objetivo principal traçamos alguns objetivos específicos: I observar se os estudantes se mantiveram motivados durante a aplicação das sequências didáticas matemáticas; II analisar se os estudantes conseguem mobilizar conhecimentos matemáticos com e sem mediação; III analisar se os estudantes com TEA perpassam as dialéticas da TSD.

Para fundamentar nosso estudo utilizamos como aporte teórico a Teoria das Situações Didáticas desenvolvida por Brousseau. Essa foi fundamental para construção e análise das atividades e a teoria histórico-cultural desenvolvida por Vigotski auxiliou nos aspectos concernentes à aprendizagem dos sujeitos envolvidos e no planejamento das mediações pedagógicas.

Apesar de distintas, ambas as teorias se relacionam em muitos aspectos principalmente com a autonomia dos estudantes em relação aos processos de aquisição de conhecimento. A necessidade de planejar e estruturar situações que colaborem com a aprendizagem e a aprendizagem como produto de conflitos e dificuldades vivenciadas pelos sujeitos.

O campo de pesquisa foi uma escola pública municipal de tempo integral da cidade de Caruaru-PE. Os participantes foram os mesmos do segundo artigo desse trabalho, dois estudantes ambos diagnosticados com TEA, matriculados em turmas distintas do 2º ano do ensino fundamental.

Os caminhos metodológicos foram traçados a partir das observações e levantamento dos conhecimentos prévios realizados em momento anterior. Foi possível desenvolver atividades direcionadas para cada estudante e aplicá-las no

contexto da sala de AEE. Essas sequências didáticas matemáticas foram construídas a luz da Teoria das Situações Didáticas.

4.2 ENSINO NA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Entre a década de 60 e 70 nascia na França a Didática da Matemática. Esse movimento defendia uma renovação da didática, associando o ensino às complexidades dentro de sala de aula. Dentro desse contexto, o pesquisador Guy Brousseau, considerado o pioneiro do movimento, desenvolveu a Teoria das Situações Didáticas (TSD).

Baseada na sua própria experiência como professor de matemática e nas teorias de Piaget e Bachelard, Brousseau publicou para comunidade científica as bases de sua teoria em 1970. Essa tinha como objeto principal o estudo das relações que eram estabelecidas entre professor, estudante e saber dentro de um meio determinado. (Trevizan, 2015)

Para uma melhor compreensão, a TSD denominou por *Situação* um modelo de interação de um sujeito com um meio determinado. Diante disso, todo o contexto que cerca o estudante poderia ser utilizado como uma ferramenta pelo professor para aquisição de um conhecimento específico. A partir disso, a *Situação Didática* acontecia no conjunto das relações entre o professor, o estudante e o saber.

Segundo Brousseau, as Situações Didáticas são aquelas situações criadas intencionalmente pelo professor para ensinar um conhecimento ao estudante. Dessa forma, o professor modela um meio específico fazendo com que o estudante interaja com tal meio. Essa interação ocorrerá independente da ação do professor levando o estudante a um processo de adaptação e assimilando esse meio criado.

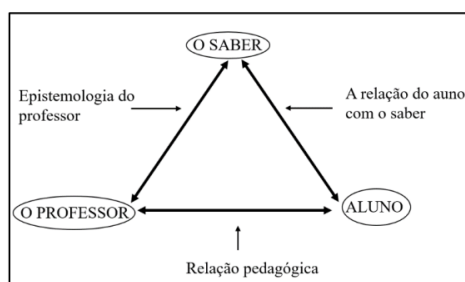
De acordo com a segunda acepção, que será estudada na parte B, a situação didática é todo o contexto que cerca o estudante, nele incluídos o professor e o sistema educacional.

Consideramos um dispositivo criado por alguém que queira ensinar um conhecimento ou controlar sua aquisição. Esse dispositivo abrange um meio material – as peças de um jogo, um desafio, um problema, inclusive um exercício, fichas etc. e as regras de interação com esse dispositivo, ou seja, o jogo propriamente dito. (Brousseau, 2008 p. 22)

Brousseau compara a Situação Didática a um jogo. A partir das interações, do funcionamento propriamente dito do jogo, com a resolução dos desafios é que a situação didática começa a surtir seus efeitos. A aprendizagem é alcançada no momento que o estudante, de forma independente, mobiliza os conhecimentos já adquiridos e passa a formular teses e estratégias para resolver o jogo.

Brousseau representou as relações entre professor, estudante e saber em um triângulo didático como pode ser apresentado pela figura 1.

Figura 1



Fonte: (Azevedo, 2020, p. 35)

Segundo Azevedo (2020), os três elementos que compõem a pirâmide representam uma família de variáveis que se interrelacionam. O professor, por exemplo, carrega sua formação e crenças que influenciam seu fazer pedagógico. Os estudantes possuem suas particularidades, representando um espectro de variáveis no ensino. O saber a ser ensinado pode assumir várias formas a depender do processo.

A autora ainda pontua que as trocas entre esses três elementos são chamadas de relações didáticas. Essas relações didáticas são assimétricas, pois a relação com o saber é subjetiva. Tanto o professor como o estudante possuem relações diferentes com o saber. Essa assimetria é a substância principal da relação didática.

Com relação ao Meio, Brousseau (2008) entendeu que as Situações Didáticas não se reduziriam ao triângulo didático, mas, a todo o contexto que envolve o estudante incluindo as *Situações Adidáticas*.

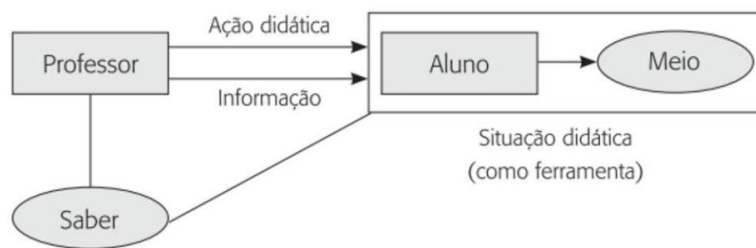
Para entendermos melhor, uma situação é considerada didática somente quando um dos sujeitos envolvidos expressa claramente sua intenção de modificar o sistema de conhecimento do outro. Já as situações adidáticas ocorrem quando o

estudante atua fora desse meio planejado de forma autônoma utilizando o conhecimento que foi construído.

Dessa forma, a TSD não reduz a situação de ensino somente à ação intencional do professor em ensinar algo, mas também, à relação do estudante com o meio adidático em que esse mobiliza seus conhecimentos de forma independente.

Na figura 2, Brousseau representou as relações didáticas com o meio. Compreendemos que a situação didática é uma ferramenta para o professor e que os conhecimentos mobilizados serão utilizados pelos estudantes em situações nas quais o professor não tem o controle.

Figura 2

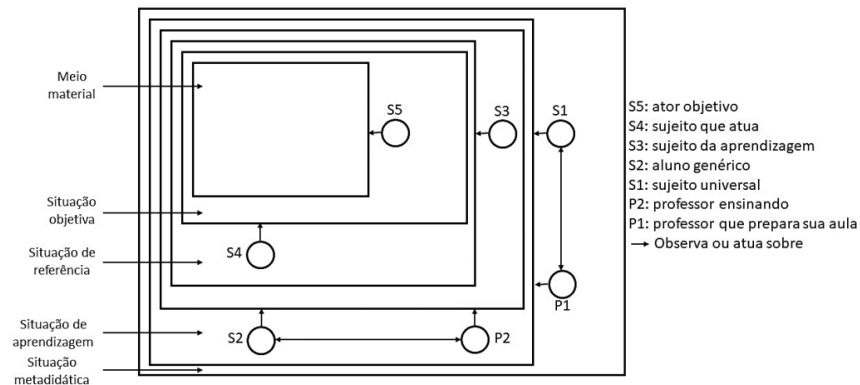


Fonte: (Brousseau p. 56 2008)

Segundo Azevedo (2020), a TSD se apoia em três hipóteses: I. o estudante aprende adaptando-se a um meio que representa um fator de dificuldade, contradições e desequilíbrio. II. O professor deve criar um meio que promova uma aprendizagem mais significativa. III. Meio junto com as situações didáticas devem engajar os conhecimentos matemáticos.

Segundo Neves (2022), para estudar as diferentes relações e posições que tanto professor quanto estudante ocupam dentro de uma situação didática, Brousseau propôs o modelo de estruturação do meio (figura 4).

Figura 4



Fonte: (Brousseau, p. 59, 2008)

O esquema de estruturação do meio proposto por Brousseau foi aprofundado por Margolinas (apud. Neves 2022). Nesse modelo, podemos identificar duas posições para o professor: o que prepara a aula (P1) e o que leciona (P2), em contrapartida, o estudante ocupa cinco posições S1, S2, S3, S4 e S5. (Neves 2022)

Neves (2022), propõem uma análise do esquema de dentro para fora. O primeiro passo é, quando observamos o *meio material*, esse contempla uma situação na qual agirá um ator objetivo (S5) com todas suas condições e restrições. Podemos entender que o *meio material* representa o professor preparando sua aula, nesse momento ele organiza o meio que determinará o sucesso ou fracasso dos estudantes.

Quando o meio material juntamente com o ator objetivo constitui uma *situação objetiva* essa é lançada para o estudante que deverá interagir alcançando a aprendizagem (S4). Em consequência disso, quando o sujeito da aprendizagem (S3) passa a engajar com os meios de referência esse sujeito passa a demonstrar por meio do seu comportamento sua capacidade de construir conhecimentos.

Na TSD, ser estudante é participar, junto com o professor, de *situações de aprendizagem*. O professor atua como aquele que ensina (P2) e o estudante passa a ser *estudante genérico* (S2) e o meio em que esses dois estão inseridos chama-se *situações de aprendizagem*. Nesse momento, ocorre o aprendizado as *situações didáticas*.

A partir desse momento, o professor começa a refletir sobre as situações didáticas passando para posição de P1, professor que prepara a aula, em uma

situação metadidática. Ele revisa sua aula, antecipa-se aos comportamentos dos estudantes por meio de ações, conhecimentos e saberes.

4.2.1 Situações da TSD

As situações descritas por Brousseau (2008) ocorrem em quatro fases: ação, formulação, validação e institucionalização. As três primeiras situações são adidáticas em que o estudante atua sozinho no meio sem a intervenção do professor.

4.2.1.1 Dialética de Ação

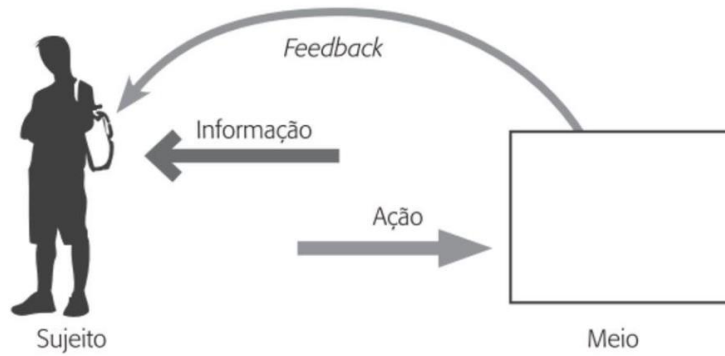
O sujeito atua no meio de forma intuitiva, testando estratégias para alcançar a resolução de um problema. No início, o estudante toma decisões sem ter consciência delas e depois passa a formulá-las.

Dessa forma, quando esse meio antagonista reage à atuação do estudante de forma regular, o sujeito relaciona essa regularidade antecipando respostas às suas futuras decisões.

A aprendizagem é o processo em que os conhecimentos são modificados. Podemos representar esses conhecimentos por meio de descrições de táticas (ou procedimentos) que o indivíduo parece seguir ou pelas declarações daquilo que parece levar em consideração, mas tudo são só projeções. A manifestação observável é um padrão de respostas explicando por um modelo de ação implícito. (Brousseau, 2008, p. 28)

Dessa forma, entendemos que o sujeito atua no meio, de maneira intuitiva, utilizando conhecimentos e estratégias já acumulados, buscando a resolução de um problema específico. A partir do momento que esse meio manifesta um padrão ou devolve um *Feedback*, o sujeito modifica seu padrão de conhecimento. Esse movimento foi representado por Brousseau na figura 5.

Figura 5



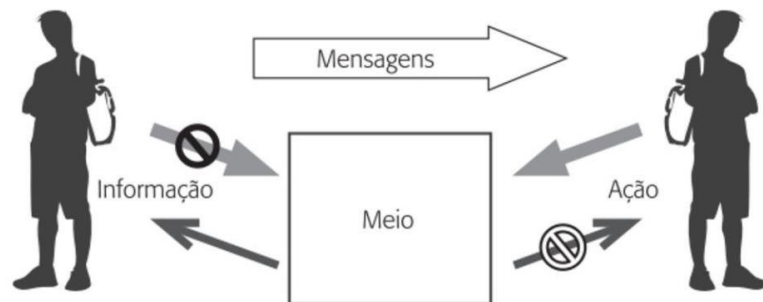
Fonte: (Brousseau, p. 28, 2008)

Dessa forma, o sujeito entra na fase de formulação que será estudada no tópico a seguir.

4.2.1.2 Dialética de Formulação

Na fase de formulação o sujeito deve ser capaz de retomar o conhecimento construído da fase de ação e comunicá-lo de alguma forma, essa comunicação pode ser feita pela própria ação do sujeito. Nesse momento, o meio precisa envolver um outro sujeito que será o receptor dessa informação. Brousseau representou essa fase na figura 6.

