



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS EXATAS



Graziela de Fátima Rodrigues Bertalha

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE PRISMA E PIRÂMIDE A UM ALUNO COM
TEA**

Sorocaba-SP

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Pró-Reitoria de Extensão

Graziela de Fátima Rodrigues Bertalha

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE PRISMA E PIRÂMIDE A UM ALUNO COM
TEA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos, como exigência parcial para obtenção do título de mestre.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Magda da Silva Peixoto.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Graziela de Fatima Rodrigues Bertalha, realizada em 20/12/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Magda da Silva Peixoto (UFSCar)

Prof. Dr. Mayk Vieira Coelho (UNIFAL)

Prof. Dr. Rogerio Fernando Pires (UFU)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas.

Rodrigues Bertalha, Graziela de Fátima

Uma proposta de ensino de prisma e pirâmide a um
aluno com TEA / Graziela de Fátima Rodrigues Bertalha -
- 2023.
90f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São
Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba
Orientador (a): Prof Dra Magda da Silva Peixoto
Banca Examinadora: Prof Dr Mayk Vieira Coelho, Prof Dr
Rogério Fernando Pires
Bibliografia

1. Transtorno do Espectro Autista. 2. Modelo de Van
Hiele. 3. Ensino de matemática . I. Rodrigues Bertalha,
Graziela de Fátima. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus Criador de todas as coisas, tendo a certeza que tudo é por Ele e para Ele.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é demonstrar o quanto somos agraciados, assim agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pelas bênçãos e pela dádiva de poder adquirir conhecimento através do estudo e da orientação de professores excepcionais, fazendo a formação na universidade que sempre sonhei após minha graduação.

Agradeço a minha mãe Maria Claudete, por todo apoio, cuidado e dedicação oferecido a mim desde o seu ventre e que mesmo eu já adulta, nunca se eximiu de sua missão de educar e orientar pelos caminhos da vida. Agradeço por sua ajuda também com meus filhos, pelo cuidado, paciência e amor.

Agradeço ao meu amado esposo Ivan, por estar sempre ao meu lado, me auxiliando e me ajudando nos momentos de dificuldade e preocupação, por dividir comigo as responsabilidades e somar as alegrias.

Agradeço aos meus filhos, Livia Maria, Lucas José e Lorena Manuela, vocês são os combustíveis que me levam a me esforçar, me dedicar e procurar ser uma pessoa melhor.

Agradeço ao Prof. Me. Diego da Silva Queiroz, meu amigo, padrinho de casamento e padrinho desta empreitada, sem o seu incentivo sei que jamais teria tido coragem de tentar mais uma vez.

Agradeço a minha querida orientadora Prof^a. Dr^a. Magda da Silva Peixoto, por todo diálogo, acolhimento e auxílio oferecido a mim, por dividir preocupações até no campo pessoal. Obrigada por todo ensinamento e paciência e principalmente por me encorajar a todo o momento.

Agradeço aos meus queridos colegas de turma do PPGECE e PROFMAT por sempre compartilhar conhecimentos, auxiliar nas dificuldades e serem companheiros em toda jornada.

Agradeço aos queridos professores que durante esse tempo de estudo e formação sempre ofereceram o melhor de cada um, professores Ana Mereu, Venezuela, Silvia, Sadao, Magda, Paulo, Graciele e Rogério.

EPIGRAFE

“Tudo o que não me destrói, me faz mais forte, pois na compensação da debilidade surge a força, e das deficiências, as capacidades” Stern

RESUMO

Com a crescente demanda dos alunos com especificidades nas salas de aula, o professor se vê com a necessidade de se reinventar em sua maneira de ensinar, de modo que possa atingir os objetivos propostos com os alunos. Assim, a presente pesquisa procurou trazer uma abordagem do conteúdo de prisma e pirâmide a um aluno com TEA (Transtorno do Espectro Autista), dando foco nos recursos pedagógicos que podem ser utilizados e tendo como base o modelo de Van Hiele que consiste em um “passo-a-passo” na construção do pensamento geométrico. Para isso, utilizamos uma metodologia qualitativa de estudo de caso, através da observação do sujeito participante e tendo em vista os objetivos propostos referentes a esse conteúdo, fomos elaborando as tarefas e observando quais recursos pedagógicos obtinham maior taxa de sucesso. Assim, a pergunta norteadora foi: “Quais recursos pedagógicos o docente pode utilizar no ensino dos conceitos de prisma e pirâmide aos alunos com Transtornos do Espectro Autista (TEA)?”. Foi possível observar que os recursos pedagógicos manipuláveis são os que mais auxiliam o professor nessa tarefa. E ainda, que o professor carece de materiais pedagógicos dos quais possa utilizar no ensino dos mais variados conteúdos da matemática, por isso salientamos que pesquisas que visem à elaboração desses recursos são necessárias e constitui um terreno fértil para novas investigações.

Palavras-chave: Autismo. Materiais pedagógicos. Van Hiele

ABSTRACT

The demand for students with specific needs is growing in the classrooms, teachers are faced with the need to reinvent the way they teach, so that they can achieve the proposed objectives with their students. Thus, this research sought to bring an approach to the prism and pyramid content to a student with ASD, focusing on the teaching resources that can be used and based on the Van Hiele model, which consists of a "step-by-step" in the construction of geometric thinking. To do this, we used a qualitative case study methodology, where through observation of the participant and in view of the proposed objectives regarding this content, we worked out the tasks and checked which teaching resources had the highest success rate. The guiding question was: "What teaching resources can teachers use to teach Prisms and Pyramids to students with Autism Spectrum Disorders (ASD)?" It was possible to observe that manipulable teaching resources are the ones that most help the teacher in this task. In addition, teachers lack pedagogical materials that they can use to teach a wide range of mathematical content, which is why we stress that research aimed at developing these resources is necessary and constitutes fertile ground for further research.

Keywords: Autism. Mathematics. Pedagogical materials. Resources. Van Hiele

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Mapeamento da sala de aula.....	44
Figura 2-Prismas e pirâmides impressos em papel sulfite A4.....	54
Figura 3- Montagem do painel de prismas e pirâmides.....	54
Figura 4-Painel de prismas e pirâmides finalizado.....	55
Figura 5-Jogo “Adivinha o que é?”.....	56
Figura 6-Imagens de atividades no Geogebra.....	58
Figura 7-Imagem de prisma no Geogebra.....	58
Figura 8-Imagem de pirâmide no Geogebra.....	59
Figura 9-Atividade diagnóstica.....	63
Figura 10-Sólidos geométricos.....	64
Figura 11-Materiais recicláveis utilizados.....	66
Figura 12- Atividade escrita.....	67
Figura 13-:Atividade de reconhecimento dos prismas e pirâmides.....	67
Figura 14-Atividade escrita sobre prismas e pirâmides.....	68
Figura 15-Execução da atividade Painel Montável.....	69
Figura 16-Montagem do painel.....	70
Figura 17-Painel montado.....	70
Figura 18-Atividade estrutura dos prismas e pirâmides.....	71
Figura 19-Jogo “Adivinha o que é?”.....	73
Figura 20-Atividade de escrita.....	74
Figura 21-Prismas no Geogebra.....	75
Figura 22-Planificação do prisma no Geogebra.....	76
Figura 23: Construção de prismas e pirâmides no Geogebra.....	77
Figura 24: Desenvolvimento da tarefa (F4N3).....	79
Figura 25: Desenvolvimento(F5N3).....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental	19
Quadro 2- Unidade Temática, objetos de conhecimento e habilidades para o 6º ano	21
Quadro 3- Níveis de gravidade da pessoa com Transtorno do Espectro Autista	28
Quadro 4- Codificação das Tarefas de Nível 1	50
Quadro 5- Codificação das Tarefas de Nível 2	52
Quadro 6- Codificação das Tarefas de Nível 3	56
Quadro 7- Desenvolvimento (F1N1)	64
Quadro 8: Desenvolvimento (F3N1)	66
Quadro 9 - Desenvolvimento (F3N2)	72
Quadro 10- Desenvolvimento (F4N2)	73
Quadro 11: Desenvolvimento (F1N3)	76
Quadro 12: Desenvolvimento (F3N3)	78
Quadro 13: Síntese das tarefas	80

LISTA DE ESQUEMA

Esquema 1-Categorias e Codificação.....	60
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DSM - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

LDB - Leis das Diretrizes e Bases

LDBEN - Leis das Diretrizes e Bases da Educação Nacional

OMS - Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PPGECE- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

TDHA - Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

TEA - Transtorno do Espectro Autismo

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	24
2.1 TEA, O QUE É?	24
2.1.1 Diagnósticos e Níveis	26
2.1.2 Legislação que ampara a pessoa com TEA.....	29
2.1.3 A escola inclusiva	33
2.1.4. A mediação na intervenção pedagógica.....	35
2.2 OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS	36
2.3 O MODELO DE VAN HIELE	38
2.3.1. Descrição do modelo	39
2.3.2. Propriedades do modelo	40
2.3.3 Fases de aprendizado	41
3. PERCURSO METODOLÓGICO.	43
3.1 ENCAMINHAMENTO DA PESQUISA.....	43
3.2 DELINEAMENTO DA ABORDAGEM METODOLÓGICA	43
3.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA	44
3.4. OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE	45
3.4.1 Perfil da escola.....	46
3.4.2 Perfil do professor regente e de apoio.....	47
3.4.3 Perfil da sala.....	47
3.4.4 Perfil do aluno com TEA.....	48
3.5 PROTOCOLO DAS TAREFAS.....	49
3.5.1. Atividade diagnóstica.....	49
3.5.2 Elaboração das tarefas seguindo o modelo de Van Hiele	49
3.5.2.1- Tarefas de nível 1	50
3.5.2.2 Tarefas de nível 2	52
3.5.2.3 Tarefas de Nível 3.....	56
4 RESULTADOS OBSERVADOS	62
4.1 ANÁLISE DA ATIVIDADE DIAGNÓSTICA.....	62
4.2 ANÁLISE DAS TAREFAS DE NÍVEL 1.....	64
4.3. ANÁLISE DAS TAREFAS DE NÍVEL 2.....	68
4.4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES NÍVEL 3.....	74

4.5 SÍNTESE DA CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	80
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
REFERÊNCIAS	86
ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO	89
ANEXO B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	90

1. INTRODUÇÃO

Ensinar, por si só, é um grande desafio, seja pelo que se quer ensinar e a quem se quer ensinar. Essa ação envolve entrega, observação, inovação, troca de saberes entre os envolvidos. É fato que não é um processo simples e muito menos automático, pois, além de ensinar o que se pretende, é preciso compreender como o outro aprende, de maneira que o ensinar-aprender seja eficaz. Isso se dá para qualquer indivíduo em questão, uma vez que todos têm peculiaridades, dificuldades e potencialidades.

Para que possa relatar as motivações que me levaram a escolher o tema da presente pesquisa e, por se tratar também de experiências pessoais, irei inicialmente discorrer em primeira pessoa.

Quando iniciei minha vida profissional na área da Educação em 2005, perpassei pelas diferentes etapas, Educação Infantil, Ensino Fundamental Anos Iniciais/Finais e Ensino Médio, até que, em 2011, ingressei como professora titular na escola municipal de Ensino Fundamental II Dirce Lara da Silva. Nessa escola enfrentei desafios junto a alguns alunos com Deficiência Intelectual, Síndrome de Duchenne, Transtorno do Espectro Autista entre outros. O sentimento de impotência diante desses alunos é grande, pois apesar de trabalhar com eles as mesmas habilidades dos outros alunos e desenvolver um trabalho adaptado, a impressão era que estava faltando algo, uma lacuna a ser preenchida, seja pela formação necessária ou pela falta de materiais e recursos específicos.

Nos últimos 12 anos, nas minhas turmas ou em outras sempre houve algum aluno com deficiência e, no entanto, a dificuldade e o receio se minha prática condiz com as especificidades desses alunos continua a mesma. É certo que devo sempre buscar o aperfeiçoamento, no entanto com tantas demandas nas escolas com o aumento das matrículas na rede regular de ensino desses alunos, a atualização profissional deve ser constante e sempre renovada.