Figura 6

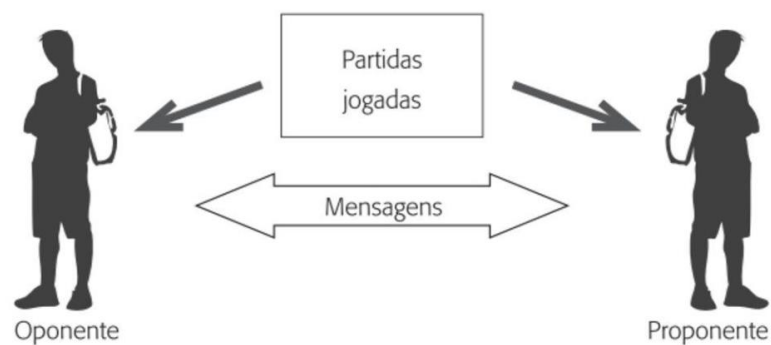


Fonte: (Brousseau, p. 29, 2008)

4.2.1.3 Fase de Validação

Na fase de validação, o sujeito deixa de ser um simples emissor de um conhecimento e passa a ser um proponente e o receptor passa a ser um oponente. Isso quer dizer, que ambos os sujeitos entrarão em uma espécie de confronto em busca da verdade. Cada um se posicionará e defenderá aquele conhecimento que acredita ser o correto. Esse processo foi representado por Brousseau na figura 7.

Figura 7



Fonte: (Brousseau, p. 30, 2008)

4.3 AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICA-CULTURAL NO CONTEXTO DA INCLUSÃO.

Como observamos ao longo dos nossos estudos, a deficiência, principalmente nas culturas ocidentais, foi sinônimo de exclusão e segregação. Nessa toada, podemos pensar que a deficiência ganhou, ao longo dos anos, diferentes contornos a depender do contexto social em que está inserida. Saindo da total segregação ou até o extermínio, as pessoas com deficiência passaram a ser cuidadas e aceitas como seres humanos. Graças aos movimentos sociais e o avanço dos direitos humanos, atualmente elas possuem vários direitos garantidos por lei e podem ter acesso a vários bens culturais dentre eles a educação. No entanto, nossa sociedade ainda se mostra excludente, capacitista e geradora de barreiras que impedem ou dificultam o acesso delas a uma participação plena em sociedade.

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em integração com uma ou mais barreiras, pode

obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade e igualdade de condições com as demais pessoas. (Brasil, 2015)

Dentro desse contexto, a discussão em torno de uma sociedade mais justa e igualitária com eliminação de barreiras sociais já atravessava as obras de Vigotski entre 1896 a 1934. O autor compreendia que o destino de uma pessoa com deficiência não deveria ser definido pela insuficiência em si, mas pelas consequências sociais, pela sua realização psicossocial. Mesmo se tratando de obras com mais de cem anos, o olhar que Vigotski lança para temática é mais humanizado e ético o que nos remete à inclusão só discutida no século XX. (Abreu e Pederiva 2023)

Conhecido como teórico responsável pela Teoria Histórico-cultural, Vigotski destacou-se principalmente nos estudos sobre aquisição da linguagem e no desenvolvimento intelectual. Em sua teoria, defende a ideia de que a aprendizagem não era apenas uma aquisição de informações, mas, consiste em um processo interno, ativo e pessoal. Nesse aspecto, essa teoria concebe o homem como um ser histórico, produto de uma série de relações sociais com o meio em que está inserido. A partir disso, acreditava-se que a consciência humana é constituída no social, a partir das relações que o sujeito estabelece com ele mesmo por meio de signos (linguagem). Essa linguagem não necessariamente são palavras ditas por meio da voz, mas, instrumentos que agem internamente provocando mudanças passando de um ser biológico para um ser sócio-histórico. (Luria, 2015)

Influenciado por Max, Vigotski concluiu que as origens das formas superiores do comportamento consciente estavam nas relações sociais do indivíduo com o meio externo. Mas o homem não é só um produto do meio ambiente. (Luria, 2015, p. 48)

Dessa forma, na abordagem vigotskiana, o homem é visto como sujeito dialético que se desenvolve dentro de uma cultura específica. O sujeito se desenvolve a partir das trocas que esse estabelece durante a vida com ele mesmo e com o meio. Com isso, o teórico descarta os pressupostos inatistas que determinam características e comportamentos humanos universais, como por exemplo, faixa etária como determinantes para o desenvolvimento.

Relacionando a teoria histórico-cultural com as questões da deficiência, Daianez (2017) elenca cinco pontos importantes:

- 1) A deficiência não é determinante de desenvolvimento pois a teoria vigotskiana considera o ser humano em suas dimensões social, cultural, orgânica, biológica, afetiva e cognitiva.
- 2) Plasticidade cerebral como capacidade humana de transformação de sua própria vivência.
- 3) Desenvolvimento humano heterogêneo o que descarta uma generalização da aprendizagem.
- 4) Especificidade da aprendizagem e diversificação nos caminhos educacionais.
- 5) Pensamento prospectivo enquanto sociedade.

Diante disso, a autora afirma que, para teoria vigotskiana, a deficiência é concebida como condição humana, isso implica problematizar a estrutura da sociedade na qual estamos inseridos. As ideias de Vigotski oferecem suporte para problematizar vários aspectos da educação inclusiva, dentre eles o currículo e as estratégias pedagógicas.

Diane (2017) esclarece que a deficiência possui um conceito dialético, em que o *déficit* pode-se materializar a depender das relações sociais estabelecidas como: incapacidade ou nova possibilidade para estratégias pedagógicas. Portanto, na proposta histórica-cultural, a educação inclusiva lança condições de escolarização que demandam atenção com o objetivo de abrir novos horizontes sob o prisma das capacidades individuais e virtudes que cada ser humano possui.

Todavia, a teoria histórico-cultural trará grandes contribuições principalmente no levantamento das categorias de análise em que lançará luz aos processos de aprendizagem com os quais vamos nos deparar ao longo do processo de coleta de dados. No próximo tópico, iremos relacionar as teorias de Vigotski e de Brousseau e suas contribuições na aprendizagem matemática.

4.3.2 Aprendizagem e desenvolvimento de ideias matemáticas em crianças com TEA

Nosso estudo tem como aporte teórico a TSD, principalmente em relação à estruturação do meio e à construção das sequências didáticas. No que diz respeito à

teoria de Vigotski essa trará contribuições com relação ao processo de aprendizagem matemática dos educandos participantes do nosso estudo.

A didática francesa em que a TSD se constituiu inspirou-se nos trabalhos construtivistas do teórico Piaget (1896 – 1980). Mesmo com base na maturação biológica, a teoria de Piaget em muitos aspectos se relaciona com a teoria histórico-cultural de Vigotski. Ambas as teorias consideram o estudante como sujeito da sua própria aprendizagem, dessa forma, esse sujeito tem autonomia nesse processo e o professor atua como mediador do conhecimento. Além disso, a aprendizagem, nas duas teorias, é construída a partir da interação, no caso da TSD com um meio instituído e em Vigotski com o meio social. Nessa interação o sujeito estabelece relações, que em muitos momentos são conflituosas, e, por meio dessas experiências, ocorre a aprendizagem.

Um exemplo da similaridade das teorias – ambos os teóricos realizaram estudos acerca da fala egocêntrica da criança como importante instrumento para o planejamento do comportamento. A partir desses experimentos, foi possível perceber como o pensamento humano influencia a tomada de decisões e como ocorrem as atitudes em relação ao meio circundante. Dessa forma, quando o sujeito é exposto a dificuldades, ele se adapta buscando novos caminhos. (Vigotski, 2011)

Há ainda um ponto extremamente importante, que pode ser assim formulado: o desenvolvimento das formas superiores de comportamento acontece sob pressão da necessidade; se a criança não tiver necessidade de pensar, ela nunca irá pensar. (Vigotski, 2011, p. 866)

Vimos no tópico anterior que, em toda sua teoria, Vigotski partia do pressuposto de que a educação da criança com deficiência não deveria ser observada pelo ângulo da perda, mas, pela compreensão das suas potencialidades. Nesse aspecto, Vigotski (2011) e Luria (2015) concebem que a educação precisa oferecer mecanismos e estratégias que ajudem as crianças com algum tipo de deficiência a atingirem o seu pleno potencial.

Quando surge diante de nós uma criança que se afasta do tipo humano normal, com o agravante de uma deficiência na organização psicofisiológica, imediatamente, mesmo aos olhos de um observador leigo, a convergência dá lugar a uma profunda divergência, uma discrepância, uma disparidade entre as linhas natural e cultural do desenvolvimento da criança. Por isso só, entregue a seu desenvolvimento natural, a criança surda-muda nunca aprenderá a

falar, a cega nunca dominará a escrita. Aqui a educação surge em auxílio, criando técnicas artificiais, culturais, um sistema especial de signos ou símbolos culturais adaptados às peculiaridades da organização psicofisiológica da criança anormal. (Vigotski, 2011, p. 867)

Nesse cenário, Civarde e Almouloud (2019) discutiram sobre o processo de aprendizagem matemática de um estudante com TEA. Ficou notório, durante o estudo, a ênfase nas potencialidades do estudante e a evolução desse no que diz respeito a conceitos matemáticos. Isso foi possível por meio das situações didáticas previamente planejadas, pensadas com o objetivo de atender às especificidades do estudante com TEA.

Os autores apoiaram o estudo da teoria histórico-cultural que, por sua vez, compreende a aprendizagem como condutora no desenvolvimento mental. Vigotski (2007 *apud*. Civerde e Almouloud, 2019), aponta para a existência de dois níveis de desenvolvimento: o real e o potencial. A diferença entre esses dois níveis é percebida quando o sujeito consegue solucionar problemas de forma independente (real), ou com ajuda de outras pessoas mais experientes (potencial).

Dessa forma, o conceito de zona de desenvolvimento potencial confere um olhar diferente ao processo de ensino e aprendizagem de uma pessoa com deficiência, visto que, as limitações não são obstáculos em si mesmos, mas estímulos para o desenvolvimento de caminhos alternativos para aprendizagem.

No estudo de Civarde e Almouloud (2019), ficou constatado que a criança com TEA é capaz de desenvolver conceitos matemáticos através da mediação dos profissionais envolvidos com a educação escolar. Esses profissionais precisam buscar estratégias que aumentem a atenção e a concentração das crianças com TEA, despertando seu interesse valendo-se de várias estratégias diversificadas e lúdicas.

No segundo artigo desse estudo, a pesquisadora constatou que os estudantes com TEA, participantes da pesquisa, interessaram-se mais por materiais manipuláveis e atividades lúdicas. Também ficou nítida a familiaridade pela sala de AEE em que as atividades elaboradas pela professora são direcionadas e pensadas para atender às demandas específicas de cada estudante atendido. Algo interessante levantado na pesquisa foi a aproximação do pesquisador com o estudante estabelecendo um vínculo de confiança.

4.4 METODOLOGIA

O presente estudo tem como objetivo principal a aplicação de duas sequências didáticas matemáticas construídas à luz da Teoria das Situações didáticas para dois estudantes com autismo matriculados na rede regular de ensino em uma escola pública municipal de tempo integral da cidade de Caruaru.

Participaram da pesquisa dois estudantes, um menino e uma menina, ambos matriculados no segundo ano do ensino fundamental em séries distintas. Eles possuem diagnóstico de TEA, são verbais e possuem oito anos de idade. Durante a pesquisa nenhum dos estudantes era acompanhado por um profissional de apoio. A escola possui salas de AEE e os estudantes eram atendidos lá uma vez por semana.

As sequências didáticas foram construídas em momento anterior, segundo artigo do presente estudo, após um longo período de observação dos estudantes. As observações objetivaram levantar alguns dados como os principais interesses dos estudantes assim como as relações que eles estabeleciam dentro do contexto escolar e, além disso, criar um vínculo de confiança entre pesquisador e estudante. Além das observações, durante os encontros, foi possível levantar alguns dados em relação aos conhecimentos que esses estudantes já possuíam e quais suas principais dificuldades.

Diante de todos esses dados, foi possível não só estabelecer os objetivos que cada atividade possuía, como também, quais conhecimentos matemáticos pretendíamos alcançar.

As sequências didáticas são ferramentas metodológicas que instrumentalizam a prática do professor e dão autonomia à aprendizagem do estudante. Segundo Zabala (1998), trata-se de um conjunto de atividades articuladas e planejadas para um fim específico. Para estruturar uma sequência didática, segundo o autor, são necessários: conhecimentos prévios; funcionalidade dos novos conteúdos; nível de desenvolvimento; Zona de Desenvolvimento proximal; conflito cognitivo; atitude favorável; autoestima e aprender a aprender.

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos. (Zabala, 1998 p. 20)

As sequências didáticas matemáticas foram construídas à luz da Teoria das Situações Didáticas. Essa teoria, como vimos até o momento, entende que o conhecimento é mobilizado a partir das relações que são estabelecidas entre estudante, professor e saber. Essas relações ocorrem dentro de um meio que pode ser determinado.

Seguindo os princípios da TSD, as sequências didáticas elaboradas para o nosso estudo vão permitir momentos didáticos (quando existe uma intencionalidade explícita de ensino) e momentos adidáticos (quando a intenção de ensinar não foi explicitada).

Nos momentos didáticos, em que ocorre a mediação do professor, vamos analisar quais momentos os estudantes mobilizam de maneira independente, o conhecimento e quais ainda precisam de auxílio (ZDP). Com relação aos momentos adidáticos, vamos elaborar desafios, dentro do contexto social dos estudantes, com o objetivo de analisar se os estudantes perpassam as fases da TSD.

4.4.1Aplicação e Coleta de Dados

A aplicação foi realizada ao longo de sete encontros na sala de AEE. A escolha de aplicar as sequências didáticas nesse espaço justifica-se pela familiaridade que foi identificada entre os estudantes com a sala de AEE e com a professora que faz os atendimentos. Essa familiaridade colaborou com a aplicação das atividades pois, para sua realização, era preciso engajamento dos estudantes.

Segundo Peixoto (2023) a presença das salas de AEE é fundamental nas escolas, no entanto, precisam de uma forte articulação com os demais professores.

Com esses desdobramentos, certificamos que a presença do AEE na escola é indispensável e traz contribuições imensuráveis ao processo educacional, todavia, torna-se necessário ficar atento aos processos colaborativos entre professores e demais agentes da comunidade escolar, para que não seja mais uma ação isolada, desprovida de sentido e integracionista no contexto escolar. (Peixoto, 2013 p. 52)

Dessa forma, a sala de AEE é um espaço propício para aprendizagem dos estudantes com TEA constituindo um ambiente reforçador e motivador. Apesar disso, não pode ser concebido como um local em separado do espaço escolar ou substitutivo da sala de aula. Apesar de não ter sido aplicada em sala de aula, todas as atividades podem ser usadas durante as aulas com todos os estudantes.

A sequência didática matemática elaboradas para Theo foi constituída por 4 atividades didáticas sobre adição e números decimais e 1 atividade em forma de desafio como atividade adidática. Todas as atividades levaram em consideração os conhecimentos que Theo demonstrou já possuir, as principais dificuldades, como também, os conhecimentos que ele pode atingir.

Para July, a sequência didática foi constituída por 2 atividades sobre contagem de números decimais e adição. A atividade sobre adição já possui o formato de desafio.

Ambas as sequências didáticas foram construídas pela pesquisadora com materiais manipuláveis com tema do interesse dos estudantes.

Para coletar os dados, utilizamos gravações em áudio de celular e diário de campo para registrar como ocorreu as atividades.

4.4.2 Análise dos Dados

Para analisarmos os dados, vamos recorrer às teorias que fundamentaram nosso trabalho, Teorias das Situações Didáticas e Teoria histórico-cultural. Durante a aplicação das sequências didáticas vamos analisar alguns elementos como: engajamento do estudante na atividade, conhecimentos matemáticos mobilizados, nível de autonomia e necessidade de mediação. Para isso vamos levantar as seguintes categorias de análise:

1. Conhecimentos Mobilizados Independentes (atividades didáticas e adidáticas)
2. Conhecimentos Mobilizados sob Mediação (atividades didáticas)
3. Fases na TSD
 - a. Ação
 - b. Formulação
 - c. Validação

4.5 COLETA DE DADOS

Antes de iniciar nossa coleta de dados, vamos traçar algumas características pessoais marcantes dos nossos participantes de pesquisa Theo e July que influenciaram diretamente na seleção dos materiais para construção das sequências.

Como a maioria das meninas da sua idade, July é muito vaidosa, sempre com os cabelos arrumados com tranças e maquiagem no rosto. Ela adora brincar de casinha e com bonecas, de fazer comidinhas, e fingir que é a mãe das bonecas. July é muito sorridente e fala pouco, mas sempre que estabelecemos um diálogo ela prontamente nos responde.

Theo é um menino de poucos sorrisos, mas uma imaginação formidável. Ele adora construir coisas com blocos de encaixe, principalmente carros, espaçonaves e drones. Ele também gosta de construir em forma de desenhos, como por exemplo uma casa duplex para ele, sua mãe e sua irmã. Ele adora super-heróis e jogos de celular. Theo é uma criança atenta ao mundo ao seu redor, cheio de sonhos e com vontade de aprender tudo que está ao seu alcance.

A coleta de dados foi realizada durante os sete encontros em que ocorreram a aplicação das sequências didáticas. Para nosso estudo, vamos levantar os momentos mais importantes.

4.5.1 Sequência didática matemática pensada para o estudante Theo

1ª atividade: Contagem de legos

A primeira atividade da sequência didática proposta para o estudante Theo teve como objetivo estimular a construção e o registro de números decimais. Durante as observações foi percebido que o estudante conseguia fazer a contagem de objetos acima de 10, mas, não conseguia realizar o registro do algarismo.

Diante disso, a pesquisadora construiu um material em plástico duro com velcros para facilitar a construção dos números (figura 8). Como pode ser observado, o estudante precisaria contar as peças de lego e construir o número dentro do quadrado.

Theo se interessou pela atividade e rapidamente realizou a contagem necessitando apenas de orientação para contar devagar, pois, às vezes, o estudante pulava alguns números. Ao realizar a contagem, o estudante verbalizava o número correto, mas não conseguiu realizar a correlação ao algarismo em nenhum dos resultados.

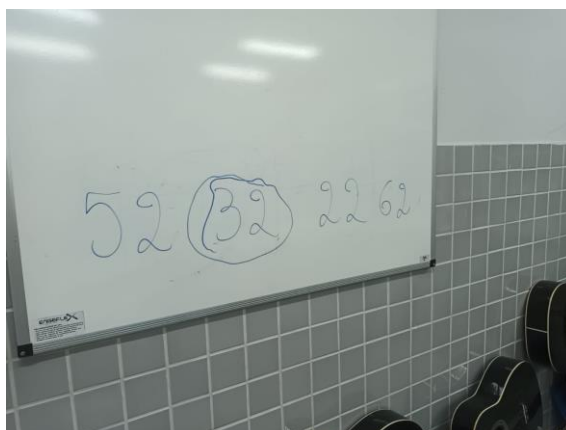
Figura 8



Fonte: própria (2024)

Em seguida, a pesquisadora mudou de estratégia e decidiu escrever vários números na lousa que estava na sala, sendo um deles o número correspondente. Na primeira tentativa Theo circulou o número corretamente. Em seguida a pesquisadora escreveu todos os números com final igual para perceber se o estudante estava associando apenas ao último número. Ao realizar a contagem novamente foi solicitado que o estudante circulasse no quadro o número e mais uma vez ele conseguiu relacionar as quantidades aos algarismos correspondentes (figura 9).

Figura 9



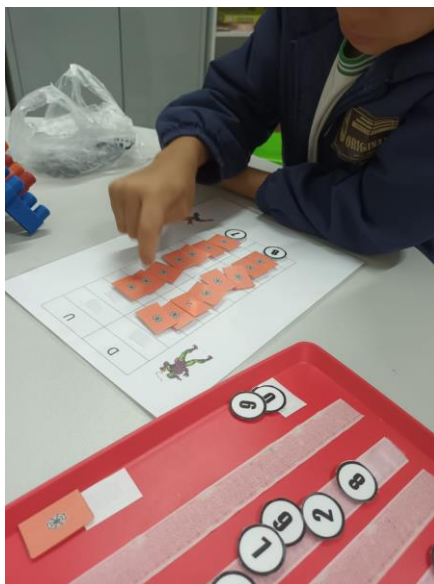
Fonte: própria (2024)

Diante disso, conseguimos perceber que, apesar de Theo conseguir realizar a contagem de objetos de forma independente, ele ainda precisa de suporte para conseguir associar a quantidade ao algarismo correto. Podemos comparar esse momento à teoria de Vigotski quando ele trata da necessidade de suporte para acessar um conhecimento que o estudante ainda não consegue sozinho, que é denominado de conhecimento potencial.

2ª Atividade: Homem Aranha

A atividade do homem aranha teve por objetivo ajudar o estudante na percepção dos números decimais. A pesquisadora explicou para Theo que nessa atividade ele deveria construir no quadro os números sorteados de acordo com as unidades e dezenas (Figura 10)

Figura 10



Fonte: própria (2024)

À medida que a pesquisadora sorteava os números, solicitava que Theo os identificasse. O estudante apresentou dificuldade em nomear os números: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, o que não aconteceu nos números maiores que 20. Essa dificuldade pode estar relacionada a falta de padrão de sonoridade nos números 11, 12, 13, 14 e 15, nesses o estudante não realizava a associação de som a dezena, ora falava os números em separado, como por exemplo um e um, ora falava apenas o número referente a unidade. Em relação aos números 16, 17, 18 e 19, o estudante falava rapidamente, por exemplo dez e seis, dez e sete para se referir aos números

16 e 17. A partir do número 20, observa-se um padrão de sons para a dezena, o que parece facilitar a associação do número ao algarismo.

Em seguida, a pesquisadora foi montando os números e solicitou que ele colocasse a quantidade de peças correspondente aos números. Em todos os números Theo conseguiu colocar a quantidade correta.

Após esse momento, a pesquisadora trocou somente os números correspondentes a dezenas e perguntou se estava correta a quantidade de teias. Theo respondeu que não, que precisava acrescentar mais uma teia na dezena. A pesquisadora perguntou qual o número agora e ele falou corretamente.

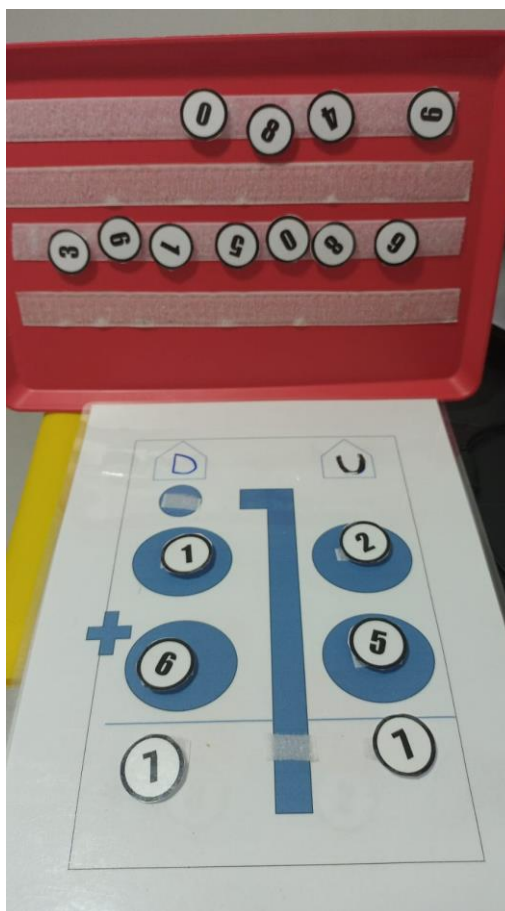
Mesmo apresentando algumas dificuldades, o estudante se interessou pela atividade, mostrou-se a todo o tempo engajado e esforçou-se para lembrar de todos os números. Em alguns momentos, misturou a sonoridade do número 14 com o 16.

Mesmo lançando mão de uma estratégia diferente da pensada previamente, atividade 2 atendeu as expectativas, Theo compreendeu as relações entre dezenas e unidades. A participação da professora de AEE foi crucial nesse momento trazendo algumas brincadeiras durante a aplicação das atividades.

3ª Atividade: Calculadora

A atividade com a calculadora teve como objetivo auxiliar nas operações de adição de números decimais (Figura 11).

Figura 11



Fonte: própria (2024)

Nessa atividade, Theo mostrou um pouco resistência para engajar, ele queria brincar com os materiais que estavam na sala. Depois de uma conversa entre a pesquisadora e a professora, ficou acordado que após término da atividade ele poderia brincar. A professora de AEE colaborou nesse momento, deixando-o mais lúdico e interessante para o estudante, utilizando tampinhas de garrafa para auxiliar na contagem.

A presença da professora de AEE revelou a importância do vínculo emocional entre pessoa responsável pelo ensino e sujeito que aprende. Ela consegue ser mais firme com Theo estabelecendo combinados para que ele realize as atividades.

Ao apresentar a calculadora ao aluno, a pesquisadora explicou que se tratava de uma operação matemática de adição. À medida que ela formava números decimais na calculadora solicitava que o estudante falasse os números, em alguns momentos ele acertava em outros chutava⁵ a resposta. Esses chutes podem demonstrar uma

⁵ gíria: por palpite apenas, confiando na sorte, ao acaso, às cegas. (Michaelis, 2024)

falta de interesse na atividade, dessa forma o estudante pretendia concluí-la rapidamente.

Ao realizar as adições, mesmo mostrando em outras ocasiões que conseguia realizar operações mentais com números até 9, Theo perdia o foco na atividade e começa a imaginar e contar algumas histórias. Essa atitude pode ser uma tentativa de não concluir a atividade. Com o objetivo de conseguir o engajamento do estudante, a professora de AEE pegou uma caixa de tampinhas de garrafa para auxiliar na contagem. Nesse momento, Theo se interessou e começou a realizar as contagens.

Em vários momentos para concluir a atividade rapidamente o estudante *chutava* as respostas, no entanto, quando a pesquisadora insistia nas respostas com o apoio do material concreto ele conseguia acertar. Dessa forma, observamos que foi preciso a mediação para o estudante conseguir concluir a atividade.

Com relação à transformação de unidades em dezenas Theo conseguiu realizar os cálculos. Ele comparou o caminho traçado da unidade para dezena a uma calçada, em que a dezena usava para chegar na sua casa. A atividade atendeu as expectativas, mesmo demonstrando momentos de desinteresse. Com apoio da professora, o estudante engajou na atividade e entendeu a dinâmica da calculadora. No entanto, o estudante ainda apresenta dificuldades em relação aos números decimais necessitando de suporte com materiais concretos.