Atualmente, na escola onde atuo, há alunos com Deficiência Intelectual, Síndrome de Down, Transtorno do Espectro Autista e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, alguns possuem suporte com professor auxiliar,

outros não, assim o professor da disciplina é o responsável por planejar, executar e avaliar as atividades e ações direcionadas a esses alunos.

A lei estabelecida na Constituição Federal diz que o cidadão tem direito à Educação, visando o seu pleno desenvolvimento, preparando-o para a cidadania e para o mercado de trabalho, além disso, seu artigo 206º garante que nesse processo educacional, o indivíduo tenha acesso igualitário de condições e permanência na escola (BRASIL, 1988).

Ainda no artigo 208º, inciso III (BRASIL, 1988) garante que as pessoas com deficiência tenham atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino. Com isso, em cumprimento à lei, a escola vem recebendo cada vez mais alunos com alguma deficiência ou condição e os alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) vem ganhando cada vez mais espaço dentro da sala de aula, muitas vezes pelo diagnóstico precoce que vem ocorrendo, com o acesso às informações pelo público em geral e por aqueles profissionais que tem maior contato com essas pessoas.

No entanto, apesar desse tema estar cada vez mais presente no meio escolar, há uma parcela de docentes que ainda encontram dificuldades no trabalho com esses alunos. Segundo Schmidt et. al. (2016), em uma síntese feita de diversas teses e dissertações entre 2013 a 2015, foi observado que dentre os 38 professores pesquisados, 16,2% relatam ter pouca formação e dificuldades para planejar, ensinar e avaliar esses alunos (SCHMIDT et. al., 2016).

Encontramos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, no art. 59, que os sistemas de ensino assegurarão aos alunos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento e superdotação, currículo, métodos, recursos e organizações específicos que atendam às suas necessidades (BRASIL, 1996).

Assim, o desejo de compreender como o processo de ensino e aprendizagem se dá a esses alunos, de ter uma prática pedagógica melhor e de auxiliá-los da melhor maneira foi o que motivou a presente pesquisa, com o intuito de que primeiramente ela frutifique em mim.

Dentre as disciplinas ofertadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos, estava o Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, na qual o professor

nos apresentou a Teoria de Van Hiele, o que me interessou bastante sobre a formação do pensamento geométrico e que me fez questionar em como isso se daria a um aluno com TEA.

Tendo em vista esse modelo da construção do pensamento geométrico e procurando observá-lo na realidade encontrada na escola em que estou inserida, busquei dentre os alunos matriculados algum que fosse possível prosseguir com a pesquisa. Logo pode ser observado um aluno matriculado no 6º ano. Como a intenção era observar a teoria de Van Hiele e como o conteúdo de Prisma e Pirâmide faz parte dos conteúdos de geometria contemplados nesse ano, logo decidi por ele.

Sabemos que o conhecimento matemático é necessário para todas as pessoas, isso se dá ao fato de sua grande aplicação na sociedade, no entanto, apesar de ser uma ciência onde trabalhamos com hipóteses e deduções, uma vez que se apoia em axiomas e postulados, é importante também considerar seu papel investigativo das experimentações (BRASIL, 2018, p. 265).

Independente da subárea da Matemática a ser trabalhada, é preciso que o aluno associe o conteúdo estudado a exemplos reais, fazendo assim relações com o conteúdo e aplicações para resolver problemas (BRASIL, 2018, p. 265).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular, o Ensino Fundamental tem o compromisso de desenvolver o letramento matemático no aluno, de maneira que ele possa raciocinar, representar, argumentar matematicamente e resolver problemas (BRASIL, 2018, p. 266).

O Quadro 1 estabelece as seguintes competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental segundo a BNCC.

Quadro 1- Competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental

Competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental	
1	Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2	Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos

	matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3	Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4	Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5	Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6	Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7	Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8	Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Fonte: BNCC/MEC, 2018, p. 267

Podemos observar que as competências específicas abrangem a formação do indivíduo como um todo abordando aspectos como autoestima e perseverança e estimulando o desenvolvimento da autonomia e confiança na resolução de problemas.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2018, p. 268) a Matemática é composta por diferentes campos, que possuem um conjunto de ideias fundamentais e que se articulam entre si, são elas: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são trabalhadas dentro dos objetos de conhecimento, assim, o documento oficial propõe Unidades temáticas que visam trabalhar as habilidades necessárias e que essas podem receber maior ênfase a depender

do ano de escolarização. São elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medida, Probabilidade e Estatística.

Em Geometria é importante conhecer os conceitos e procedimentos para resolver problemas sejam do mundo físico ou de outras áreas do conhecimento. Assim, é importante que seja trabalhado junto aos alunos posição e deslocamentos, formas e relações entre os elementos de figuras planas e espaciais. Dessa maneira, poderá ser desenvolvido o pensamento geométrico tão necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e argumentar geometricamente. As ideias principais atreladas a essa temática são a construção, representação e interdependência. (BRASIL, 2018, p. 271)

Para que o aluno que está no Ensino Fundamental Anos Finais avance em seu processo de aprendizagem, é necessário que as habilidades adquiridas por ele e seus conhecimentos consolidados sejam explorados pelo professor, que aprofundará esses conhecimentos através de atividades de grau maior de complexidade de maneira que ele a ressignifique e estabeleça relações entre o objeto de conhecimento e seu cotidiano. Nessa fase é muito importante a linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação (BRASIL, 2018, p. 274).

No Quadro 2 podemos observar as habilidades previstas para o objeto de conhecimento Prisma e Pirâmides no 6º ano.

Quadro 2-Unidade Temática, objetos de conhecimento e habilidades para o 6º ano

Unidade Temática	Objetos de Conhecimento	Habilidades
Geometria	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértice, faces e arestas)	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

Fonte: BNCC/MEC, 2018, p. 303

Sabe-se que temos especificidades para aprender, assim nossa hipótese inicial é que respeitando as particularidades do indivíduo com TEA e buscando metodologias e, principalmente, recursos pedagógicos apropriados, tendo como base os expostos teóricos, possamos contribuir com o ensino e aprendizagem desse conteúdo juntamente a esse aluno.

Tendo em vista que há uma necessidade de conhecer os recursos pedagógicos matemáticos utilizados com os alunos com deficiência, buscamos em escolas especializadas como, por exemplo, a APAE conhecimento de maneira a observar esses recursos. Durante a visita, coletou-se relatos de professores e coordenador pedagógico sobre alguns conteúdos matemáticos mais trabalhados, bem como os recursos utilizados. A quantidade de alunos variam de 3 a 7 alunos por sala e a faixa etária de 4 a 40 anos.

Com relação aos conteúdos, foi observado que é trabalhada a Matemática básica como contagem, calendário, quantidades, associação de números, formas, linhas e operações básicas. Os objetivos a serem trabalhados tem em vista a matemática prática e cotidiana de maneira que auxiliem o aluno nas atividades do dia-a-dia.

Já os recursos pedagógicos utilizados são em sua maioria material concreto e manipulável, utilizando os estímulos sensoriais e lúdicos como jogos, lego, pintura, massinha, sementes, tampinhas, recorte, colagem, atividades que exploram o pontilhado e tracejado, além das diferentes texturas. Ainda relataram que para cada turma há o professor regente e o professor monitor, as atividades são feitas às vezes em grupos, duplas ou individuais de acordo com os objetivos a serem alcançados, além disso, atendem alunos de diferentes deficiências e graus de autismo.

Diante de todo esse contexto, tendo em vista que, não somente o professor especialista em Educação Especial, mas todos os professores precisam estar preparados para atender esses alunos e auxiliá-los a avançar em seu aprendizado, para que seja desmistificada a ideia de que o aluno está matriculado na rede regular de ensino apenas com o intuito de socializar, mas que observando as características do aluno e suas potencialidades, consiga oferecer a ele meios para que progrida, a presente pesquisa procurou responder à seguinte questão: Quais recursos pedagógicos o docente pode

utilizar no ensino dos conceitos de prisma e pirâmide aos alunos com Transtornos do Espectro Autista (TEA)?

O trabalho estrutura-se da seguinte maneira: são seis capítulos, sendo que a Introdução configura o primeiro capítulo, no qual apresentamos aspectos gerais da pesquisa. No segundo capítulo temos os fundamentos teóricos que subsidiam a investigação, como os conhecimentos necessários a respeito das particularidades da pessoa com TEA, o que a Teoria de Van Hiele fala sobre o processo de construção do pensamento geométrico e também aspectos relevantes sobre a educação inclusiva e a importância dos materiais manipuláveis. Já no terceiro capítulo temos a metodologia utilizada para recolher os dados, também podemos observar o sujeito participante, o contexto ao qual ele está inserido e a organização do material pedagógico a ser utilizado.

No quarto capítulo apresentamos as análises das atividades desenvolvidas, dos recursos utilizados, as sínteses dos recursos pedagógicos e como foi sua aplicação. Em seguida, no quinto capítulo apresentamos as considerações finais levando em conta a questão norteadora do presente trabalho e por fim no sexto capítulo apresentamos as referências utilizadas na pesquisa.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Neste capítulo abordaremos as características da pessoa com Transtorno do Espectro Autista, seu diagnóstico, níveis e as leis que a amparam perante a sociedade. Em seguida temos a educação inclusiva e as características dos materiais manipuláveis. Por conseguinte, apresentamos o modelo de Van Hiele, os conceitos, a construção do pensamento geométrico e como esse modelo é aplicado.

2.1 TEA, O QUE É?

O termo autismo foi utilizado inicialmente pelo psiquiatra Bleuler, em 1911, que em um de seus estudos observou que alguns pacientes demonstravam perda de contato com a realidade, além de dificuldade de comunicação (GADIA, TUCHMAN E ROTTA, 2004).

Segundo Benute (2020) et al. *apud* Vargas (2011), a palavra autismo é derivada do grego “autos” que significa “de si mesmo”. No ano de 1943, o médico Kanner observou um grupo de crianças cujas características envolviam dificuldade na linguagem e comunicação, no relacionar-se com outras pessoas, tendências ao isolamento e necessidade de previsibilidade e rotina (BENUTE ET AL., 2020, p. 9).

De acordo com Benute et al. (2020) por certo tempo o autismo foi considerado como um tipo de psicose, e só nas décadas de 70 e 80, quando renomados pesquisadores como Christian Gauderer, delimitaram e definiram com maior precisão aspectos importantes como ausência ou atraso de fala e linguagem, dificuldades de compreensão, uso de palavras sem contextualização, dificuldades no relacionamento com pessoas e objetos e reações às sensações (BENUTE ET AL., 2020, p. 9).

Para Benute et al. (2020) *apud* Coll (2010) o estudo sobre o autismo teve três momentos importantes para sua compreensão. Inicialmente achava-se que se tratava de um transtorno emocional, depois uma alteração neurológica e, em seguida, foi visto como uma perspectiva evolutiva, como um transtorno de desenvolvimento (BENUTE ET AL., 2020, p. 10).

Benute et al. (2020) *apud* Oliveira e Sertié (2017) definem o autismo como uma limitação neurológica e que, por isso, observa-se defasagem em habilidades na comunicação e socialização e que elas podem estar presentes no indivíduo em maior ou menor escala podendo também serem observados nos comportamentos atípicos (BENUTE ET AL., 2020, p. 11).

Benute et al. (2020) citam que de acordo com Manual de Diagnóstico e Estatística da Sociedade Norte Americana de Psiquiatria DSM-V (APA, 2013), os diferentes subtipos de transtorno são identificados com diferentes níveis de gravidade no Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Isso se deve ao fato de que uma mesma condição pode apresentar nuances diferentes para o que lhes é típico como: *déficit* na comunicação e interação social; padrão de comportamentos, interesses e atividades restritos e repetitivos (BENUTE ET AL., 2020, p. 11).

Portanto, atualmente o autismo é visto como um transtorno do neurodesenvolvimento, ou seja, são condições neurológicas que afetam o desenvolvimento do indivíduo nas mais variadas áreas: pessoal, social, acadêmico e/ou profissional, pois envolvem dificuldades na aquisição, retenção ou aplicação de habilidades (BENUTE ET AL., 2020, p. 11).