4ª Atividade: Jogo Online

Na última atividade da sequência didática foi utilizada: um jogo online. Durante as observações foi constatado que Theo se interessa por jogos e a pesquisadora utilizou um que envolve operações matemáticas.

Como o foco do nosso estudo foi a adição, respeitando os conhecimentos que o estudante demonstrou durante todo o período de observação, o jogo envolvia somente operações com unidades. Dessa forma, a proposta era observar se Theo conseguia de forma independente identificar qual era a operação, falar os números.

Theo mostrou interesse pelo jogo e fez algumas operações mentais sem precisar dos dedos. Em alguns momentos ele fazia uso dos dedos. Ele falou corretamente todos os números que surgiam como os sinais de + e =.

Em alguns momentos, Theo realizou as operações com os dedos, mesmo que em momentos anteriores ele tenha feito as mesmas operações de maneira automática. O importante é que ele conseguiu desenvolver no jogo. Dessa forma, consideramos que a atividade com jogos online atendeu as expectativas, pois engajou o estudante com facilidade.

5ª Atividade: casinha de bonecas

Essa atividade foi elaborada com algumas situações do cotidiano e narração de histórias para observar se o estudante era capaz de mobilizar os conhecimentos matemáticos que foram trabalhados com ele. Utilizamos a casinha e algumas bonecas para auxiliar o estudante nesse processo conforme a figura 12.

Figura 13



Fonte: própria (2024)

Pesquisadora: Theo vou contar uma história e quero que você me ajude a descobrir a resposta.

3 amigas foram ao mercado e lá encontraram mais 2 amigas. Elas decidiram ir para casa de umas delas. Quantas amigas ficaram na casa?

Nesse momento, mesmo sem a orientação da pesquisadora, Theo junta os dois grupos de bonecas coloca dentro da casa e responde

Theo: 5

Pesquisadora: muito bem Theo. Vamos continuar

Depois de brincar bastante (a pesquisadora pega a casinha e balança dizendo que elas estavam brincando) as mães de 2 delas ligaram e essas precisaram ir embora. Quantas ficaram?

Theo rapidamente tira duas bonecas dentro da casa e responde

Theo:3

Pesquisadora: muito bem Theo. Vamos continuar

Em seguida mais uma amiga chegou para brincar na casa delas. Quantas amigas ficaram?

Theo coloca mais uma boneca na casinha, balança para representar a brincadeira e responde.

Theo: 4

Pesquisadora: Theo você é muito esperto.

Depois de brincar bastante elas ficaram com fome, ligaram para uma amiga pra trazer lanche. Essa amiga chegou também entrou na casa. Quantas amigas ficaram?

Theo coloca mais uma boneca na casinha, sacode falando que elas estavam brincando e responde

Theo: 5

Mais tarde 3 delas ficaram com sono e foram para suas casas. Quantas amigas sobraram?

Theo: agora é só tirar 3 bonecas da casinha 1,2,3 sobrou 2.

Como pode ser observado no diálogo Theo conseguiu realizar a atividade com muita facilidade, entendeu rapidamente a dinâmica de colocar e retirar as bonecas de dentro da casinha. Em vários momentos fez cálculos mentais sem necessidade de contar as bonecas.

Ao longo dos encontros foi possível observar que Theo já possuía alguns conhecimentos adquiridos em relação a sequência numérica, quantificação e conceito de soma, no entanto, algumas dificuldades eram percebidas a respeito da relação

numeral ao algarismo. Ele apresentava resistência nas atividades em papel e no livro didático, isso pode estar relacionado ao fato de que o estudante não é alfabetizado.

Durante a aplicação das sequências podemos perceber que Theo possui um bom raciocínio matemático, e que as atividades concretas facilitaram a resolução dos problemas. Essa facilidade pode estar relacionada à motivação ao desenvolver atividades mais significativas. Percebemos também, uma evolução da associação das quantidades ao algarismo correspondente e mais facilidade em realizar operações de soma sem usar os dedos.

4.5.2 Sequência Didática pensada para July

1ª Atividade: caixa de ovos

Na primeira atividade com July, a pesquisadora levou uma caixa de ovos com números acima de 10 e com feijões com as respectivas quantidades (Figura 13).

Figura 13



Fonte: própria (2024)

Para manter o interesse da aluna na atividade, a pesquisadora ofereceu uma caixinha de massa de modelar para que ela brincasse. Durante a atividade July fazia pausas para brincar com massinha, dessa forma ela permaneceu engajada durante toda a atividade.

Durante a atividade, July identificou facilmente o número 9 e 10, no entanto com o 11, ela mostrou um pouco mais de dificuldade como podemos observar na transcrição a baixo:

Pesquisadora: Que número é esse?

July: 10 e 1

Nesse momento a pesquisadora disse para aluna que $10 + 1 = 11$ e solicitou que a mesma contasse os feijões. A aluna contou facilmente os feijões precisando de ajuda apenas para passa do número 10 para o 11.

No numeral 12 July não reconheceu o número no primeiro momento:

Pesquisadora: Que número é esse?

July: 2 e 1

Pesquisadora: esse número é o 12, vamos contar os feijões.

Nesse momento, July se distraiu um pouco durante a contagem, mas conseguiu falar corretamente o número 12. A mesma coisa se repetiu no número 13.

Pesquisadora: July, depois do 12 qual número vem?

July: 13

Pesquisadora: Muito bem.

Essa atividade demonstrou que, mesmo com algumas dificuldades, July conseguiu realizar a contagem com pouca ajuda. Ela rapidamente compreendeu e associou os algarismos ao numeral.

2ª Atividade: Casinha de bonecas

Essa atividade foi igual à realizada com o estudante Theo conforme a imagem 14.

Figura 15



Fonte: própria (2024)

Pesquisadora: July vou contar uma história e quero que você me ajude a descobrir a resposta.

3 amigas foram ao mercado e lá encontraram mais 2 amigas. Elas decidiram ir para casa de umas delas. Quantas amigas ficaram na casa?

July parece distraída, não foi possível realizar a atividade na sala de AEE e precisamos ir para um outro local chamado sala de atividades, nessa um grupo de servidores estavam em reunião o que pode ter deixado a estudante desconcentrada. July não coloca as bonecas dentro da casinha a pesquisadora orientou a aluna a ir colocando as bonecas dentro da casinha conforme a história. A pesquisadora repetiu a história e deu mais ênfase aos números.

Pesquisadora: Quantas bonecas tem na casa?

July: 1, 2, 3, 4 ,5

Pesquisadora: muito bem July, vamos continuar

Pesquisadora: Depois das amigas brincarem na casa de umas delas a mãe de 2 ligaram e elas precisaram ir embora. Quantas ficaram?

Nesse momento July não retirou as bonecas da casinha, a pesquisadora então explicou que as bonecas precisaram sair da casinha para seguir a história. Depois da explicação July retirou as duas bonecas.

Pesquisadora: Quantas bonecas ficaram:

July: 1, 2, 3

Pesquisadora: Muito bem July, você conseguiu.

Em seguida mais uma amiga chegou para brincar na casa delas.

Quantas amigas ficaram?

July mais uma vez precisou de ênfase na história e colocou mais uma boneca dentro da casinha. Durante toda a atividade, mesmo mostrando interesse pelo material, July parecia cansada e distraída. Mesmo assim, com o auxílio da pesquisadora, ela conseguiu concluir a atividade e não mostrou resistência para realizar as contagens.

Durante nossos encontros, July sempre foi muito receptiva com a presença da pesquisadora e com as atividades que eram propostas. Foi observado que, para realizar as atividades no livro didático a estudante necessitava de muito suporte, isso pode estar relacionado ao fato de July não ser alfabetizada. Em contra partida, no AEE a estudante demonstrava motivação em realizar as tarefas que eram propostas sempre de forma lúdica e com materiais concretos.

Observamos ao longo dos nossos encontros uma evolução nos aspectos conceituais da estudante em relação a quantificação e nomeação dos números acima de 10. Não foi possível identificar uma evolução em relação a adição de unidades, necessitaríamos de mais encontros e estratégias.

4.6ANÁLISE

Elencamos algumas categorias de análise deixando esse tópico mais didático:

4.6.1Momentos que os estudantes agiram de forma Independente (atividades didáticas e adidáticas)

Durante as observações em sala de aula e atividades realizadas percebemos que os estudantes, participantes da nossa pesquisa, apresentavam desinteresse em

atividades com papel e lápis (escritas). Dessa forma, confeccionamos atividades em materiais concretos como foi observado no tópico anterior.

Diante disso, foi possível a aplicação das atividades de forma envolvente e lúdica com as estratégias estruturadas para atender a demanda de cada estudante. Percebemos em vários momentos, tanto Theo como July, a mobilização dos conhecimentos de forma independente como contagem e quantificação objetos.

A primeira atividade, Contagem de Legos realizada com o estudante Theo, podemos caracterizá-la como didática. Pois a pesquisadora revelou a intenção em trabalhar com contagem e registro de números decimais. Nessa atividade, ficou evidente a independência de Theo na contagem de objetos verbalizando perfeitamente os números.

Para a segunda atividade, Homem Aranha, teve como objetivo trabalhar com a construção de números decimais tendo em vista que Theo apresentou muitas dificuldades nesse aspecto. Dessa forma, a pesquisadora explicou para o estudante como seria a atividade e qual conhecimentos seriam trabalhados, caracterizando uma atividade didática.

A partir disso, Theo construiu perfeitamente os números com suas respectivas quantidades e, em vários momentos, conseguia identificar os números decimais. Por isso, podemos perceber que, dependendo no nível de motivação do estudante, esse consegue acessar os conhecimentos que até o momento não havia demonstrado.

Na atividade do Jogo Online a pesquisadora não revelou a intenção ou objetivos da atividade, dessa forma, podemos caracterizá-la como adidática. Theo conseguiu de maneira independente realizar as operações matemáticas que surgiam durante a partida e verbalizava corretamente todos os números e sinais. Em alguns momentos, o estudante recorria aos dedos para realizar as adições, mas, com o passar das rodadas, ele também realiza os cálculos mentalmente.

Essa atividade revelou que o estudante já realiza adições mesmo em situações adidáticas, ou seja, mesmo fora do esperado como uma atividade de matemática. Segundo Brousseau (2008), o conhecimento só é adquirido quando o estudante consegue usá-lo em um contexto sem intencionalidade.

Não só pode como deve, pois não terá adquirido, de fato, esse saber até que o consiga usar fora do contexto de ensino e sem

nenhuma indicação intencional. Tal situação denomina-se adidática. (Brousseau, 2008, p. 35)

Com relação a atividade da casinha, também podemos caracterizá-la como adidática pois a pesquisadora não revelou a intenção de ensinar algo. O estudante Theo engajou na brincadeira e acompanhou toda a narrativa colocando e retirando as bonecas. Ele realizou operações de adição e subtração com total independência.

Essa atividade mostrou que a utilização de histórias, mesmo que fictícias, fazem sentido para o estudante quando nelas são utilizados elementos do dia-a-dia. Essa estratégia favoreceu a concentração e o diálogo entre estudante e pesquisador. Brousseau (2008) propõem que as situações adidáticas com fins didáticos precisam ser pensadas de maneira que o estudante seja capaz de executar de maneira independente.

Com relação a atividade dos Ovos, realizada com a aluna July, podemos classificá-la como didática. Percebemos que a aluna aceitou construir a atividade com facilidade e conseguiu realizar com independência a contagem até o número 11. Em alguns momentos, July conseguia identificar os números sem ajuda.

Para Brousseau (2008), a aprendizagem dos números pode ocorrer a partir do uso de diversos métodos como: construtivistas, complementando respostas espontâneas ou induzindo as respostas ou métodos de ensino mais clássicos. No entanto, a criança precisa dominar o uso delas em situações desafiadoras conseguindo solucionar problemas que são propostos.

Diante disso, percebemos que July ainda está em processo de aquisição com relação aos números acima de 10.

Na atividade com a casinha, July se interessou pela atividade, mas não conseguiu acompanhar a narrativa. Ela conseguiu realizar a contagem das bonecas com independência, no entanto, o barulho da sala pode ter contribuído para a falta de concentração da estudante.

4.6.2 Momentos que os estudantes agiram sob Mediação (atividades didáticas)

Com relação aos conhecimentos mobilizados sob mediação, tanto Theo como July, apresentaram vários avanços quando comparados ao início da observação. Com o auxílio da pesquisadora eles conseguiram relacionar o quantitativo ao algarismo, compreenderam a noção de transformação de unidades para dezenas nas operações envolvendo adição de números decimais.

Podemos comparar esse momento da atividade a ZDP elaborada por Vigotski, quando a criança ainda não é madura suficiente e precisa de suporte para acessar alguns conhecimentos que ainda não é capaz sozinha. De acordo com Vigotski, durante o desenvolvimento da criança e aquisição de novas aprendizagens existem momentos em que ocorre uma relação colaborativa entre criança e adulto. Quando isso acontece, é possível que a criança, mesmo que ainda não tenha atingido determinado nível de desenvolvimento, se mova para um nível mais alto de desenvolvimento, essa possibilidade chama-se ZDP. (Clarà, 2017)

Com relação a atividade com os legos, Theo não conseguiu construir os números sorteados utilizando o material disponibilizado, mas, quando os números foram colocados no quadro para que ele circulasse, o estudante acertou a resposta. Essa situação revela que o estudante ainda precisa de pistas para acessar alguns conhecimentos aos quais já teve acesso.

Vigotski (1991), descreve em seus estudos que a idade cronológica da criança não é necessariamente sua idade mental esse fato ocorre frequentemente em crianças com TEA. Dessa forma, os conhecimentos que a criança consegue acessar com auxílio serão mobilizadas de forma independente quando essas atingirem um maior desenvolvimento cognitivo.

Quando se demonstrou que a capacidade de crianças com iguais níveis de desenvolvimento mental, para aprender sob orientação de um professor, variava enormemente, tornou-se evidente que aquelas crianças não tinham a mesma idade mental e que o curso subsequente de seu aprendizado seria, obviamente, diferente. Essa diferença entre doze e oito ou entre nove e oito anos, é o que nós chamamos de zona de desenvolvimento proximal. Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através das soluções independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (Vigotski, 1991 p. 58)

Na atividade do Homem Aranha, Theo precisou de ajuda para nomear alguns números, principalmente 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, pois confundiu a sonoridade. Essa confusão pode ser percebida pela falta de padrão do som nos números 11, 12, 13, 14, 15. Como podemos perceber, nesses números a dezena não vem associada a um som, em contra partida, a partir do 16, o estudante fala dez e seis, dez e sete, dez e oito, dez e nove, pois nesse número ele percebe um padrão de som na casa da dezena. Só a partir do número 20, em que o padrão se perpetua até o 29, ele fala corretamente os números.

Com relação a atividade da calculadora, Theo não demonstrou muito interesse necessitando de muito suporte para posicionar os números corretamente na casa da dezena e da unidade, como também, para realizar a adição dos números. Podemos inferir que, mesmo entendendo alguns conceitos da operação, a forma de apresentação não foi significativa para o estudante.

Com relação a July, tanto a atividade dos ovos quanto da casinha de bonecas, a aluna necessitou de mediação. Mesmo iniciando a contagem com independência, a aluna precisou de suporte para contar os números acima de 10 e nomear os algarismos correspondentes.

Na atividade da casinha, ela não conseguiu acompanhar a história e a pesquisadora precisava dar mais ênfase à quantidade de bonecas que entravam e saíam da casa. Dessa forma a aluna conseguiu realizar as operações de adição e subtração.

4.6.3 Fases na TSD (atividades adidáticas)

Podemos identificar duas atividades com características adidáticas: jogos online e casinha de bonecas. Na dialética de ação percebemos que o estudante Theo se apropriou rapidamente das regras do jogo e dos comandos necessários para jogar (seta pra cima, seta pra baixo.). Esse momento, podemos compará-lo ao descrito por Brousseau (2018) quando o sujeito recebe *feed-back* do meio. Ao atuar no meio, o sujeito percebe regularidades e começa a relacioná-las às suas decisões e, nesse movimento, os conhecimentos são modificados.

Durante o jogo, percebemos que, após o passarinho se chocar nos obstáculos, o estudante compreendeu que era necessário desviar deles capturando os números realizando a operação. A princípio Theo realizou as adições com os dedos, quando

percebeu que essa estratégia era demorada fazendo com que ele perdesse a partida, passou a realizar a operação sem nenhum suporte. Nesse momento, entendemos que o estudante pode estar na dialética de formulação e validação. Segundo Brousseau (2018), a formulação é a capacidade de o sujeito retomar um conhecimento formulando estratégias para alcançar determinado conhecimento. Dessa forma, podemos entender que, ao mesmo tempo que o estudante formula as estratégias, ele já as valida colocando em prática e alcançando seus objetivos que nesse caso é ganhar o jogo.

Na atividade com a casinha de bonecas o estudante Theo acompanhou rapidamente da história que estava sendo contada (dialética de ação), e começou a formular suas hipóteses, colocando e retirando as bonecas da casinha para efetuar os cálculos matemáticos. A partir disso, é possível que o estudante no momento que formula suas hipóteses e aplica-as, realizando a atividade passa pelas dialéticas de formulação e validação.

4.7 CONCLUSÃO

Durante a aplicação das sequências didáticas matemáticas, alguns fatores foram determinantes para seu desenvolvimento. Dentre eles podemos citar: materiais concretos, recursos visuais, elementos que fazem parte do cotidiano dos estudantes, proximidade com o sujeito que ensina e sala de AEE em especial a atuação da professora do AEE.

A sala de AEE representou uma verdadeira ferramenta que proporcionou aos estudantes participantes do estudo um local acolhedor e potencializador da aprendizagem. Isso se justifica, como falamos ao longo da nossa pesquisa, que a pessoa com deficiência deve ser observada pelo ângulo das suas potencialidades, por isso que as salas de AEE configuram-se como espaço privilegiado de ensino e aprendizagem.

Também devemos levar em consideração que o AEE não pode ser concebido como um ensino a parte, pelo contrário, os estudantes da educação especial são matriculados nas classes comuns do sistema regular de ensino. Dessa forma, o atendimento especializado deve ocorrer em turno inverso de preferência na própria escola onde o estudante estuda.

Também é importante ressaltar que tanto Theo como July são autistas verbais e, apesar de possuir a mesma idade cronológica, poderíamos notar uma diferença da idade mental. Theo apresentava uma maior linguagem receptiva e expressiva e um maior repertório de conhecimentos acumulados. Outro fato importante, foi a resistência e falta de atenção durante a aplicação das atividades, essas características estão ligadas a fatores biológicos e sensoriais relacionadas ao próprio TEA. Dessa forma, constatamos a importância de atribuir às atividades elementos que façam parte do contexto das crianças, além de recursos visuais e conhecimentos adequados ao nível de desenvolvimento de cada uma.

Em relação aos recursos visuais, Civardi e Almouloud (2019) apontam o protagonismo que a visão assume no processo de aprendizagem principalmente para crianças com TEA. De acordo com os autores, as atividades que possuem recursos visuais com elementos que fazem parte do universo das crianças se tornam significantes fazendo com que o cérebro ative mais circuitos nervosos mantendo o foco e inibindo distraidores.

No que diz respeito à proximidade entre o sujeito que aprende e aquele que ensina, entendemos que a interação social e a relação de confiança nesse processo é importante. Dessa forma, no decorrer das observações, coleta de dados e aplicação das atividades procuramos valorizar os conhecimentos que os estudantes traziam, dando oportunidades para conversas que iam além das atividades propostas, respeitando momentos de cansaço e também de brincadeiras.

Outro fator determinante para a aplicação das atividades foi o apoio da professora do AEE. Pontuamos durante a pesquisa que as atividades foram realizadas na sala de AEE, esse fato não desconfigura nossa pesquisa como inclusiva, pelo contrário, essas salas são locais de extrema relevância para a inclusão plena dos estudantes com deficiência.

O atendimento educacional especializado - AEE, é previsto por várias leis brasileiras signatárias de acordos e convenções internacionais. O decreto Nº 7.611 de 2011 regulamenta as salas e o atendimento de AEE e garante, entre outros pontos, a eliminação de barreiras que possam dificultar a aprendizagem e a continuidade dos estudos. Dessa forma, as salas de AEE representam um espaço em que as individualidades dos estudantes são observadas trabalhando suas potencialidades.

Concluimos na nossa pesquisa que a aplicação de sequências didáticas matemáticas pensadas para estudantes com TEA, quando respeitados alguns critérios como: recursos visuais, materiais manipuláveis, linguagem acessível ao nível de conhecimento do estudante, temas de interesse e do convívio particular e conhecimento acessível, é potencializadora de aprendizagens.

Durante a pesquisa, percebemos que, quando esses elementos são levados em consideração, além da proximidade com o sujeito que ensina, as atividades potencializam as condições de aprendizado. Também percebemos a necessidade de o conhecimento ser mediado quando o estudante apresentava dificuldades. Em contrapartida, as restrições foram observadas quando as atividades não faziam sentido para o estudante, quando a linguagem não estava adequada ou quando o estudante estava com o comportamento desorganizado por questões sensoriais.

Também foi constatado que, em boa parte das atividades, os estudantes se mantiveram motivados e interessados pelas atividades principalmente quando a professora de AEE conferia ludicidade ao momento.

Com relação as dialéticas de Brousseau, observamos que, nas atividades aplicadas com Theo, o estudante pode ter passado pelas fases de Ação, formulação e validação. Durante a aplicação do jogo online como da casinha de bonecas, sem interferência da pesquisadora, e sem informar de que as atividades tratavam, o estudante conseguiu se apropriar dos mecanismos para resolução das atividades, formulou hipóteses e aplicou-as conseguindo

Por fim, salientamos que os estudos que tratam sobre Educação Matemática Inclusiva, principalmente para pessoas autistas, possuem um impacto social muito relevante pois colaboram com a divulgação e ampliação dos conhecimentos acerca da neuro diversidade auxiliando no processo de inclusão. Diante disso, a presente pesquisa não foi encerrada. Ela necessita de um maior aprofundamento, observando outros elementos relevantes como por exemplo um o impacto da comunicação alternativa e aumentativa no aprendizado dos estudantes com autismo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a construção dos três artigos que foram aqui apresentados, debruçamo-nos sobre os estudos acerca da inclusão de pessoas com deficiência, buscando entender os aspectos concernentes ao TEA, sobretudo suas principais

características e ferramentas que poderiam colaborar com o processo de ensino e aprendizagem.

Como primeiro passo no desenvolvimento dessa pesquisa, que se materializou no primeiro artigo, percebemos a necessidade de aproximação com a temática, principalmente com relação à construção e à aplicação de sequências didáticas matemática no contexto de alunos com TEA. Dessa forma, realizamos o mapeamento de estudos científicos utilizando as palavras-chave: inclusão, autismos, sequências didáticas e matemática. Como resultado, percebemos um aumento das publicações após a vigência da lei Berenice Piana, no entanto, as publicações se concentraram predominantemente na região sul e sudeste.

Diante desse levantamento, podemos nos aproximar da temática e perceber que as sequências didáticas matemáticas representaram um forte recurso metodológico, todavia, para que isso aconteça, é necessário, no momento da construção, considerar alguns pontos, como por exemplo, os conhecimentos que os alunos já possuem, assuntos de interesse e situações do cotidiano.

A partir desse estudo, laçamo-nos no campo de pesquisa, com o segundo artigo, e passamos a observar nossos participantes Theo e July. Duas crianças com o mesmo diagnóstico e idade, mas com bagagens totalmente distintas. Tentamos nos aproximar delas, buscando compreender seus interesses, os conhecimentos que já possuíam como também suas dificuldades. Durante esse processo fizemos uma sondagem inicial com exercícios e percebemos que ambos não demonstravam ou talvez não conseguiam acessar todos os conhecimentos já adquiridos através de folha, lápis ou aulas expositivas, isso pode ser pela falta de interesse por atividades que não fazem sentido para eles.

Diante desse contexto, iniciamos a construção das sequências didáticas matemática com atividades que poderiam despertar o interesse dos alunos, utilizando materiais concretos, brincadeiras, jogos e recursos visuais. As atividades foram pensadas de maneira didática, quando o aluno é informado previamente dos conhecimentos que serão mobilizados, e atividades adidáticas, quando o aluno não sabe dos conhecimentos que precisa mobilizar. Nosso principal objetivo era criar estratégias que favorecesse a aquisição dos conhecimentos dos participantes da nossa pesquisa de forma autônoma.

Levando em consideração todos os esses pontos passamos para o terceiro e último artigo em que fazemos a aplicação das sequências. Nosso objetivo principal foi perceber quais condições e restrições eram possíveis com elas. Todas as atividades

foram construídas respeitando os conhecimentos já adquiridos por ambos os participantes, por outro lado, as atividades também foram desafiadoras. Buscamos temas do interesse deles, como casinha, bonecas, personagens de desenho, peças de encaixe e a principal, a sala de AEE.

A sala de AEE foi um elemento inesperado, observamos que lá os alunos se sentiam à vontade e motivados para realizar todas as atividades propostas. Um local acolhedor, motivador e potencializador da aprendizagem. Como já falamos ao longo desse estudo, o AEE não pode ser concebido como um local à parte e único da aprendizagem, pelo contrário, esse espaço é garantido por lei e serve como instrumento para a inclusão.

Dessa forma concluímos que, através das atividades planejadas, os estudantes com TEA conseguiram acessar e mobilizar vários conhecimentos o que não era percebido em sala de aula cujo formato era expositivo. Isso pode se dar pelo interesse em atividades com recursos mais concretos, visuais e lúdicas. Nas atividades adidáticas, podemos perceber que os conhecimentos foram mobilizados sem nenhuma interferência da pesquisadora ou da professora. Nas atividades didáticas, alguns conhecimentos foram mobilizados com mediação.

Esse estudo não se esgota aqui, foi observada a necessidade de estudos com autistas não verbais e aqueles que fazem uso de comunicação alternativa. Essas pesquisas podem também auxiliar na construção de ferramentas que auxiliem o aprendizado desses alunos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Fabrício Santos Dias. PENDERIVA, Patrícia Lima Martins. **L. S. Vigotski e a Educação Inclusiva**: a deficiência enquanto problema social. Revista Cocar, N. 19, p. 1-16, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/6047> . Acesso em: 20 de fev de 2024.

AGUIAR, Beatriz Almeida. Níveis do autismo: entenda quais são e a mudança do termo. **Observatório do Autista**. Abril 2023, disponível em: <https://observatoriodoautista.com.br/2023/04/28/niveis-do-autismo-entenda/> acesso em 14/08/2023.