Benute et al. (2020) *apud* Harmon (2015) em seus estudos constataram que o cérebro da pessoa com autismo tem dificuldades de integração, ou seja que partes do cérebro trabalhem em conjunto, com isso, atividades mais complexas tendem a ser difíceis para eles, afetando também o movimento e a memória (BENUTE ET AL., 2020, p. 14).

Assim, de acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatística da Sociedade Norte Americana de Psiquiatria DSM-V (APA, 2014, p. 50) as principais características que envolvem o Transtorno do Espectro Autista são prejuízo na comunicação social recíproca e na interação social, padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades que estão presentes desde o início da infância e limitam ou prejudicam o funcionamento diário. Esses prejuízos variam de acordo com o indivíduo e o ambiente que está inserido, bem como suas manifestações também variam muito dependendo da condição da pessoa autista, do seu nível de desenvolvimento e idade; e, devido a essas variações, utiliza-se o termo espectro. Com relação às suas manifestações podemos destacar:

- Déficits verbais e não verbais na comunicação com manifestações variadas, podendo o indivíduo ter ausência total da fala, atrasos na linguagem, compreensão reduzida ou fala em eco.
- Déficits nas reciprocidades socioemocional, dificuldade de envolvimento e compartilhamento de ideias e sentimentos, além da capacidade de imitação ser reduzida ou ausente.
- Déficit em comportamento de comunicação não-verbal, dificuldade na atenção compartilhada, falta de gesto de apontar mostrar ou trazer objetos.

Pode existir preferência por atividades solitárias ou por interações com pessoas muito diferentes de sua faixa etária, também comportamentos estereotipados ou repetitivos como abanar as mãos, estalar os dedos, girar moedas e enfileirar objetos (APA, 2014, p. 50).

Além disso, o indivíduo pode apresentar uma adesão excessiva a rotina e padrões, resistindo às mudanças. Também podem apresentar reações extremas com relação a gosto, cheiro, textura ou aparência da comida ou excesso de restrições alimentares (APA, 2014, p. 50).

2.1.1 Diagnósticos e Níveis

O diagnóstico de indivíduos com TEA é feito por diferentes profissionais como médico e outros profissionais da saúde que o atendem, relato de quem cuida e tem contato com o indivíduo e, se possível, autorrelato. Com todos esses dados o diagnóstico é mais confiável segundo o Manual de Diagnóstico e Estatística da Sociedade Norte Americana de Psiquiatria DSM-V (APA, 2014, p. 53).

Encontramos nas Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (2014, p. 33), indicadores comportamentais que auxiliam o seu diagnóstico, são eles:

Motores

- Movimentos estereotipados "flapping" de mãos entre outros movimentos repetitivos.

- Ações atípicas como alinhar e empilhar brinquedos, demonstrar obsessão por determinados objetos em movimento.
- Falta de simetria na motricidade como dificuldade de movimentar um determinado lado do corpo, movimentos em blocos distribuídos pelo eixo corporal.

Sensoriais

- Cheirar o lamber objetos.
- Sensibilidade a sons reagindo a eles de forma exagerada.
- Insistência visual em objetos piscantes ou que giram.
- Insistência tátil, a criança pode passar muito tempo passando a mão sobre determinada textura.

Rotinas

- Possui tendência para rituais e rotinas rígidas.
- Apresentam dificuldade na modificação de suas rotinas inclusive para se alimentarem, por exemplo, se estão habituados a um mesmo copo ou disposição do prato, ficam insatisfeitos se houver modificações, acarretando crises.

Fala

- Apresentam repetição de palavras que acabaram de ouvir ou falas repetidas que ouviram da televisão, ou outros meios sem sentido contextual.
- Podem apresentar entonação peculiar e no volume de sua voz.
- Aquelas crianças que possuíam a habilidade da linguagem e que foram perdendo gradualmente ou de forma súbita devem ser investigadas.

Aspecto emocional

- Pouca ou limitada expressão emocional.

- Passividade no contato corporal, inclusive dificuldade em se aninhar no colo de seus cuidadores.
- Sensibilidade em momentos de desconforto.
- Dificuldade em expressar suas preferências e vontades além de dificuldade de responder as tentativas dos adultos de compreendê-las.

Esses comportamentos se manifestam em diferentes graus no indivíduo, podendo assim ser classificado em nível *leve*, *intermediário* ou *complexo*. De acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatística da Sociedade Norte Americana de Psiquiatria DSM-V (APA, 2014, p. 52) podemos estabelecer as especificações de cada nível como podemos observar no Quadro 3.

Quadro 3- Níveis de gravidade da pessoa com Transtorno do Espectro Autista

Nível de gravidade	Comunicação social	Comportamentos restritos e repetitivos
Nível 1 - Exige apoio	Podem falar frases completas no entanto apresentam interesse reduzido nas interações sociais além de dificuldade de dar início e manter essas interações.	Dificuldade na troca de atividades, na organização e planejamento.
Nível 2 - Exige apoio substancial	Dificuldade mais acentuada na comunicação verbal e não verbal, grandes prejuízos sociais ao iniciar ou manter interações sociais, já que demonstra pouco interesse.	Dificuldade em lidar com mudanças, mudar o foco ou ações, Comportamentos restritos e repetitivos aparecem com mais frequência.

Nível 3 - Exige apoio muito substancial	Déficits graves na comunicação verbal e não verbal, resposta mínima a interações sociais.	Extrema dificuldade em lidar com mudanças, foco ou ações, comportamentos restritos e repetitivos bem acentuados que podem interferir em todas as esferas.
--	---	---

Fonte: DSM-V (APA, 2014, p. 52)

Nos casos mais complexos, o indivíduo necessita de suporte na maior parte do tempo, pois apresenta grau maior de dificuldade nas interações visuais, problemas na linguagem oral e escrita e estereotípias.

Nos casos intermediários, a necessidade de suporte é moderada, há presença da fala, no entanto ela é descontextualizada, o que dificulta a comunicação.

Por fim, nos casos mais leves, a dificuldade está em interagir socialmente, no entanto há maior expressividade e contato social (BENUTE et. al. 2020, p. 19, *apud* Whitman) (2015). “É também comum às dificuldades no uso funcional da linguagem, ou seja, dificuldade em engajar uma conversa, fornecer informações e principalmente em expressar ideias” (BENUTE et al. 2020, p. 20 *apud* DELFRATE, 2009).

Ainda no âmbito da neuropsicologia, podem-se observar disfunções cognitivas, sendo elas: Funções Executivas, Linguagem e Comunicação e Cognição Social (BENUTE et al., 2020, p. 21 *apud* MCPARTLAND; COFFMAN; PELPHREY, 2011; CZERMAINSKI et al., 2014). As funções executivas são aquelas que o indivíduo possui habilidades de controle e execução como regular, pensamentos e ações e planejamento. Na linguagem e comunicação há a ecolalia (repetição de palavras ou frases), fala muito lenta ou rápida, uso de palavras estereotipadas. Na cognição social há a dificuldade de compreender figuras de linguagem, ironias, a reconhecer sentimentos e expressões faciais.

2.1.2 Legislação que ampara a pessoa com TEA

Com a promulgação da Constituição Federal (BRASIL, 1988), a Educação é um direito para todos independente de suas limitações. “A Educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988, art. 205).

Outro documento importante que garante o direito a Educação é o ECA (Estatuto da Criança e do Adolescente, 1990), onde em seu artigo 53^o diz:

A criança e o adolescente têm direito à educação, visando o pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho, assegurando-se lhes:

I – Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

II – Direito de ser respeitado por seus educadores;

III – Direito de contestar critérios avaliativos, podendo recorrer às instâncias escolares superiores;

IV – Direito de organização e participação em entidades estudantis;

V – Acesso à escola pública e gratuita próxima à sua residência

(BRASIL, 1990, art. 53).

No entanto, foi em 1994 com a Declaração de Salamanca, um documento de cunho internacional que de fato começou-se a olhar com maior preocupação para a inclusão das pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e superdotação/altas habilidades nas salas de aula regular (ALMEIDA, 2019, p.48).

Nesse documento os países, inclusive o Brasil, ficaram cientes de que deveriam assegurar leis que garantissem a inclusão de maneira a inserir todos no ambiente escolar sem distinção.

Outra lei importante é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Em seu artigo 59, diz que os sistemas educacionais devem assegurar, currículo, metodologias e recursos apropriados ao aluno, tanto àqueles que devido suas deficiências não tenham tido condições de concluir seus estudos como aqueles que sejam superdotados possam acelerar os estudos (BRASIL, 1996).

Em 1999 com a Política Nacional para a Integração da pessoa portadora de deficiência os seguintes objetivos foram traçados:

- I – O acesso, o ingresso e a permanência da pessoa portadora de deficiência em todos os serviços oferecidos à comunidade;
- II – A integração das ações dos órgãos e das entidades públicos e privados nas áreas de saúde, educação, trabalho, transporte, assistência social, edificação pública, previdência social, habitação, cultura, desporto e lazer, visando à prevenção das deficiências, à eliminação de suas múltiplas causas e à inclusão social;
- III – O desenvolvimento de programas setoriais destinados ao atendimento das necessidades especiais da pessoa portadora de deficiência;
- IV – A formação de recursos humanos para o atendimento da pessoa portadora de deficiência;
- V – A garantia da efetividade dos programas de prevenção, de atendimento especializado e de inclusão social (BRASIL, 1999, art. 7).

No mesmo ano, na cidade de Guatemala, houve uma convenção que buscou em seu documento abolir qualquer discriminação contra a pessoa com deficiência e que no Brasil esse documento ficou ratificado pelo decreto 3956/2001 (BRASIL, 2001).

Mais a frente a lei 10172/2001, Plano Nacional de Educação, contribuiu com os seguintes ganhos para os alunos com deficiência:

- Acessibilidade às escolas por meio de uma infraestrutura apropriada em receber os alunos com deficiências e/ou limitações;
- Garantia da realização de afazeres visando o pleno desenvolvimento;
- Recursos pedagógicos apropriados;
- Garantia de um ambiente pautado na higiene;
- Cozinhas e refeitórios adequados;
- Móveis, equipamentos e demais utensílios adequados.

Ainda em 1999, a Resolução CNE/CEB nº 2, definiu a pessoa com deficiência aquelas que possuam alguma das condições:

- [...] I - Dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos:
 - a) Aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica;
 - b) aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências [...]
- (BRASIL, 2001, Art. 5).

Através dessa resolução foram estabelecidos mecanismos que pudessem garantir a implantação da Educação Especial na rede regular de

ensino. Com ela foi possível observar as condições existentes nas escolas e as necessidades de melhorias e proporcionar aos professores meios para que intervenham no processo educacional.

Com isso foram criadas as redes de apoio específicas que se caracterizam por:

- [...] I - A experiência de seu corpo docente, seus diretores, coordenadores, orientadores e supervisores educacionais;
- II - O setor responsável pela educação especial do respectivo sistema;
- III – A colaboração da família e a cooperação dos serviços de Saúde, Assistência Social, Trabalho, Justiça e Esporte, bem como do Ministério Público, quando necessário (BRASIL, 2001, art. 6).

Na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), buscou-se determinar alguns requisitos para que os alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento (entre eles o TEA) e superdotação/altas habilidades, pudessem ter o ensino/aprendizagem garantidos. São eles:

- Transversalidade da Educação Especial;
- Atendimento Educacional Especializado;
- Continuidade da escolarização nos níveis mais elevados do ensino;
- Formação de professores para a educação inclusiva;
- Participação da família e da comunidade;
- Acessibilidade física nas comunicações e informações; e
- Articulação intersetorial na implementação das políticas públicas.

Além disso, segundo Benute et. al. (2020, p. 28), determina que o aluno receba todo o apoio de recursos e serviços para que possa se desenvolver com as mesmas oportunidades que os demais, isso quer dizer, presença de mediadores, professores auxiliares, ledores, intérpretes de LIBRAS, entre outros (BENUTE et al. 2020, p. 28).