American Psychiatric Association (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**: DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

AZEVEDO, Italândia Ferreira. **Situações Didáticas Profissionais (SDP):** uma perspectiva de complementariedade entre teoria das situações e a didática profissional no contexto das olimpíadas de matemáticas. 2020, p. 163. Instituto Federal, ciência e tecnologia do Ceará – IFCE Campus Fortaleza.

BARBOSA, Daniela de Souza, FIALHO, Lia Machado Fiuza, MACHADO, Charliton José dos Santos. Educação Inclusiva: aspectos históricos, políticos e ideológicos da sua constituição no cenário internacional. **Actualidades Investigativas**, Universidade da Costa Rica, v.8, n 2, p. 1-20, novembro – abril, 2018.

BASTOS, Andreia dos Anjos Bastos; CAVALCANTI, José Dilson Beserra. Panorama da Produção Científica acerca da Noção de Relação ao Saber (Rapport au Savoir) no período de 2015 a 2018. **Internacional Journal**. Recife, v 1, n 3, p. 127 – 152, Setembro/dezembro 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v1i3.66>. Acesso em: 29/01/2024

BATISTA, Michel Corci, GOMES, Ederson Carlos. **Diário de campo, gravação em áudio e vídeos e mapas mentais e conceituais.** Metodologia da pesquisa em educação e ensino das ciências. org. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior, Michel Corci Batista. 1.ed. Maringá, PR: Gráfica Ed. Massoni, p. 253 – 275, 2021.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento na pesquisa Educacional**, Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

BRASIL, Lei 13.146 de 6 de julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** Brasília, DF, julho 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm Acesso em: 21/01/2024.

BRASIL, Lei nº12.764. de 27 de dezembro de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista.** Brasília, DF, dez 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm Acesso em: 20/12/2023

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas:** conteúdos e métodos de ensino. São Paulo, SP. Editora Atica, 2008.

CABRAL, Cristiane Soares, MARIN, Angela Helena. Inclusão escolar de crianças com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão sistemática da literatura. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, n33, p. 30. 2017.

CIVARDI, Jaqueline Araújo e ALMOULOU, Saddo Ag. **Uma criança com autismo, sua linguagem e aprendizagem matemática.** Curitiba: CRV, 2019.

CLARÀ, Marc. **Como a Instrução Influencia o Desenvolvimento Conceitual:** a teoria de Vygotsky Revisitada. Educativa , Goiânia, v. 20 , n. 3, p. 659 – 690 set

/dez 2017. Disponível em: COMO A INSTRUÇÃO INFLUENCIA O DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL: A TEORIA DE VYGOTSKY REVISITADA | Revista Educativa - Revista de Educação (pucgoias.edu.br). Acesso em: 21 de fevereiro de 2024.

DAINEZ, Débora. **Desenvolvimento e Deficiência na Perspectiva Histórico-Cultural:** contribuições para educação especial e inclusiva. Revista de Psicologia Santiago, v.26, n.2, p.151-160, 2017. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071905812017000200151&script=sci_abstract. Acesso em: 21 de fevereiro de 2024.

DELABONA, Stênio Camargo. **A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por estudante com transtorno do espectro autista (síndrome de asperger) em um laboratório de matemática escolar.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia. P. 195, 2016. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5798> Acesso em: 29/01/2024.

DOURADO, Simone, RIBEIRO, Ednaldo. **Metodologia qualitativa e quantitativa.** Metodologia da pesquisa em educação e ensino das ciências. org. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior, Michel Corci Batista. 1.ed. Maringá, PR: Gráfica Ed. Massoni, p. 14 - 35, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

GRANDIM, Temple, PANEK, Richard. **O Cérebro Autista:** pensando através do espectro. 18 ed. Rio de Janeiro, Record, 2023.

LEITE, Joice de Carvalho, CARMO, Tânia, Metodologia Mista. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior. (org.). **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciência.** Maringá. Gráfica Editora Massoni, 2021, p. 35 – 47

LURIA, A. R. **A Construção da Mente.** São Paulo. Ícone, 2 ed. 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade. Ed. 28. Petrópolis, RJ. Editora Vozes, 2009.

NEVES, Tatiani Garcia, **Um estudo com uma professora da educação básica e os fatores que interferem na prática de ensinar matemática.** 2022, p. 200, tese de doutorado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande MS. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4494> Acesso em: 20/04/2023

OLIVEIRA, Carolina. **Um retrato do Autismo no Brasil.** Espaço Aberto, São Paulo, vol. 170, julho, 2015. Disponível em: <https://biton.uspnet.usp.br/espaber/?materia=patrimonio-cultural-em-pauta-na-universidade> . Acesso em: 18 de março de 2022.

ORTEGA, Francisco. Deficiência, autismo e neurodiversidade. **Ciência e Saúde Coletiva**, fev. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232009000100012> Acesso em: 23/01/2023.

PAOLI, Joanna de, MACHADO, Patrícia Fernandes Loontes. Autismo em uma perspectiva histórico-cultural. **Gesto – Debate**, Campo Grande – MS, v.22, n 31, p.534 – 565, jan/dez, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Home/Downloads/17534-Texto%20do%20artigo-67502-1-10-20221123.pdf> Acesso em: 20/12/2023

PINHEIRO, Maria Isabel S., CAMARGOS JR., Walter et. al. **A teoria da Mente e Aplicação nos Portadores de Transtorno Invasivo do Desenvolvimento**. Transtornos invasivos do desenvolvimento: 3º Milênio. Brasília: Corde, 2005, 260p.

SASSAKI, K. R. **Inclusão**: Construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SOUZA, Luciana Karine de. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática. **Arq. bras. psicol.**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p. 51-67, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.36482/1809-5267.ARBP2019v71i2p.51-67>. Acesso em: 22/01/2024.

SPIES, Marcia Franciele, GASPAROTTO, Guilherme Silva, SILVA, Cielle Amanda de Sousa. Características do desenvolvimento motor em crianças com transtorno do Espectro Autista: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial Santa Maria**. V.36, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial>. Acesso em: 29/01/2024

TREVIZAN, Wanessa Aparecida, **Ensinando a Matemática por meio de situações potencialmente adidáticas**: estudo de caso envolvendo análise combinatória. 2015, p. 137, dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo/SP.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A Defectologia e o Estudo do Desenvolvimento e da Educação da Criança Anormal**. Educação e pesquisa, São Paulo/SP, v 37 n 4, p. 861-870, dez 2011.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre, Artmed, 1998.

APÊNDICE A



Artigo

Sequências Didáticas Matemática para alunos com TEA: Panorama e análise das produções científicas.

Resumo

O presente estudo fará um panorama das produções científicas que abordam a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas aulas de matemática. Para tanto, surgiu a seguinte problemática: De que forma os estudos científicos tem abordado as temáticas: matemática, sequências didáticas e autismo? Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa que seguirá os princípios de mapeamento educacional abordados por Biembengut (2008). O mapeamento horizontal revelou que apesar do aumento das publicações nos últimos anos o quantitativo ainda é insuficiente, além disso, foi observada uma concentração de publicações nas regiões Sul e Sudeste. No mapeamento vertical, a maioria das pesquisas se fundamentaram na teoria histórico-cultural de Vygotsky, utilizaram suporte visual nas atividades e materiais concretos como jogos construídos pelos próprios alunos. A utilização de sequências didáticas se mostrou exitosa e demonstrou uma evolução conceitual dos alunos com TEA.

Palavras-chave: Autismo. Matemática. Sequências didáticas. Mapeamento. Inclusão.

Mathematics Didactic Sequences for students with ASD: Overview and analysis of scientific productions.

This study will provide an overview of scientific productions that address the inclusion of students with Autism Spectrum Disorder (ASD) in mathematics classes. To this end, the following problem arose: How have scientific studies addressed the themes: mathematics, didactic sequences and autism? This is a qualitative and quantitative research that will follow the principles of educational mapping addressed by Biembengut (2008) and adopted the horizontal and vertical form of Cavalcanti (2018). The horizontal mapping revealed that despite the increase in publications in recent years, the quantity is still insufficient, in addition, a concentration of publications was observed in the South and Southeast regions. In vertical mapping, most research was based on Vygotsky's historical-cultural theory, used visual support in activities and concrete materials such as games built by the students themselves. The use of didactic sequences proved to be successful and demonstrated a conceptual evolution of students with ASD.

Keywords: Autism. Mathematics. Didactic sequences. Mapping. Inclusion

Secuencias Didácticas de Matemáticas para estudiantes con TEA: Panorama y análisis de producciones científicas.

Resumen: Este estudio brindará un panorama de las producciones científicas que abordan la inclusión de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en las clases de matemáticas. Para ello surgió el siguiente problema: ¿Cómo han abordado los estudios científicos los temas: matemáticas, secuencias

didácticas y autismo? Se trata de una investigación cualitativa y cuantitativa que seguirá los principios del mapeo educativo abordados por Biembengut (2008) y adoptó la forma horizontal y vertical de Cavalcanti (2018). El mapeo horizontal reveló que a pesar del aumento de publicaciones en los últimos años, la cantidad aún es insuficiente, además, se observó una concentración de publicaciones en las regiones Sur y Sudeste. En el mapeo vertical, la mayoría de las investigaciones se basaron en la teoría histórico-cultural de Vygotsky, utilizaron apoyo visual en las actividades y materiales concretos como juegos contruidos por los propios estudiantes. El uso de secuencias didácticas resultó exitoso y demostró una evolución conceptual de los estudiantes con TEA.

Palabras clave: Autismo. Matemáticas. Secuencias didácticas. Cartografía. Inclusión

1.Introdução

A inclusão de pessoas com deficiência nas escolas, mesmo protegida e preceituada por diversas leis, ainda é mal compreendida e pouco implementada nas instituições escolares. Frequentemente, atribuem-se razões injustificadas como a falta de profissionais com formação adequada ou ausências de condições físicas para receber um estudante com deficiência que, em muitos casos, tem sua matrícula negada ou dificultada. Situações como estas revelam, infelizmente, que nossa sociedade, em geral, e a Educação, em particular, precisam avançar no combate às circunstâncias e situações capacitistas.

Vale salientar, que a educação voltada para pessoas com deficiência no Brasil é relativamente nova e nasceu com um viés segregacionista. A princípio, entre os séculos XVII e XIX, as crianças com algum tipo de deficiência eram enviadas para instituições específicas, essas possuíam um caráter assistencialista e terapêutico. Mais tarde, entre os séculos XIX e XX, as crianças eram matriculadas na educação especial e colocadas em salas separadas das demais dentro de instituições regulares de ensino. A partir do século XX até o momento, vivemos sob o paradigma da inclusão que defende o direito de todos os estudantes de aprender e participar juntos sem qualquer discriminação. (BARBOSA, FIALHO E MACHADO, 2018)

Dentro desse contexto da inclusão escolar, nosso estudo pretende realizar um recorte destacando a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas aulas de matemática.

A escolha da temática justifica-se pela necessidade do desenvolvimento de estudos científicos sobre inclusão escolar para alunos com TEA, principalmente, aqueles que tratam sobre ferramentas que favoreçam a aprendizagem. Esses estudos auxiliam o processo inclusivo principalmente no que toca a compreensão da pluralidade de características que as pessoas dentro do espectro possuem.

Dessa maneira nasce a seguinte questão de pesquisa: De que forma os estudos científicos tem abordado as temáticas: matemática, sequências didáticas matemática e autismo?

Com o intuito de atender ao objetivo principal realizaremos buscas nos periódicos da CAPES, repositórios e anais de eventos sobre a temática: Sequências Didáticas Matemática pensadas para alunos com TEA. Em seguida, levantaremos algumas categorias de análise, e por fim, analisaremos as condições e restrições do uso de sequências didáticas matemática no processo de ensino e aprendizagem de alunos com TEA.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa que compõem o primeiro artigo de uma sequência de três que juntos formarão um produto final, dissertação para conclusão de mestrado acadêmico.

2. A problemática da Inclusão de alunos com TEA nas aulas de matemática.

Leo Kanner (1938) e Hans Asperger (1944) foram os responsáveis pelos primeiros diagnósticos de pessoas autistas. Mesmo contemporâneos, ambos acreditavam que seus estudos tratavam de transtornos diferentes. Infelizmente em suas apresentações e palestras, apresentaram o autismo ao mundo de uma forma negativa e patológica.

Durante 10 anos, Hans Asperger observou um grupo com mais de 200 crianças que apresentavam características do transtorno autista com variados graus e diferentes habilidades. Desse grupo, apenas 4 crianças falantes e com altas habilidades foram consideradas aptas para uma vida em sociedade. Por isso, os sujeitos que apresentam auto funcionamento dentro do autismo eram diagnosticadas com Síndrome de Asperger. (PAOLI & MACHADO, 2022)

Diferente de Asperger, que investigou crianças a partir dos 6 anos, Leo Kanner descreveu crianças a partir dos 2 anos de idade não verbais. Todas as 11 crianças que Kanner acompanhou, apesar de diferentes, apresentavam uma característica em comum: “fechamento autístico extremo”. O pesquisador notou que em contraposição com a esquizofrenia infantil, em que os sujeitos apresentavam deterioração progressiva, as crianças autistas tinham características inatas que as acompanhavam desde muito pequenas.

Atualmente, de acordo com a última edição do Manual Diagnóstico e Estatísticos de Transtornos Mentais (DSM-5), as principais características do autismo são a dificuldade na comunicação social, padrões restritivos e repetitivos e interesses restritos.