Na Lei nº 12.764/2012 (BRASIL, 2012) em seu artigo 3 diz Art. 3º São direitos da pessoa com transtorno do espectro autista:

- I - a vida digna, a integridade física e moral, o livre desenvolvimento da personalidade, a segurança e o lazer;
- II - a proteção contra qualquer forma de abuso e exploração;

III - o acesso a ações e serviços de saúde, com vistas à atenção integral às suas necessidades de saúde, incluindo:

- a) o diagnóstico precoce, ainda que não definitivo;
- b) o atendimento multiprofissional;
- c) a nutrição adequada e a terapia nutricional;
- d) os medicamentos;
- e) informações que auxiliem no diagnóstico e no tratamento;

IV - o acesso:

- a) à educação e ao ensino profissionalizante;
- b) à moradia, inclusive à residência protegida;
- c) ao mercado de trabalho;
- d) à previdência social e à assistência social.

Parágrafo único. Em casos de comprovada necessidade, a pessoa com transtorno do espectro autista incluída nas classes comuns de ensino regular, nos termos do inciso IV do art. 2º, terá direito a acompanhante especializado. (BRASIL, 2012)

E também salienta em seu artigo 7 (BRASIL, 2012).

Art. 7º O gestor escolar, ou autoridade competente, que recusar a matrícula de aluno com transtorno do espectro autista, ou qualquer outro tipo de deficiência, será punido com multa de 3 (três) a 20 (vinte) salários-mínimos. (BRASIL, 2012)

2.1.3 A escola inclusiva

Segundo Mantoan (2003) ainda falta muito para que de fato a escola seja inclusiva. Faltam políticas públicas eficazes, conhecimento dos pais, além de atitudes inovadoras por parte dos professores (MANTOAN 2003, p. 31).

No entanto, essa inovação não é necessariamente algo inusitado, mas sim coisas simples, que possam ser utilizadas e de fácil acesso, de maneira que contemple os objetivos desejados e alcance o aluno.

A inclusão é, pois, um motivo para que a escola se modernize e os professores aperfeiçoem as suas práticas e, assim sendo, a inclusão escolar de pessoas deficientes torna-se uma consequência natural de todo um esforço de atualização e de reestruturação das condições atuais do ensino básico (MANTOAN, 1997a, p. 120).

Para Mantoan (2003), a escola será inclusiva quando contemplar uma educação para todos e não especificamente um grupo em si, como se pensa. Assim, há algumas tarefas fundamentais que subsidiam esse trabalho:

- Recriar o modelo educativo escolar, tendo como eixo o ensino para todos.
- Reorganizar pedagogicamente as escolas, abrindo espaços para que a cooperação, o diálogo, a solidariedade, a criatividade e o espírito crítico sejam exercitados nas escolas, por professores, administradores, funcionários e alunos, porque são habilidades mínimas para o exercício da verdadeira cidadania.
- Garantir aos alunos tempo e liberdade para aprender, bem como um ensino que não segrega e que reprova a repetência.
- Formar, aprimorar continuamente e valorizar o professor, para que tenha condições e estímulo para ensinar a turma toda, sem exclusões e exceções. (MANTOAN 2003, p. 33)

Recriar o modelo educativo para Mantoan (2003) é superar o sistema tradicional de ensino, que em sua maioria visa o ensino acadêmico. Para a autora, uma escola de qualidade é aquela que contribui para que o aluno se desenvolva como cidadão, que tenha empatia, que as disciplinas ministradas colaborem com sua compreensão e visão de mundo e que haja parcerias entre familiares, comunidade e escola.

Nas práticas pedagógicas predominam a experimentação, a criação, a descoberta, a co-autoria do conhecimento. Vale o que os alunos são capazes de aprender hoje e o que podemos oferecer-lhes de melhor para que se desenvolvam em um ambiente rico e verdadeiramente estimulador de suas potencialidades. (MANTOAN 2003, p. 34)

Assim, Mantoan (2003) acredita ser possível ensinar a todos os alunos sem distinção quando a escola reestrutura seu projeto escolar, abrangendo não somente os conteúdos específicos a serem trabalhados, mas também quando valoriza o processo de construção da personalidade, autonomia, criticidade e acolhimento das diferenças pelos alunos.

Para a reorganização do pedagógico nas escolas, é preciso ter em vista o Projeto político-pedagógico que é um documento elaborado pela equipe escolar e comunidade e que norteia todo o trabalho. Para elaborá-lo é preciso compreender que a inclusão não se trata de oferecer somente práticas específicas, para esse ou aquele aluno, mas que na prática quem dita como esse conhecimento se dará é o próprio aluno que dentre as atividades a serem desenvolvidas vai revelando quais são suas dificuldades e potencialidades. Por

isso, é imprescindível que as atividades oferecidas sejam de experiências de trabalho coletivo, de exploração do conteúdo e exercício de suas capacidades.

Segundo Mantoan (2003) é necessário adotar uma pedagogia ativa, dialógica, interativa e integradora, que explore os talentos de cada um e desenvolva as predisposições naturais deles. E a formação necessária para que o professor ensine a turma toda, não está atrelada a formação específica de determinadas deficiências, mas sim o desenvolvimento de sua capacidade de resolver problemas. Assim, o professor é referência para o aluno tanto na construção do conhecimento como na formação de atitudes e valores.

2.1.4. A mediação na intervenção pedagógica

Segundo Sampaio e Sampaio (2009) um professor será inclusivo quando assumir uma postura inclusiva, quando a mediação feita pelo professor está apoiada em um bom relacionamento junto aos alunos, criando vínculos afetivos que o valorizam e que associam afetividade e cognição. Não são somente competências teóricas que o caracterizam, mas também competências afetivas e éticas. Assim, é importante que o professor utilize estratégias pedagógicas diversificadas e que respeitem o ritmo de aprendizagem dos alunos, atividades que haja envolvimento entre os pares e ajuda mútua (SAMPAIO, SAMPAIO 2009, p.95).

Nessas situações é possível observar a organização do pensamento, a criatividade e liderança, enfim, o professor deve assumir uma postura flexível e demonstrar sensibilidade de maneira a ter acesso a esses alunos que apresentem maior dificuldade no aprendizado. Também é importante que nesse processo os interesses e preferências dos alunos sejam levados em conta, enxergando assim o sujeito como uma pessoa única. Desta forma, é necessário que a mudança de mentalidade e de crenças a cerca do aluno com deficiências sejam modificadas, para que o caminho para a intervenção pedagógica possa se abrir e não criar barreiras. Sampaio e Sampaio (2009, p.103) citam que as dificuldades e limitações precisam ser reconhecidas, mas não devem conduzir ou restringir o processo de ensino e sim incentivá-lo.

Para Sampaio e Sampaio (2009) há quatro eixos que caracterizam o professor inclusivo: (1) a valorização da singularidade e respeito ao ritmo do aluno, (2) o vínculo professor-aluno, (3) uso adequado do diagnóstico em que não se estigmatize, e (4) desejo de aprender e buscar alternativas de intervenções pedagógicas.

Para uma efetiva implementação do modelo inclusivo na educação, faz-se necessária uma profunda reorganização escolar, que vai muito além de aceitar crianças deficientes na escola ou até mesmo realizar adaptações físicas ou curriculares de pequeno porte, que se restrinjam à sala de aula, sem, contudo, contribuir para que haja uma real transformação da dinâmica dos processos pedagógicos, nem da qualidade das relações estabelecidas na instituição escolar (SAMPAIO, C.; SAMPAIO, S., 2009, p. 45).

Assim podemos compreender que a inclusão escolar vai além das adaptações muitas vezes necessárias, mas que ela é uma maneira de sentir, de enxergar o indivíduo e agir em conformidade.

2.2 OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Segundo Civardi e Santos (2018, p. 26) o professor de Matemática tem pouco acesso a materiais e recursos que possam auxiliá-lo no desenvolvimento de suas atividades e há falta de produções que visem esse tema.

Assim, a autora desenvolveu uma reflexão, a respeito do material manipulável. Para ela o material manipulável é um recurso didático empregado pelo docente e que pode ser utilizado pelo aluno em maior ou menor grau (CIVARDI; SANTOS, 2018, p. 28).

O material manipulável pode ser compreendido como um elemento com forma, extensão, suscetível aos sentidos, cuja finalidade seria favorecer o processo de ensino e aprendizagem de determinado campo de conhecimento ou ainda pode ser compreendido como um elemento de uma realidade virtual ou de interface, cuja corporeidade dos objetos associa componentes físicos e lógicos (CIVARDI; SANTOS, 2018, p. 28).

No entanto, o material manipulável não tem um fim em si mesmo, mas deve estar associado a objetivos bem definidos e condizentes com a realidade.

Assim, o uso do material manipulável deve ser bem intencionado e planejado, uma vez que somente seu uso não garante que os conceitos sejam abstraídos.

A autora relata que nas atividades que foram usados recursos didáticos e linguagem adequada, juntamente a mediação entre pares e a professora, permitiram aos estudantes que transitassem entre discussões no âmbito da manipulação simbólica com o material utilizado e a elaboração de um pensamento matemático.

Outros conceitos importantes que os autores apresentam é sobre o Objeto de Aprendizagem (OA) e Tecnologia Assistiva (TA). Com relação ao OA, Civardi apud Carneiro e Silveira (2006) define-o “como qualquer entidade digital ou não digital, que possa ser utilizada reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem suportada pela tecnologia” e apresentam as seguintes características:

- Pequena unidade de aprendizagem.
- Autonomia podendo ser usado de forma isolada.
- Reutilizável podendo ser usado em diferentes contextos e com diferentes objetivos,
- Agrupável em conjuntos maiores de outros OA.
- Identificável por meio de metadados, informações e pesquisas que facilitam sua busca na rede.
- Interoperável podendo ser utilizado ou desenvolvido em localizações e sistemas ou plataformas diferentes daquele que foi inicialmente desenvolvido.
- Acessível e distribuído em distintos locais.
- Adaptável a necessidade e demandas individuais e situacionais.
- Economicamente acessível.
- Durável, uma vez que deve ser capaz de acompanhar a evolução tecnológica.
- Avaliável quanto a sua capacidade pedagógica.
- Manejável, pois pode ser inserido, removido, ou substituído com facilidade.
- Procurável por meio de pesquisa simples.
- Escalabilizável, pois pode ser usado por meio de um pequeno ou grande número de utilizadores.

(CIVARDI; SANTOS, 2018, p. 30).

Com relação à Tecnologia Assistiva, segundo Civardi e Santos (2018, p. 33), a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República – SEDHPR, instituiu em 2006 o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) e que esse

órgão responsabilizou-se por conceituar a tecnologia assistiva. Segundo esse órgão é:

uma área do conhecimento , de características interdisciplinar, que engloba produtos, recursos , metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência incapacidade ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL ,2009,p 13)

Assim a Tecnologia Assistiva segundo Civardi e Santos (2018) é de extrema importância também no âmbito escolar, pois engloba desde as necessidades de equipamentos, adequações e mobiliário até os materiais, recursos pedagógicos e metodologias utilizadas com esses alunos.

2.3 O MODELO DE VAN HIELE

Levando em consideração as dificuldades que os alunos com Transtorno do Espectro Autista podem possuir para a abstração, nesta seção abordaremos um pouco sobre a Teoria de Van Hiele no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, com o intuito de observar o aluno com Transtorno do Espectro Autista, de maneira que possamos auxiliá-lo a avançar em sua aprendizagem.

Esse modelo foi desenvolvido pelo casal holandês de professores Pierre Van Hiele e sua esposa Dina Van Hiele-Geldof (KALLEF ET AL., 1994). Eles pesquisaram como o desenvolvimento do pensamento geométrico se dá e os resultados de sua pesquisa começaram a serem publicados em 1959, como Dina faleceu nos primórdios das publicações, foi Pierre quem reformulou e desenvolveu a teoria (KALLEF ET AL., 1994).

Embora a Rússia utilize desde os anos 60 o assim chamado Modelo de Van Hiele, este só despertou curiosidade internacional recentemente, quando em 1976 o professor americano, Izaak Wirsup, passou a divulgá-lo . (KALLEF ET AL., 1994).

Em 1984, Geddes, Fuys e Tischler, (KALLEF ET AL., 1994) fizeram traduções para o inglês o que facilitou o interesse pela comunidade acadêmica pelas contribuições do casal (KALLEF ET AL., 1994).

Os Van Hiele através de suas pesquisas e experiências educacionais constataram que para progredir nos níveis do pensamento geométrico depende mais da instrução recebida do que da idade do aluno.

Nesse modelo é possível avaliar e observar as habilidades adquiridas em geometria pelos alunos, bem como traçar um plano para que eles progridam e aprofundem essas habilidades.

2.3.1. Descrição do modelo

A construção do pensamento geométrico perpassa por 5 níveis segundo esse modelo. São eles: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. A seguir, temos as características de cada nível.

Nível 1- Visualização: É o nível inicial da construção do pensamento geométrico, nesse estágio o aluno consegue observar a figura geométrica de forma global, não se atentando as suas propriedades. As figuras são observadas de forma isolada, não fazendo relação entre elas, as descrições das figuras são associadas a objetos, o vocabulário é básico e referentes aos aspectos físicos e posição no espaço.

Nível 2- Análise: os alunos começam a perceber os conceitos geométricos, e a fazer análise de propriedades, observam e identificam partes da figura bem como as propriedades envolvidas, nesse caso os alunos começam a utilizar essas propriedades na resolução de problemas, fazem demonstrações através de exemplos utilizando demasiadamente a observação e experimentação, não conseguem estabelecer relação entre diferentes figuras e suas propriedades bem como não compreendem definições.

Nível 3- Dedução informal: Nessa etapa os alunos conseguem estabelecer relação entre diferentes figuras e suas propriedades, podendo

assim associá-las, realizam classificações inclusivas, compreendem demonstrações embora ainda não sejam capazes de elaborá-las, definem com assertividade conceitos geométricos e tipos de figuras.

Nível 4- Dedução formal: os alunos conseguem diferenciar teoremas, postulados e definições, efetuam demonstrações com compreensão do processo sem a necessidade de decorar, obtendo assim um visão global dessas demonstrações, sendo capazes de chegar ao mesmo resultado, utilizando diferentes meios, elaboram enunciados de problemas geométricos e utilizam linguagem precisa.

Nível 5- Rigor: Nesse nível o aluno está apto a estabelecer relações entre diferentes sistemas axiomáticos podendo relacioná-los.

Como os estudos desenvolvidos por Van Hiele envolviam alunos do ensino secundário, logo os níveis mais estudados foram os 3 primeiros.

2.3.2. Propriedades do modelo

Para que haja uma boa compreensão do modelo, é necessário que sejam observadas algumas características, são elas: sequencialidade, linguagem, localidade dos níveis, continuidade dos níveis e fases de aprendizado.

Na sequencialidade é observado que para melhor aquisição do conhecimento os alunos devem perpassar por todos os níveis e que não é possível o aluno estar em um determinado nível sem antes ter passado pelo anterior e estar em níveis diferentes para conteúdos diferentes. A mudança de nível também independe da idade.

Com relação à linguagem, é preciso que ela seja adequada ao nível que o aluno está de maneira que ele possa compreender o que está sendo dito, sem que haja más interpretações ou equívocos.

Sobre a localização dos níveis foi observado através dos estudos feitos, que o aluno pode estar em níveis diferentes para conteúdos diferentes, no

entanto, que para haver progresso a outro nível em determinado conteúdo requer menos tempo e esforço se ele já tiver atingido esse nível em outro assunto.

Com relação a continuidade dos níveis, Van Hiele acreditavam que se passava de nível de maneira abrupta, no entanto, estudos recentes observaram que há uma fase de transição de um nível para outro.

Por fim, sobre as fases de aprendizado, os Van Hiele propunham cinco fases de aprendizado para cada nível, segundo eles, ao atingir a quinta fase, o aluno irá progredir de nível.

2.3.3 Fases de aprendizado

As fases são: interrogação ou informação, orientação dirigida, explicitação, orientação livre e integração. A seguir explicaremos cada uma:

Fase 1- Interrogação ou Informação: nessa fase o professor deve investigar quais conhecimentos e habilidades o aluno já possui sobre o tema.

Fase 2- Orientação dirigida: o professor oferece aos alunos atividades numa sequência de grau de dificuldade crescente, fazendo com que os alunos explorem o tema. As atividades devem estar voltadas para que os alunos deem respostas específicas de maneira que, através delas, possam observar as propriedades, conceitos e definições que o professor quer atingir.

Fase 3- Explicitação: Nessa fase os alunos devem expor as experiências vividas através de relato ou diálogo, aqui o professor irá corrigir a linguagem se necessário de acordo com o nível do aluno, não será introduzido nenhum conceito, será feito somente a troca de experiência e diálogo.

Fase 4- Orientação livre: Nessa fase o professor propõe tarefas, nas quais seja necessário utilizar os conceitos e propriedades trabalhados anteriormente, no entanto em grau de dificuldade maior de maneira que o aluno

seja capaz de aplicar o conhecimento aprendido e utilizá-lo para resolver problemas. Aqui o professor deve interferir o mínimo possível

Fase 5- Integração: os alunos irão fazer uma análise e resumir o que aprenderam, dando ao conteúdo uma visão geral, o professor deve auxiliar os alunos nesse resumo de maneira que se possa fixar a compreensão do mesmo.

Diante das peculiaridades de cada indivíduo é importante que saibamos quais recursos podemos utilizar para que possamos instruí-lo com maior eficácia, ainda mais quando tratamos de pessoas com Transtorno do Espectro Autista.

3. PERCURSO METODOLÓGICO.

Nesse capítulo transcorreremos sobre a metodologia que norteia o presente trabalho, bem como os procedimentos utilizados para coleta de dados, as etapas que constituem a pesquisa, as características da escola, perfil da sala e aluno participante, as atividades elaboradas e outras informações importantes para o seu desenvolvimento.

3.1 ENCAMINHAMENTO DA PESQUISA

Com a intenção de desenvolver a proposta a ser apresentada neste capítulo em uma turma na qual há um aluno com TEA, o primeiro passo foi conhecer este aluno, para que ao elaborar as atividades a serem desenvolvidas tivéssemos como foco sua real aprendizagem. Vamos chamá-lo de Evandro (nome fictício dado ao aluno participante). Assim, começamos o movimento da coleta de dados, conhecendo o aluno através da observação em sala de aula e do diálogo entre a pesquisadora e professor regente e de apoio e, em seguida, começamos as intervenções pedagógicas elaboradas, utilizando o modelo de Van Hiele, dando foco nos recursos pedagógicos que podem ser utilizados.

3.2 DELINEAMENTO DA ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para desenvolver a pesquisa, optamos pelo estudo de caso que segundo Bogdan e Biklen (1994), nesse tipo de estudo, os investigadores buscam um local ou pessoa que possa ser o sujeito de pesquisa. Após o reconhecimento do sujeito participante inicia-se o recolhimento dos dados e, dependendo desses dados, vão se tomando decisões dos próximos passos, tendo em vista os objetivos traçados para a pesquisa. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 89).

Como esse estudo está apoiado em uma abordagem qualitativa, já que os dados coletados não podem ser medidos, pois se tratam de sentimentos, comportamentos, motivações, logo nossa intenção é compreender esses aspectos e fazer uma reflexão acerca dos recursos pedagógicos junto ao aluno em questão e suas necessidades. Nesse tipo de pesquisa o foco está na interpretação dos dados e no desenrolar do processo que vai se ajustando conforme seu desenvolvimento.

3.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa valerá dos meios de observação, diário de campo, relatos, e registros fotográficos das atividades desenvolvidas com os alunos, das ações e intervenções feitas pelo professor e anotações dessas atividades, materiais e recursos pedagógicos a fim de recolher os dados.

Tornar-se um bom investigador qualitativo é, em parte, aprender esta perspectiva; os detalhes específicos são pistas úteis para a compreensão do mundo dos sujeitos. A investigação qualitativa envolve pegar nos objetos e acontecimentos e levá-los ao instrumento sensível da sua mente de modo a discernir o seu valor como dados. (BOGDAN ,BIKLEN,1994,p. 200).

Portanto, toda observação e coleta de dados serão analisados continuamente, com a finalidade de compreender essa dinâmica que cada vez mais é comum em sala de aula, para que, assim, possa trazer assistência ao professor e mais qualidade de ensino a esses alunos.

Através da análise serão organizados os dados recolhidos de maneira a obter sua compreensão e decidir o que será transmitido aos outros (BOGDAN ,BIKLEN,1994, p. 205).

A análise será indutiva, enfatizando os principais comportamentos observados no aluno, além dos materiais e recursos que obtiverem melhores desempenhos de maneira a facilitar a aprendizagem.

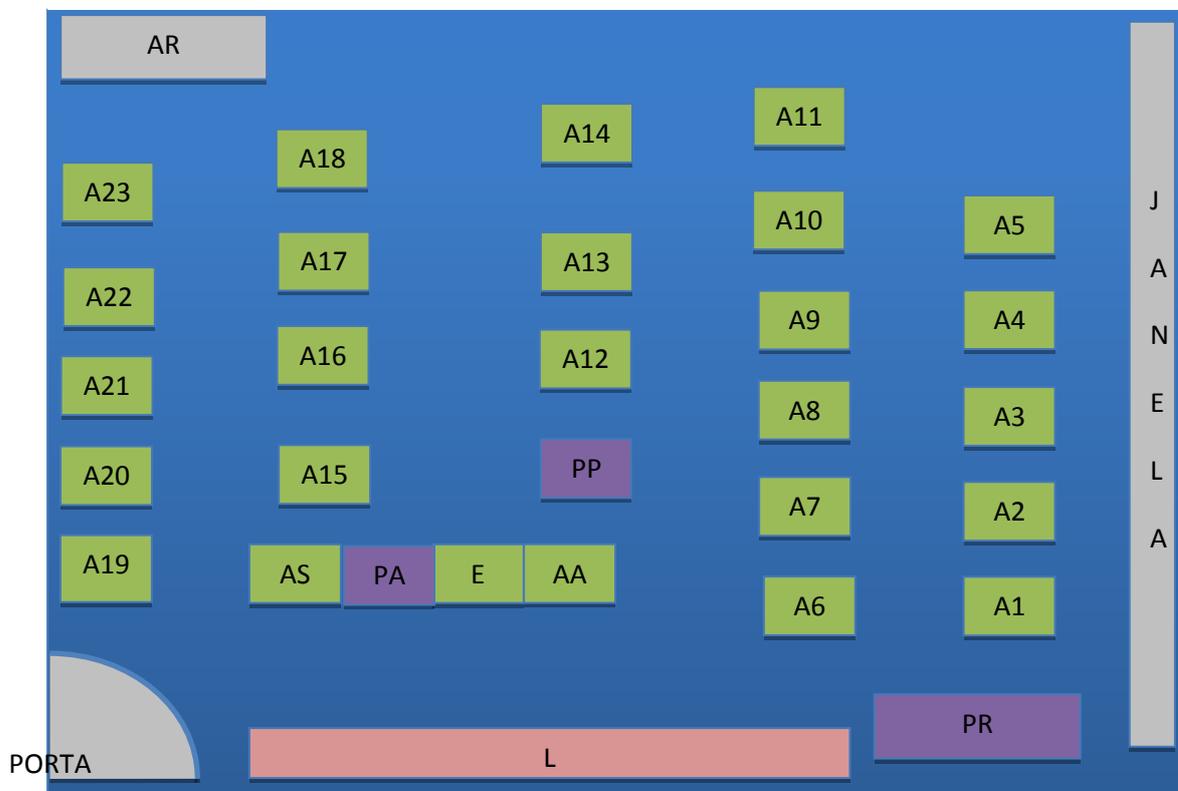
3.4. OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

“Nos primeiros dias de observação participante, por exemplo, o investigador fica regra geral um pouco de fora, esperando que o observem e aceitem. À medida que as relações se desenvolvem, vai participando mais” (BOGDAN e BIKLEN,1994,p.125).