Diante dessas colocações sobre as idiossincrasias presentes no TEA podemos refletir como a matemática pode ser abordada com sujeitos autistas. Para isso, buscamos nos estudos de Civardi e Almouloud (2019), entender os aspectos concernentes ao processo cognitivo de alunos com TEA. Os autores traçam estratégias e métodos que os auxiliassem no processo de ensino aprendizagem de conceitos matemáticos.

Em seus estudos, os autores observaram que a teoria histórico-cultural e a neuropsicologia auxiliaram na busca de explicações sobre a aprendizagem matemática para alunos com TEA.

A teoria histórico-cultural origina-se dos estudos de Lev Semenovich Vygotsky (1896 – 1934), que, segundo Oliveira (1997) está fundamentada em três pilares sobre o funcionamento psicológico:

- 4) Tem uma base biológica, visto que o cérebro é o órgão material de seu funcionamento;
- 5) É produto das atividades sociais, culturais determinando assim o desenvolvimento mental humano;
- 6) Se dá em uma relação mediada por meio de sistemas simbólicos entre sujeito e o mundo. (CIVARDI & ALMOULoud, 2019, p. 24)

Luria afirma que Vygotsky “concluiu que as origens das formas superiores de comportamento conscientes deveriam ser achadas nas relações sociais que o indivíduo mantém com o mundo superior”. (LURIA, 2006, p. 25, *apud* CIVARDI & ALMOULOU, 2019 p. 24).

Em sua teoria, Vygotsky trouxe grandes contribuições no sentido de compreender o desenvolvimento humano principalmente sobre as manifestações do seu comportamento. O teórico conferiu um importante papel na relação entre linguagem e pensamento no desenvolvimento de pensamentos superiores. A linguagem representa um meio socialmente estruturado e organizado que não necessariamente diz respeito a fala e pode se manifestar de diversas formas.

A partir disso, percebemos a importância de estruturar um ambiente de aprendizagem valorizando os conhecimentos que os alunos já carregam e favorecendo a autonomia de todos os alunos incluindo os com TEA. Para isso, os educadores necessitam ter conhecimento sobre as características do TEA e buscar na literatura atual e no diálogo com outros profissionais metodologias que favoreçam o aprendizado dos seus alunos.

3. Metodologia

Objeto de análise desse estudo foram as produções científicas que tratam sobre autismo, matemática e sequências didáticas encontradas em repositórios de universidades, periódicos e anais de eventos científicos nos últimos 10 anos.

O recorte temporal, além de manter o caráter atual da pesquisa, também observa os estudos após a vigência da lei 12.764 (Lei Berenice Piana). Essa lei, institui a Política de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, sancionada em 28 de dezembro de 2012.

A pesquisa tem caráter exploratório e caracteriza-se como qualitativa e quantitativa que segundo Minayo (2009) ambas as abordagens metodológicas possuem sua importância dentro da pesquisa científica. Quando ocorre essa junção da pesquisa qualitativa e da quantitativa, ela caracteriza-se como pesquisa mista. (Leite e Carmo, 2021)

Dessa forma, para o desenvolvimento desse artigo, laçamos mão do mapeamento da pesquisa educacional em que utilizaremos a proposta de Biembengut (2008), como também, a proposta de mapeamento horizontal e vertical proposta por Cavalvanti (2018).

Biembengut (2008) entende por mapeamento de pesquisa:

A ideia de pesquisa centra-se na possibilidade de se compreender um fenômeno, um fato para que, então, sejam descobertos caminhos ou formas para mudar, melhorar, prever ou criar algo relativo ao fenômeno ou fato em questão. Compreender um fenômeno requer do pesquisador muito mais do que selecionar uma série de obras a respeito do tema em questão e extrair dela, como puro ato de fé, frases de efeito ou ideias concebidas em tempos, espaços e circunstâncias distintas, que possam sugerir ou satisfazer a indagação que levou à pesquisa. (BIEMBENGUT, 2008, p. 71)

Em seus estudos, a autora destaca a premissa de iniciar uma nova pesquisa por um mapeamento de estudos já realizados sobre a temática pretendida. Dessa forma, o novo pesquisador com um mapeamento em mãos poderá situar suas habilidades, em lugares e tempos distintos que permite estabelecer novos conhecimentos ou identificar questões ainda não contempladas.

Diante disso, Cavalcanti (2018), aprofundou os estudos de Biembengut propondo que o mapeamento em pesquisa educacional pode ser subdividido em mapeamento horizontal e vertical.

Compreendemos que o mapeamento horizontal tem natureza descritiva, permitindo esboçar um panorama geral das produções científicas em seus diferentes territórios (teses, dissertações, artigos publicados em periódicos e comunicações científicas publicadas em eventos).[...]

[...] O mapeamento vertical, por sua vez, tem natureza analítica e pode ser compreendido na perspectiva das revisões sistemáticas, dos estudos de revisão da literatura, dos estados do conhecimento da arte. (CAVALCANTI, 2018, p. 132)

Dessa forma, cabe destacar, que neste artigo, foi adotado os dois tipos de mapeamentos o horizontal de natureza mais descritiva e o vertical que possui uma abordagem mais analítica descrevendo elementos mais aprofundados dos trabalhos científicos pesquisados.

Como primeiro passo para do estudo, realizamos a identificação dos autores, ano de publicação e o periódico/evento ou site em que foi encontrado e a região do país em que foi publicado.

Em seguida, foi construído o mapeamento vertical em que buscamos identificar nos estudos sua natureza (empíricos, teóricos ou revisão de literatura) e aspectos metodológicos. Em seguida, traçamos a análise dos resultados alcançados buscando compreender se as sequências didáticas matemáticas contribuíram ou não no processo de aprendizagem de alunos com TEA incluídos nas aulas de matemática.

4. Resultados e Discussões

4.1. Primeiro passo: busca das pesquisas

No primeiro momento do nosso estudo realizamos o levantamento de pesquisas científicas nos periódicos da CAPES, eventos científicos no site da SBEM e na Biblioteca de Teses e Dissertações (BDT) e no Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Em relação aos anais de eventos, buscamos no site na SBEM todos os eventos recentes em que os anais estavam disponíveis.

Seguindo os princípios para identificação de pesquisas acadêmicas propostas por Biembengut (2008), propomos as palavras chaves: “sequências didáticas matemáticas e autismo” para esse grupo de palavras foram encontrados poucos resultados nos sites citados.

Diante dessa escassez de estudos precisamos modificar as palavras, dessa forma, decidimos separá-las em: “Autismo e Matemática” e “Sequências didáticas matemática e inclusão”. Para esses grupos de palavras encontramos 24 trabalhos.

4.2 Mapeamento Horizontal

O mapeamento horizontal está organizado em duas categorias: (1) os trabalhos que relacionam a matemática e o autismo, (2) os trabalhos que tratam sobre sequência didática e inclusão de pessoas com deficiência.

Para uma melhor organização e visualização das principais informações dos trabalhos encontrados, montamos dois quadros contendo o título, a identificação dos autores, o ano de publicação e o local em que foi encontrado. Além disso, também será observado se existe uma crescente de estudos nos últimos 10 anos, como também, a recorrência de estudos por região do país.

Para o quadro Nº1 “*Estudos que tratam sobre autismo e matemática*”, encontramos 11 trabalhos. Os anos das publicações foram entre 2017 e 2022, sendo 2 trabalhos em 2017, 2 em 2019, 4 em 2020 e 2 em 2022. Nesses também ficou identificado que 7 são provenientes de revistas científicas e 4 são dissertações de mestrado.

Além disso, também foi identificado uma prevalência de publicações na região Sul e Sudeste sendo 5 trabalhos publicados em São Paulo, 1 no Rio de Janeiro, 1 em Santa Catarina. Em seguida a região Nordeste com 2 trabalhos em Sergipe e 1 na Bahia.

Quadro 1

Estudo	Título	Autores	Ano	Periódicos
I	Educação matemática para estudantes autistas: conteúdo e recursos mais explorados na literatura de pesquisa	Nascimento, Luna, Esquincalha, Santos	2020	Boletim GEPEM RJ
II	O processo de construção de um material educacional na perspectiva da educação matemática inclusiva para um aluno autista.	Pinto e Guimarães	2020	Revista Baiana de Educação Matemática
III	Adequações curriculares para alunos com autismo: o que é? Como fazer?	Junior, Henrique	2020	Revista Insignare SC
IV	A mediação do professor e a aprendizagem de Geometria Plana por aluno com transtorno do espectro autista (Síndrome de Asperger)	Delabona, Stênio Civard, Jaqueline	2017	Polyphonía UFG
V	Estratégias metodológicas para o ensino de matemática: inclusão de um aluno autista no ensino fundamental	Camargo, Erica	2020	Programa de pós-graduação em educação UFS
VI	Uma caracterização de atividades de livros didáticos do 6º ano relacionados a números e operações para alunos com transtorno do espectro autista (TEA)	Filha, Lígia	2019	Programa de pós-graduação em ensino da ciência e matemática UFS
VII	Indícios de Representações sociais de professores de matemática sobre o pensamento algébrico de alunos autistas	Ferreira, Maximilian	2022	PUC, dissertação.

VIII	Reflexão sobre a avaliação de matemática do programa mais alfabetização realizada por um aluno com autismo do ensino fundamental	Daniel Novaes	2022	Colloquium Humanarum SP
IX	Incluir não é apenas socializar: as contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com transtorno do espectro autista	Souza, Adinara Silva, Guilherme	2019	Bolema SP
X	Ensino das relações numéricas por meio da equivalência de estímulos para crianças com transtorno do espectro do autismo	Picharillo, Alessandra Postalli, Lidia	2021	Ver. Bras. Edu. Esp. SP
XI	Situações didáticas de ensino da matemática: um estudo e caso de uma aluna com transtorno do espectro autista	Viana, Elton	2017	Dissertação. Universidade Estadual Paulista
XII	A história em quadrinhos, o ensino da matemática e o autismo: o que isso tem em comum?	Santos, Cristina	2022	CONEDU PB
XIII	Educação matemática e inclusão: autismo conhecer para assistir	Barbosa, Daiana Moura, Tiago Barboza, Pedro		III CINTED PB

FONTE: PRÓPRIA

No **Quadro 2** que trata sobre estudos que abordam as “*Sequências Didáticas Matemática e Inclusão*”, encontramos um total de 11 trabalhos. Os anos de publicação variam de 2016 a 2022, sendo: 1 trabalho em 2016, 1 em 2018, 4 em 2019, 1 em 2020, 3 em 2021 e 2 em 2022.

Observando as regiões das publicações, verificamos que a maioria delas veio da região Sul e Sudeste. Dessa forma, 3 trabalhos em Minas Gerais, 2 Rio Grande do Sul, 2 Paraná, 1 Rio Grande do Norte, 1 Alagoas e 2 na Paraíba.

Quadro 2

FONTE: PRÓPRIA

Artigo	Título	Autores	Ano	Periódico
I	Adaptação curricular: análise de uma sequência didática de matemática	Maduro e Rodrigues	2020	Educ. FocoJuiz de Fora – MG 121
II	Uma sequência didática com materiais manipulativos no ensino da matemática para alunos surdos do ensino fundamental fase 1	Calaço	2018	Dissertação Foz do Iguaçu
III	Uso de sequência didática matemática para potencializar a aprendizagem de um aluno com síndrome de Down	Maduro e Rodrigues	2021	Revista de investigação e divulgação em educação matemática Juiz de Fora
IV	Estratégias no ensino da geometria para uma estudante com deficiência intelectual.	Diogo e Rodrigues	2019	Revista Thema- RS
V	Pessoas surdas nas aulas de matemática... E agora? (Análise de uma Práxis com materiais didáticos)	Souza Mariani	2021	Educação matemática debate MG
VI	Ensino da geometria para uma estudante com deficiência intelectual.	Marcelino Adriano Diogo	2019	Encontro Nacional de Educação inclusiva (ENEMI)
VII	Construindo caminhos e materiais para o ensino de elementos de estatística descritiva a um estudante cego.	Dias, Moreira, Paula, Miranda	2019	REMAT Rio Grande do Sul
VIII	O ensino da matemática para estudantes no transtorno do espectro autista: uma proposta pedagógica possível para os anos finais do fundamental.	Souza, Marcília	2022	Dissertação. Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística. UFERSA. RN
IX	Uma sequência didática proposta para o ensino de funções na escola bilíngue para surdos.	Zanoni, Graziely	2016	Dissertação. Programa de pós-graduação em ensino. UNIOESTE Paraná
X	Transformações geométricas sob o olhar de um aluno com o Transtorno do Espectro Autista	Flores, Mathias, Santarosa	2019	Revista do programa de pós-graduação em educação matemática UFMS MS
XI	As perspectivas de aplicação de atividades matemáticas para alunos autistas: habilidades na aprendizagem matemática	Silva, Amanda. Santos, Gilvado	2021	Revista de Interseção. Alagoas

A ausência de estudos acerca da inclusão de pessoas autistas nas aulas de matemática na região norte pode revelar uma falta de preocupação com a temática acarretando prejuízos na inclusão de alunos com TEA. A inclusão de pessoas com deficiência nas escolas é uma prática que requer vários estudos principalmente sobre metodologias que favoreçam o ensino aprendizagem. Dessa forma, entendemos que como todo processo, a inclusão precisa de estudos contínuos e atuais que agreguem novos conhecimentos e novas técnicas a depender tanto do contexto local como no global em que a sociedade se encontra.

4.3 Mapeamento Vertical

O mapeamento vertical também será dividido em duas partes: análises dos estudos que tratam sobre “*Autismo e Matemática*” e os estudos que tratam sobre “*Sequências Didáticas Matemática e Inclusão de Pessoas com Deficiência*”. Em seguida, para uma melhor categorização, vamos separar os estudos pelas deficiências, pois entendemos que cada sujeito de pesquisa possui especificidades.

4.4 Autismo e matemática

Nos estudos que tratam sobre *Autismo e Matemática* observamos que todas as pesquisas são qualitativas e que a maioria utilizou o Vygotsky como aporte teórico e em menor número a autora Judy Singer (1998). Os principais caminhos metodológicos foram: análise do conteúdo, pesquisa-ação, aplicada, descritiva e pesquisa-intervenção.

No que toca os resultados, os estudos apontaram a importância de suporte visual para todos os objetos de estudos levando em consideração os conhecimentos prévios e interesses dos alunos autistas. Além disso, também ficou evidente a importância de aulas mais lúdicas como por exemplo, o emprego de jogos tanto na sala de aula como em laboratórios. Também podemos observar o interesse dos alunos autistas em relação a aparelhos eletrônicos. Dessa forma, o uso de recursos tecnológicos pode representar uma alternativa na construção e aplicação das atividades.

Com relação aos professores, as pesquisas apontaram o seu papel como mediador no processo de inclusão, mas para isso, se faz necessário que tanto os professores como a escola busquem uma melhor formação na área.

No que toda ao currículo, ficou evidente a necessidade de adaptação tanto curricular, como também, nas atividades, buscando formas mais atrativas de propor o conteúdo. Além disso, as adaptações curriculares possuem caráter provisório, sujeitas a mudanças em qualquer tempo e necessitam de um apoio de profissionais especializados.

Os estudos também trouxeram contribuições para o fazer docente, apontando para a necessidade de um maior diálogo com a comunidade escolar, buscando entender quem são os aluno autistas e quais são seus elementos motivadores.

4.5 Sequências Didáticas Matemática e alunos com autismo (CID 10)

O estudo VIII, de cunho qualitativo, tem como principal objetivo oferecer uma proposta didática matemática consubstanciada no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como alternativa pedagógica para os docentes.

Na aplicação das sequências didáticas matemática, ficou notória a utilização de materiais concretos e situações do cotidiano para promover um melhor entendimento e aproximação dos alunos autistas. Na construção e aplicação das atividades, ficou evidente a importância dos conhecimentos prévios, o pesquisador utilizou objetos do interesse do aluno, como também, seus lugares preferidos.

No estudo X, o objetivo principal foi promover reflexões sobre a aprendizagem de um aluno com TEA. A pesquisa se fundamenta na Teoria da Aprendizagem Significativa e trata-se de uma pesquisa qualitativa.

No desenvolvimento da pesquisa foi necessário verificar os conhecimentos prévios dos alunos, para isso, foram elaboradas oito atividades. Os resultados dessas atividades apontaram que os alunos possuíam alguns conhecimentos sobre os principais polígonos.

Para construção das sequências, além dos materiais manipuláveis como figuras planas em EVA, também foi utilizado o software Geogebra com o intuito de reforçar o conteúdo trabalhado.

O estudo concluiu que uma sequência didática matemática planejada nos moldes da Teoria da Aprendizagem Significativa favoreceu a aprendizagem dos alunos autistas, visto que, esses alunos conseguiram realizar as atividades mobilizando conhecimentos que eles já possuíam e os novos conhecimentos adquiridos.

O estudo XI, caracteriza-se como um estudo de caso e se apoia na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Seu objetivo principal foi investigar qual a percepção que mães de crianças autistas têm sobre o ensino de habilidades matemáticas a partir da construção de materiais didáticos adaptados envolvendo uma sequência didática.

Como resultados obtidos, a mães relataram que as sequências didáticas foram benéficas para os seus filhos, observaram que as atividades, utilizando materiais manipuláveis, estimularam a independência da criança, e destacaram que a utilização de ferramentas visuais são atrativos para as crianças autistas.

4.6 Trabalhos sobre Sequências Didáticas Matemáticas e alunos com Síndrome de Down (CID Q90) e Deficiência Intelectual (CID F79)

O artigo I, de cunho qualitativo, apresentou como objetivo principal observar o desempenho de uma turma, principalmente de um aluno com Síndrome de Down, durante a implementação de uma sequência didática matemática. Participaram dois alunos dentro do Espectro Autista (TEA), um com dislexia, e um com síndrome de Down.

Para construção da sequência didática, as pesquisadoras buscaram compreender as particularidades educacionais de cada sujeito. Ficou identificado, que os alunos de um modo geral, apresentavam dificuldades com a abstração matemática e consequentemente na compreensão das operações básicas. Com isso, foi necessária uma adaptação com relação ao material didático adotado pela escola e a utilização de material concreto, aplicativos de celular, jogos e situações problemas da vida cotidiana.

No estudo concluiu-se que o uso das sequências didáticas se mostrou um forte potencial como recurso para adaptação do currículo. Isso se justifica pelo estudo baseado na investigação e exploração do conteúdo pelo aluno tornando-os agentes ativos no processo de aprendizagem.

No estudo III, as autoras procuraram investigar as contribuições do uso de Sequências Didáticas de matemática para potencializar a aprendizagem de um aluno com síndrome de Down. Como caminhos metodológicos, a pesquisa tem caráter qualitativo e possui o formato de estudo de caso e como aporte teórico utilizaram Zabala (1998) e Meirelles (2014).

Para elaboração das sequências didáticas, as autoras realizaram uma sondagem inicial com o objetivo de verificar os saberes que os alunos já possuíam. As autoras sugerem atividades práticas traçando objetivos que se queira alcançar, mas sempre associando ao perfil dos alunos.

As pesquisas IV e VI ambos os artigos tratam sobre o mesmo estudo, dessa forma, vamos fazer a penas uma análise. Nas pesquisas, os autores buscam responder se o uso de situações didáticas crescentes em complexidade pode ser uma estratégia eficiente para a aprendizagem de geometria para deficientes intelectuais.

Para fundamentar a pesquisa os autores se apoiaram nos estudos de Pais (2002), Rossit (2003), Brousseau (1986) e Pozo (1998). Os autores defendem que para estimular a capacidade de associação e compreensão de conceitos é preciso desenvolver situações didáticas na apresentação dos conteúdos. Além disso é importante compreender a bagagem de cada indivíduo, avaliando os conhecimentos prévios com o objetivo planejar situações didáticas significativas.

No planejamento das atividades é importante elevando gradativamente a complexidade dos objetos de estudo e reduzindo os níveis de apoio. Além das situações didáticas também vão existir as adidáticas que segundo os pesquisadores, é o momento mais importante da aprendizagem pois os alunos produzem suas próprias conclusões sobre o objeto de estudo.

A pesquisa concluiu que a utilização de sequências didáticas matemáticas foi exitosa e que se constitui como uma alternativa para o desenvolvimento de habilidades e competências que são desejadas.

Diante do exposto, concluímos que as sequências didáticas matemáticas pensadas para alunos com deficiências foram benéficas e funcionaram como ferramenta na estimulação do pensamento intuitivo e criativo.

4.7 Trabalhos Sequências Didáticas Matemáticas e alunos Cegos (CID H54)

O artigo VII, ficou evidente durante a construção das sequências a importância de materiais manipuláveis e um tradutor Braille. Além disso, ficou destacado a importância de se realizar adaptações nas atividades diante das dificuldades que os alunos, sujeito da pesquisa, apresentava. Outro ponto relevante é que as atividades foram elaboradas usando situações do dia a dia e objetos do interesse do aluno, como por exemplo aparelhos celulares.

Dessa forma, conclui-se que as sequências didáticas pensadas para uma aluna cega, utilizando recursos táteis, e traduzindo o conteúdo para o Braille, foi exitosa levando a aluna a progredir nos conhecimentos pretendidos.

4.8 Trabalhos Sequências Didáticas Matemáticas e alunos surdos (CID H90)

O trabalho II tem por objetivo analisar o impacto da utilização de materiais manipulativos no ensino da matemática para alunos surdos do ensino fundamental, através da aplicação de uma sequência

matemática. Usou como aporte teórico os estudos de Ausubel (1980) sobre Teoria da Aprendizagem Significativa.

Na elaboração das sequências didáticas matemática os pesquisadores construíram um jogo que simulava uma situação do dia a dia (compras em um supermercado). A partir dessa vivência, todos os alunos mobilizaram diferentes conhecimentos que construíram em sua vivência escolar.

Dessa forma, os pesquisadores concluíram que para a construção de uma sequência didática é importante manter os alunos motivados, para isso o uso de atividades lúdicas como jogos e situações corriqueiras foram exitosas. Além disso, é importante valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, mobilizando-os para a resolução de problemas mais complexos.

No estudo IX, o principal objetivo foi compreender o uso de sequências didáticas no processo de ensino das funções para alunos surdos.

Na estruturação das sequências, os pesquisadores encontraram alguns desafios no que diz respeito a construção dos enunciados e qual era o nível de entendimento dos alunos surdos em relação a língua portuguesa.

Na aplicação das sequências, ficou notório que do ponto de vista da aprendizagem houve avanços com relação às primeiras formas de representação de modo aritmético para as expressões algébricas. Dessa forma, a pesquisa evidenciou que as sequências didáticas planejadas auxiliam no processo de ensino.

5. Considerações Finais e Conclusões

Nesse estudo construímos dois mapeamentos de pesquisas científicas, vertical e horizontal, que abordaram diretamente as temáticas sobre o autismo, a inclusão, a matemática e as sequências didáticas matemática.

No mapeamento horizontal, foram encontradas 22 pesquisas que tratam sobre as temáticas durante os anos de 2012 a 2022. Apesar do aumento das publicações nos últimos anos, esse quantitativo ainda é insuficiente demonstrando a necessidade de mais estudos.

Esse mapeamento também revelou um dado preocupante no que toca a concentração de publicações nas regiões Sul e Sudeste, seguida pela região Nordeste e Centro-oeste e nenhuma publicação na região Norte. Esse dado pode revelar uma possível falta de preocupação na elaboração desses estudos científicos acarretando dificuldades para processo de inclusão e consequentemente no processo de ensino aprendizagem de alunos autistas e de outras deficiências.

Em relação ao mapeamento vertical, observamos que a maioria das pesquisas se fundamentou na teoria histórico-cultural construída por Vygotsky. O teórico trouxe grandes contribuições na área de

desenvolvimento mental e aprendizagem, além de tratar sobre a relação da linguagem na construção de pensamentos superiores.

Outro fator relevante para nossa pesquisa foi a utilização de suporte visual nas atividades como uso de material concreto, jogos e a construção desses materiais pelos próprios alunos. Esse tipo de prática além de colocar os alunos como protagonista da sua própria aprendizagem também leva em consideração os interesses que os alunos possuem.

Também foi identificado o uso de sequências didáticas matemáticas como um forte recurso metodológico. Na construção das sequências, os pesquisadores realizaram uma sondagem inicial dos alunos com TEA. Essa sondagem procurou observar quais conhecimentos os alunos já possuem, e quais as fontes de interesse para posterior construção das sequências. As sequências didáticas utilizaram situações do cotidiano dos alunos e, progressivamente, a complexidade do conteúdo foi aumentando.

Concluimos que os estudos científicos abordaram as temáticas: matemática, sequência didática e autismo de maneira bem diversificada com várias experiências como observação *in loco* (sala de aula e AEE), pesquisas nos livros didáticos e estudos bibliográficos. Todos esses nos ofereceram suporte conceitual e elementos para entender que as Sequência Didáticas se constituem como uma ferramenta metodológica que foge das formas tradicionais de ensino. Também ficou evidente as potencialidades dessa quando construídas de maneira individualizada para cada necessidade específica.

Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-V). Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2013.

BARBOSA, Daniela de Souza, FIALHO, Lia Machado Fiuza, MACHADO, Charliton José dos Santos. Educação Inclusiva: aspectos históricos, políticos e ideológicos da sua constituição no cenário internacional. **Actualidades Investigativas**, Universidade da Costa Rica, v.8, n 2, p. 1-20, novembro – abril, 2018.

BASTOS, Andreia dos Anjos, CAVALCANTI, José Dilson Beserra. Panorama da Produção Científica Acerca da Noção de Relação ao Saber (*rapport au savoir*) no Período de 2015 a 2018. **IJET**, Recife, v. 1, n.3, p. 127 – 152, set/dez, 2018.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento na pesquisa Educacional**, Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

BRASIL, Lei nº12.764. de 27 de dezembro de 2012. **Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. Brasília, DF, dez 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm

CIVARDI, Jaqueline Araújo e ALMOULOUD, Saddo Ag. **Uma criança com autismo, sua linguagem e aprendizagem matemática**. Curitiba: CRV, 2019.

LEITE, Joice de Carvalho, CARMO, Tânia, Metodologia Mista. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior. (org.). **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciência**. Maringá. Gráfica Editora Massoni, 2021, p. 35 – 47

Minayo, Maria Cecília de Souza. Trabalho de Campo: contexto de observação, interação e descoberta. Maria Cecília de Souza Minayo. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Ed. 28. Petrópolis. Editora Vozes, 2009, p. 61 – 77.

PAOLI, Joanna de, MACHADO, Patrícia Fernandes Loontes. Autismo em uma perspectiva histórico-cultural. **Gesto – Debate**, Campo Grande – MS, v.22, n 31, p.534 – 565, jan/dez, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Home/Downloads/17534-Texto%20do%20artigo-67502-1-10-20221123.pdf>