Foi feita uma observação participante, para conhecimento do aluno e de sua realidade em sala de aula, já que não sou professora da turma. Assim, durante as aulas sentava-me perto do aluno de maneira que pudesse observar suas indagações, sua maneira de ser e de agir. Utilizamos para isso o diário de campo para fazer o registro das aulas e da dinâmica escolar, para que pudesse obter elementos a respeito do aluno Evandro.

Na Figura 1 temos um esboço do mapeamento da sala de aula com a disposição dos alunos, professor regente e de apoio e da professora pesquisadora.

Figura 1-Mapeamento da sala de aula



(Codificação: A- Aluno, E- Evandro, AS- Aluno com Síndrome de Down, AA- Aluno com TEA, PR – Professor Regente, PA- Professor de Apoio, PP-Professora Pesquisadora, L- Lousa, AR- Armário)

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo BOGDAN e BIKLEN (1994,p.125) é necessário calcular a quantidade correta de participação e o modo como se deve participar, tendo em mente o estudo que se propôs elaborar. Por isso, ficamos nesse processo de observação durante um mês de maneira que fosse possível criar vínculos com o aluno e também conhecer o ambiente, as relações entre professor e aluno, e entre eles.

No 6º ano, os alunos têm 5 aulas semanais de Matemática. Assim, participava de 2 aulas às quintas-feiras. Também, procuramos aumentar o vínculo, através de diálogo e aproximações durante os intervalos das aulas. Esses momentos foram importantes para que pudéssemos elaborar uma proposta pedagógica voltada especificamente para a realidade encontrada.

“Ser-se investigador significa interiorizar-se o objetivo da investigação, à medida que se recolhem os dados no contexto. Conforme se vai investigando, participa-se com os sujeitos de diversas formas” (BOGDAN e BIKLEN,1994,p.128).

3.4.1 Perfil da escola

A escola Municipal que se realizou a pesquisa, está situada na área rural de Itapeva, denominada Distrito do Guarizinho e atende alunos desde a Educação Infantil com as salas de Pré I e Pré II, Ensino Fundamental anos Iniciais do 1º ao 5º ano e Ensino Fundamental anos Finais do 6º ao 9º ano.

Com relação à infraestrutura da escola, há alimentação escolar para os alunos, rede elétrica pública, acesso à internet, água filtrada e água da rede pública, esgoto da rede pública e coleta periódica de lixo.

Nas instalações de ensino, há 13 salas de aula, quadra de esportes coberta, sala de secretaria, diretoria e professores, almoxarifado, despensa, biblioteca, pátio, cozinha, banheiro para funcionários, banheiros dos estudantes, sendo masculinos e femininos e parque infantil.

Os equipamentos que a escola possui são TV, impressora, DVD, aparelho de som, copiadora, projetor multimídia (data show), notebooks e crome books.

O corpo docente é constituído de 18 professores regentes, 4 professoras de apoio e dois professores de Educação Física. As atividades pedagógicas são planejadas mensalmente pelos professores de acordo com as diretrizes curriculares do município e as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, definindo os objetivos pretendidos. A seguir, falaremos sobre os perfis do professor regente e de apoio.

3.4.2 Perfil do professor regente e de apoio.

O professor regente é formado em Licenciatura Plena em Matemática e possui Pós Graduação Lato Sensu nas seguintes áreas Gestão Escolar, Psicopedagogia, Ensino da Matemática, Inclusão e Autismo. Ele leciona há 14 anos e relata que nesse período sempre houve em suas turmas algum aluno com deficiência e que levava atividades diferenciadas e adaptadas a eles.

Em suas aulas sempre dá espaço aos discentes para que relatem suas experiências, mantendo um bom diálogo entre professor e aluno, o que traz confiança e reciprocidade. Também, propõe desafios matemáticos além do conteúdo a ser trabalhado, o que estimula os alunos a se empenharem cada vez mais. Com isso, suas aulas são dinâmicas e participativas.

A professora de apoio é estagiária da Rede Municipal de Ensino de Itapeva está cursando o 5^o semestre do curso de Pedagogia.

3.4.3 Perfil da turma

A turma na qual o aluno está inserido há 26 alunos e, dentre eles há dois alunos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista e uma aluna com

Síndrome de Down. Esses alunos contam com o apoio da professora de apoio que fica com os três alunos auxiliando-os no que precisarem, além de ser mediadora nas atividades desenvolvidas, intervindo quando necessário.

É uma turma participativa, no entanto, apresenta certa dificuldade na leitura, interpretação e nos conteúdos de Matemática, tendo como uma média geral uma menção Regular.

3.4.4 Perfil do aluno com TEA.

Segundo laudo neurológico o aluno em questão possui diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista confirmada através de observação clínica, avaliação psicológica e escala CARS.

Ele apresentou atraso na linguagem, fala monótona, tem dificuldade na interação social, medos excessivos, hipersensibilidade ao barulho, tem dificuldade para demonstrar suas vontades, apego excessivo com a mãe, comportamentos estereotipados, e necessita de auxílio e supervisão para as atividades diárias.

O aluno necessita de terapias multidisciplinares de apoio como fonoaudiologia, terapia ocupacional e psicologia. Precisa de um auxiliar na escola regular para criar vínculos, estabelecer regras de convívio e estímulos pedagógicos, além de apoio em sala de atendimento especializado.

O diagnóstico do aluno de acordo com o CID é autismo infantil e retardo mental leve.

O aluno consegue realizar as atividades desenvolvidas na sala, porém muitas vezes necessita da intervenção da professora de apoio com explicações e estímulos para que produza. Como na mesma sala há outros alunos que necessitam do apoio da professora (pois há uma aluna com Síndrome de Down e outro aluno com TEA), o aluno às vezes não gosta de dividir a atenção. O que dificulta em partes o processo. No entanto, demonstra apreço pela professora. É um menino calmo, porém por apresentar dificuldade em demonstrar suas vontades, às vezes tem crises próprias do transtorno. A professora de apoio relatou que das disciplinas ofertadas a Matemática não está entre as preferidas pelo aluno, devido às dificuldades que apresenta.

3.5 PROTOCOLO DAS TAREFAS.

Nesse tópico apresentamos as tarefas elaboradas, tendo em vista o sujeito participante e o referencial teórico. Pensando em promover a inclusão educacional, as tarefas foram aplicadas com todos os alunos da sala, no entanto, ressaltamos que como o intuito é observar e refletir quais recursos pedagógicos são mais apropriados de serem utilizados com alunos com TEA levamos em consideração o sujeito participante para os resultados encontrados.

Após as observações feitas no início da pesquisa, ficamos no processo de intervenção durante 14 aulas, cada aula com 55 minutos. A seguir, apresentamos como as tarefas foram planejadas e elaboradas.

3.5.1. Atividade diagnóstica.

Começamos as tarefas aplicando uma atividade diagnóstica. Como o Modelo de Van Hiele consiste em níveis de aquisição do pensamento geométrico, logo era necessário que antes de iniciar as intervenções pedagógicas tivéssemos conhecimento do nível que nosso sujeito participante estava.

A atividade estava impressa em papel sulfite A4 e foi distribuída a todos os alunos da sala. O professor regente as ofereceu sem nenhuma explicação, somente que fizessem conforme o conhecimento de cada um, assim poderíamos identificar quais as habilidades adquiridas.

3.5.2 Elaboração das tarefas seguindo o modelo de Van Hiele

Como no modelo de Van Hiele, o pensamento geométrico é construído através de níveis e que para passar de um nível a outro, temos que percorrer 5 fases, assim fizemos a elaboração das atividades, respeitando o que cada nível e fase requer. Todas as atividades foram pensadas levando em consideração o

objeto de conhecimento prisma e pirâmide (Quadro 1), sendo a habilidade (EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

Para melhor compreensão, fizemos as codificações presentes no Quadros 4, 5 e 6.

3.5.2.1- Tarefas de nível 1

Quadro 4-Codificação das Tarefas de Nível 1

Nível 1- Visualização ou Reconhecimento				
Atividade elaborada	Codificação	Estratégia de Ensino	Recursos pedagógicos	Avaliação
Fase 1- Visualização de sólidos geométricos	(F1N1)	Aula expositiva e dialogada	Sólidos Geométricos	Capacidade de observar as diferentes formas .
Fase 2- Manipulação de embalagens	(F2N1)	Aula expositiva e dialogada	Embalagens de produtos	Associar as embalagens aos sólidos.
Fase 3- Escrita e compreensão	(F3N1)	Aula dialogada	Atividade impressa	Capacidade de argumentar
Fase 4- Atividade impressa	(F4N1)	Execução de atividade	Atividade impressa	Identificar os prismas pirâmides.
Fase 5-Escrita e compreensão	(F5N1)	Aula dialogada	Atividade impressa	Capacidade de escrever e argumentar.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2023

Para esse nível é muito importante que o aluno consiga visualizar o conteúdo e associá-lo ao seu cotidiano. Assim, as tarefas foram elaboradas de modo que o aluno tivesse contato com o conteúdo de diferentes maneiras e com materiais manipuláveis. A seguir, explicitamos como as tarefas foram planejadas e quais materiais foram utilizados.

(F1N1)- Nessa fase pensamos em trazer aos alunos o contato com os sólidos geométricos. Aqui demonstramos o conteúdo fazendo diferenciações entre os corpos redondos e poliedro e, em seguida, entre os prismas e pirâmides.

O recurso pedagógico utilizado nesse momento foram os sólidos geométricos que a escola possui e 2 cartazes feito em papel cartão, um com a palavra prisma e outro com a palavra pirâmide. Era apresentado aos alunos um sólido geométrico e eles precisavam definir se era um prisma ou pirâmide conforme suas características.

(F2N1)- Para essa fase de nível 1 optamos por apresentar as embalagens de produtos que são utilizados em nosso cotidiano. Nesse segundo contato com o objeto de conhecimento foi uma conversa com os alunos em geral da sala, fazendo uma associação dos conhecimentos e com formas do nosso dia-a-dia, auxiliando-os a observarem essas formas na sala de aula.

Aqui o recurso pedagógico utilizado, foram as embalagens que utilizamos como caixas de leite, de chocolate e de alimentos, latas e garrafas.

(F3N1)- Nessa fase conforme o modelo de Van Hiele, os alunos são levados a refletir sobre o que aprenderam, o professor faz perguntas oralmente e conforme os alunos explanam seus conhecimentos vai corrigindo o vocabulário. Pensamos para isso numa atividade impressa escrita em papel sulfite A4.

(F4N1)- Para essa fase preparamos uma atividade impressa em papel sulfite A4 com figuras dos sólidos geométricos para que observando suas características pudesse fazer a classificação entre prisma e pirâmide.

(F5N1) - Nessa última fase voltamos a refletir sobre o conteúdo e as tarefas feitas, fazendo dessa vez um resumo do que se aprendeu . Aqui, a professora pesquisadora auxilia nessa elaboração. A atividade estava impressa em papel sulfite A4.

3.5.2.2 Tarefas de nível 2

Quadro 5-Codificação das Tarefas de Nível 2

Nível 2 de Van Hiele- Análise				
Atividade elaborada	Codificação	Estratégia de Ensino	Recursos pedagógicos	Avaliação
Fase 1- Painel -Prisma e pirâmide	(F1N2)	Mediação docentes	Painel montável – Prisma e Pirâmide	Participar efetivamente montando e observando prismas e pirâmides.
Fase 2- Estrutura dos prismas e pirâmides	(F2N2)	Mediação docente	Massinha de modelar e palito de dente	Construir os prismas e pirâmides e observar seus elementos
Fase 3- Roda da conversa	(F3N2)	Aula dialogada	Atividade oral	Argumentar suas ideias
Fase 4- Jogo “ Adivinha o que é?”	(F4N2)	Mediação docente	Material impresso, dados, papel color set	Descobrir e classificar os prismas e pirâmides através de suas características.

Fase 5-Escrita e compreensão	(F5N2)	Aula dialogada	Atividade impressa	Escrever de forma clara e argumentativa.
------------------------------	--------	----------------	--------------------	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2023

Para o nível 2 foram elaboradas tarefas com um grau de dificuldade maior, de maneira que o aluno pudesse manipular os objetos, montar e desmontar os sólidos e por fim pudesse analisar as propriedades encontradas nos prismas e pirâmides.

(F1N2)- Para essa fase de nível 2 construímos um painel montável. Ele foi construído com prismas e pirâmides impressos em papel sulfite A4 (Figura 2) e posteriormente colados em papel color set para dar maior firmeza para o recorte (Figura 3) e colagem em papel cartão. Ainda utilizamos velcro para fazer o fechamento dos prismas e pirâmides (Figura 4). Além disso, para cada prisma e pirâmide havia figuras triangulares, retangulares, quadrangulares, pentagonais e hexagonais feitos em papel color set para colar com velcro formando as faces da base e laterais dos sólidos. Apresentamos o painel aos alunos que montaram e desmontaram os prismas e pirâmides, fizeram a contagem e colagem das faces.

Figura 2-Prismas e pirâmides impressos em papel sulfite A4



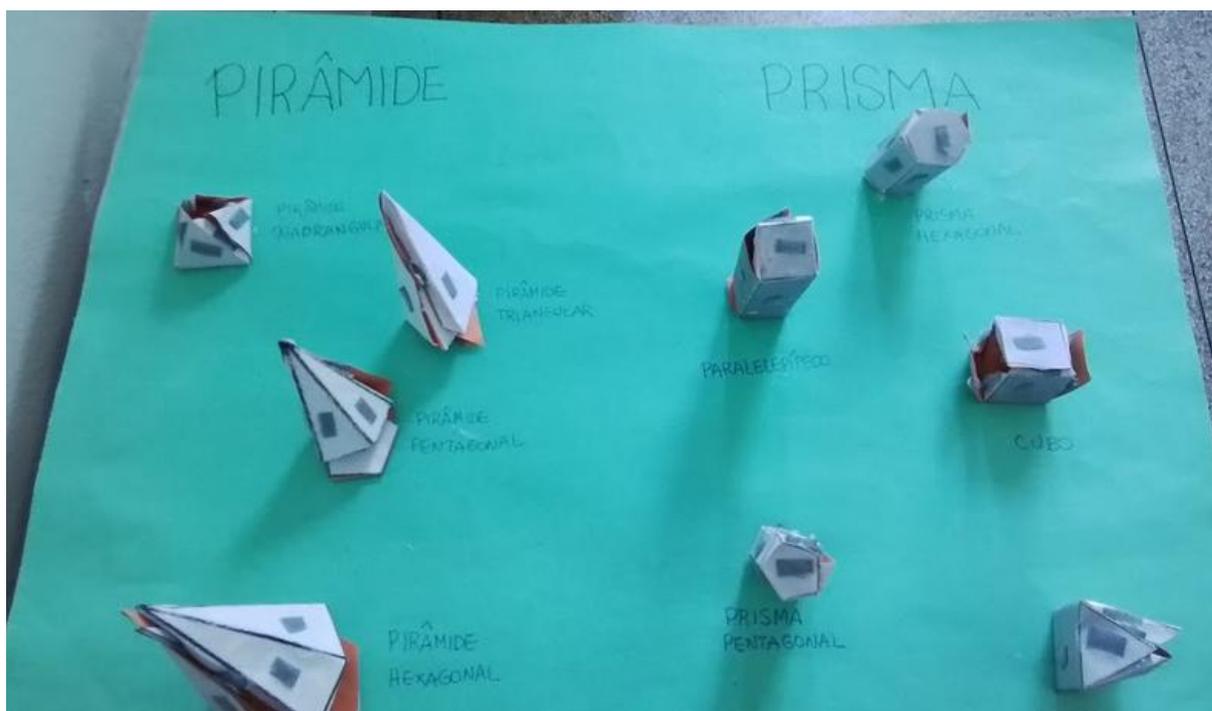
Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Figura 3- Montagem do painel de prismas e pirâmides



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Figura 4-Painel de prismas e pirâmides finalizado



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

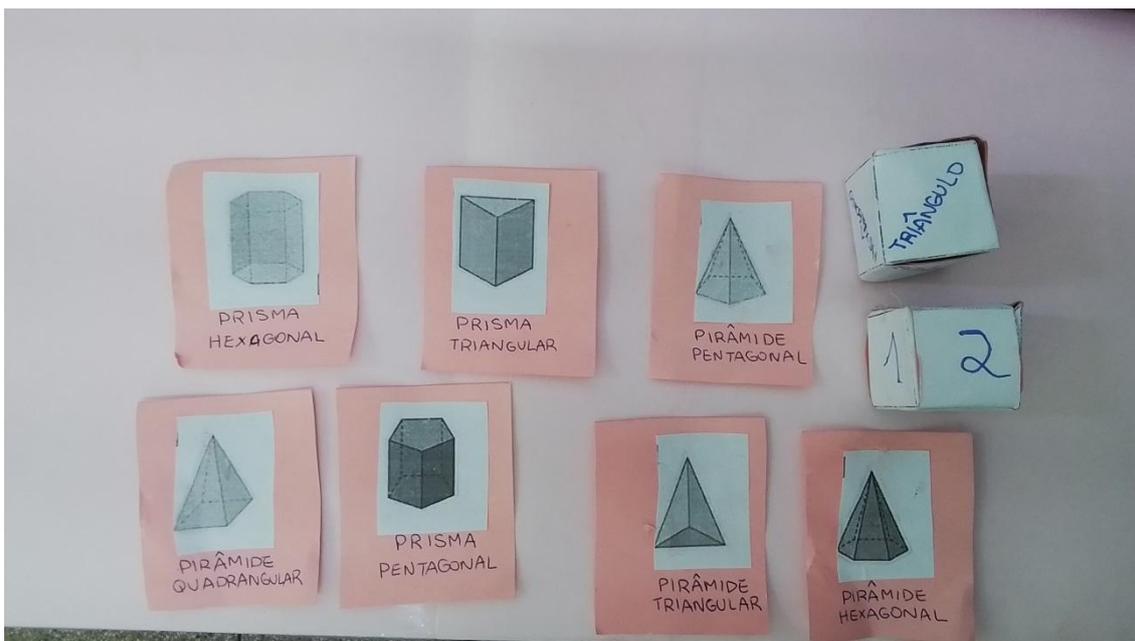
(F2N2)- Nessa fase utilizamos como recurso pedagógico a massinha de modelar e palitos de dente. Os alunos foram instruídos a montar uma estrutura dos prismas e pirâmides, com seus vértices e arestas, sendo que a massinha de modelar representaria os vértices e os palitos de dente as arestas. Fazíamos a estrutura de cada prisma e pirâmide e após a contagem de suas arestas e vértices.

(F3N2)- Aqui para interiorizar os conteúdos apresentados, indagamos aos alunos o que tinham compreendido sobre os elementos que compõem os prismas e pirâmides, na medida em que falavam, a professora pesquisadora ia adequando a linguagem e tirando as dúvidas.

(F4N2)- Para um maior aprofundamento do conteúdo, para essa fase preparamos um jogo denominado “Adivinha o que é?”. Para a confecção do jogo utilizamos imagens de prisma e pirâmides impressos em papel sulfite A4 e colados em papel color set para recortar e fazer as fichas e dois dados, um com faces contendo os número 1 ou 2, que representam a quantidade de

bases, definindo assim se trata-se de um prisma ou uma pirâmide e outro dado com os nomes de figuras geométricas como quadrado, triângulo, pentágono, hexágono. O aluno jogava os dados e através da informações contidas no dado deveria descobrir qual prisma ou pirâmide se tratava. Na Figura 5 temos esse jogo confeccionado.

Figura 5-Jogo “Adivinha o que é?”



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

(F5N2)- Nessa última fase, os alunos foram levados a refletirem sobre o conteúdo aprendido e fazer um resumo sobre que aprenderam. A professora pesquisadora auxilia nesse processo de escrita.

3.5.2.3 Tarefas de Nível 3

Quadro 6-Codificação das Tarefas de Nível 3

Nível 3 Nível 3 de Van Hiele- Dedução informal ou classificação				
Atividade elaborada	Codificação	Estratégia de Ensino	Recursos pedagógicos	Avaliação

Fase 1- Observação de prismas e pirâmides no Geogebra	(F1N3)	Mediação docente	Cromebook e Geogebra	Reconhecer prismas e pirâmides.
Fase 2- Construção de prismas e pirâmides no Geogebra	(F2N3)	Mediação docente	Cromebook e Geogebra	Construir prismas e pirâmides.
Fase 3- Roda da conversa	(F3N3)	Aula dialogada	Atividade oral	Argumentar suas ideias.
Fase 4- Atividade impressa	(F4N3)	Execução de Atividade	Atividade impressa	Aplicar os conhecimentos retidos.
Fase 5-Escrita e compreensão	(F5N3)	Aula dialogada	Atividade impressa	Escrever e argumentar.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2023

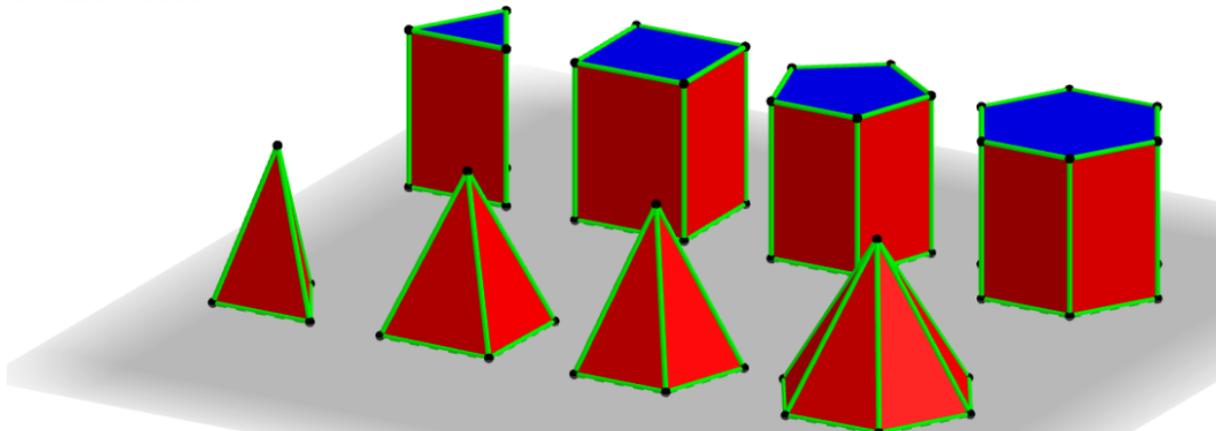
Nesse nível procuramos desenvolver atividades mais abstratas, que se pudesse aplicar o conhecimento adquirido até o momento. Para isso elaboramos as seguintes tarefas:

(F1N3)- Fizemos o uso do Cromebook para acessar o site do Geogebra, onde encontramos tarefas elaboradas por Eduardo Costa. Nessas atividades haviam prismas e pirâmides que poderiam ser alteradas através do controle deslizante, assim pudemos observar as arestas da base, altura do sólido e suas planificações.

Na Figura 6 temos a primeira atividade em que é possível observar os elementos dos prismas e pirâmides em cores diferentes, em preto temos os vértices, em verde as arestas e em vermelho as faces laterais e em azul as bases.

Figura 6-Imagens de atividades no Geogebra

Em preto: vértices
 Em verde: arestas
 Em vermelho: faces laterais
 Em azul: bases

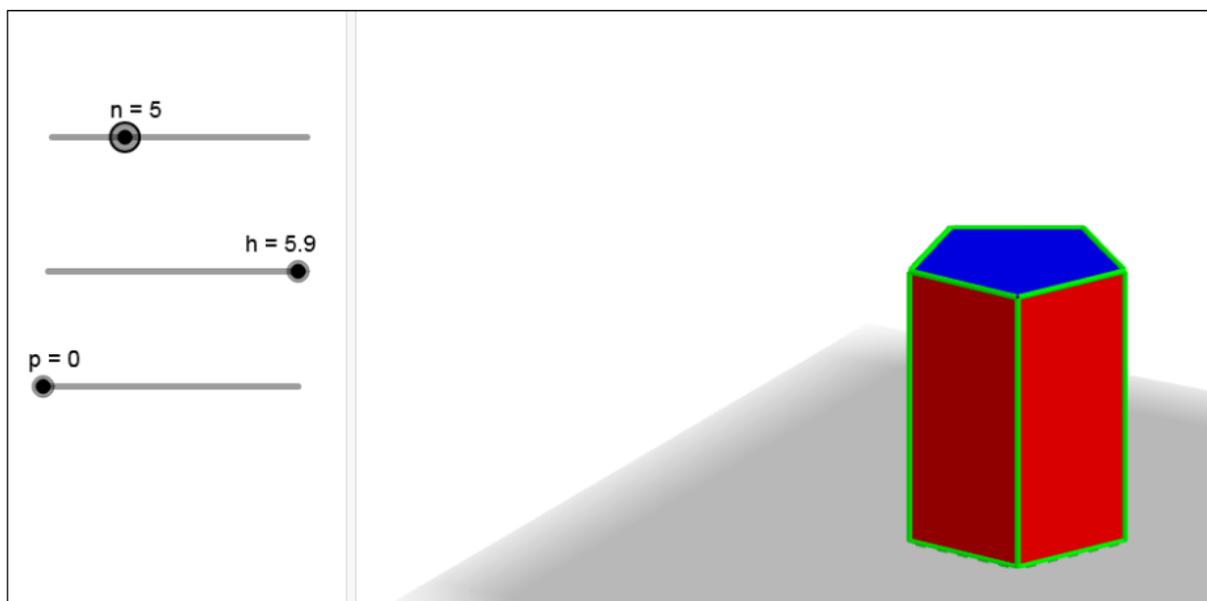


Fonte: <https://www.geogebra.org/m/xffhcrsz>

Na figura 7 temos a imagem da segunda atividade, sendo a construção de um prisma, que podemos alterar sua altura e número de arestas da base através do controle deslizante, além disso, também é possível fazer sua Planificação.

Figura 7-Imagem de prisma no Geogebra

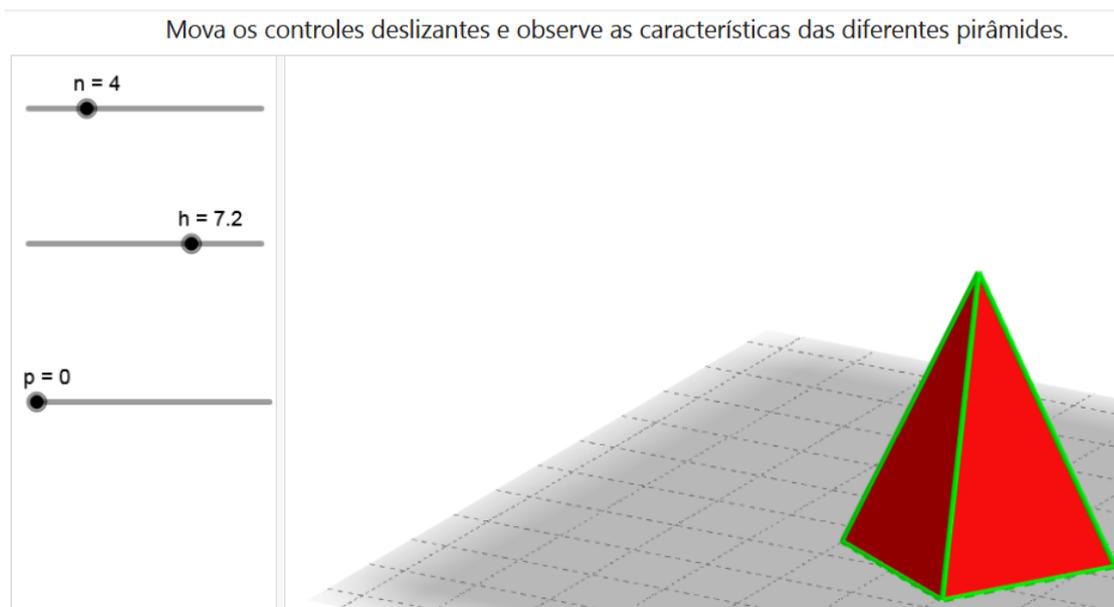
Mova os controles deslizantes e observe as características dos diferentes prismas.



Fonte: <https://www.geogebra.org/m/xffhcrsz>

Na Figura 8 temos a próxima atividade, sendo a construção de uma pirâmide, que também pode ser alterada como na atividade anterior.

Figura 8-Imagem de pirâmide no Geogebra



Fonte: <https://www.geogebra.org/m/xffhcrsz>

(F2N3)- Nessa tarefa pensamos em oferecer aos alunos a oportunidade de fazer suas próprias construções de prismas e pirâmides no Geogebra. Os alunos eram orientados para isso e faziam suas construções com base na tarefa anterior.

(F3N3)- Aqui procuramos dialogar com os alunos a respeito das tarefas executadas, de todo o conteúdo abordado, fazendo uma reflexão acerca dele e eliminando possíveis dúvidas.

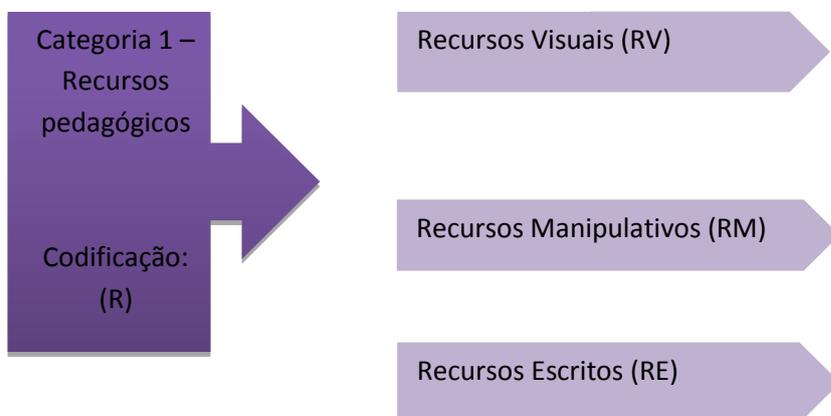
(F4N3)- Para essa fase de nível 3 elaboramos uma atividade impressa na qual todo o conteúdo abordado até o momento fosse contemplado de maneira a observar os conhecimentos retidos.

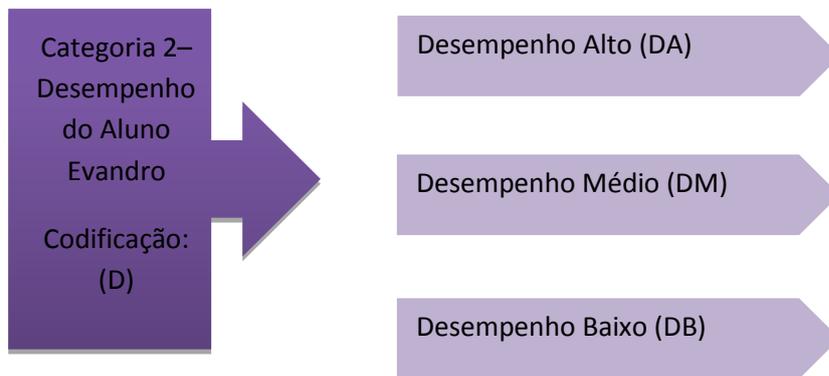
(F5N3)- Por fim, nessa última fase os alunos são indagados sobre o conteúdo aprendido e são levados a escrever um resumo sobre o que aprenderam.

Salientamos que para confeccionar os recursos pedagógicos, pensamos em utilizar materiais de fácil acesso encontrados na escola como papel sulfite A4, papel cartão, papel color set e os demais materiais já mencionados. Todos eles foram pensados levando em consideração as características mencionadas em nosso referencial sobre OA e TA (p. 35).

Definidas as tarefas, partimos agora para o processo de categorização e codificação dos dados recolhidos a fim de analisá-los. Como nosso intuito é observar quais recursos pedagógicos são mais apropriados de serem utilizados no Ensino de Prismas e pirâmides a um aluno com TEA, assim emergiram as seguintes categorias: Categoria 1- Recursos Pedagógicos, Categoria 2- Desempenho do Aluno Evandro. Dessas categorias, temos as seguintes subcategorias respectivamente :Recursos visuais, Recursos manipulativos, Recursos Escritos e Desempenho Alto, desempenho médio, desempenho baixo. Consideramos um Desempenho Alto quando o aluno atingiu todo objetivo proposto e houve grande envolvimento na tarefa, um Desempenho Médio quando, apesar do envolvimento não conseguiu atingir todos objetivos e um Desempenho Baixo quando houve pouco envolvimento e os objetivos não foram alcançados. A seguir temos um esquema para melhor compreensão.

Esquema 1-Categorias e Codificação





Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2023

No próximo capítulo iremos apresentar como as tarefas foram desempenhadas pelo aluno Evandro e faremos as discussões e análises sobre esses dados .

4 RESULTADOS OBSERVADOS

Neste capítulo elencamos como as tarefas foram desenvolvidas pelo aluno Evandro e os resultados alcançados. Faremos as análises dos recursos pedagógicos utilizados e quais obtiveram um melhor rendimento.

As discussões sobre os resultados obtidos serão analisados através da categorização feita anteriormente e tendo como base o referencial teórico.

4.1 ANÁLISE DA ATIVIDADE DIAGNÓSTICA

Na figura 9 podemos observar que o aluno Evandro conseguiu responder a questão 1 nomeando as figuras geométricas, e teve dificuldade nos itens *e* e *f*, nos quais a professora de apoio entrevistou. Como a rotina é um fator importantes para Evandro, como vimos em nosso referencial teórico sobre a pessoa com TEA (p.25), ao se deparar com questões e com as figuras que não conhecia teve um bloqueio e não conseguiu mais desenvolver nenhuma outra questão.

Pelo desenvolvimento da atividade podemos observar que o aluno está no Nível 1 de Van Hiele no qual ele somente reconhece partes das figuras, não observa propriedades e não faz associações. De acordo com a categoria 1, essa atividade está vinculada às subcategorias (RV) e (RE) e com relação à categoria 2 à subcategoria (DB).

Figura 9-Atividade diagnóstica

1 – No decorrer de sua vida estudantil, você já teve contato com a geometria plana. Você reconhece as figuras geométricas representadas a seguir? Será capaz de nominá-las?

a)  Quadrado b)  Retângulo

c)  Círculo d)  Triângulo

e)  Hexágono f)  Pentágono

2 – Você já ouviu falar em geometria espacial?
 sim Não

3 – O que vem em sua mente quando ouve a expressão "geometria espacial"?

4 – Quais tipos de embalagens são encontradas em sua casa?

5 – Estas embalagens tem alguma relação com a matemática? Qual?

6 – Observando os sólidos abaixo tem algum em sua sala de aula ou em sua casa que faça lembrar esses sólidos?



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Partindo das observações feita em sala e da atividade diagnóstica de Evandro, traçamos algumas tarefas para que o aluno progredisse em seu aprendizado e, conseqüentemente, nos Níveis de Van Hiele.

4.2 ANÁLISE DAS TAREFAS DE NÍVEL 1

Vemos na Figura 10 um esboço de como foi o desenvolvimento da tarefa (F1N1) exposto no quadro 4 (p. 49). Nessa atividade, foram apresentados aos alunos os sólidos geométricos, um recurso pedagógico matemático que a escola possui, fizemos a diferenciação de corpos redondos para poliedros e, em seguida, a separação de forma oral e posteriormente utilizando os cartazes escrito prisma e pirâmide.

Figura 10-Sólidos geométricos



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

No Quadro 7 temos descrito um trecho como esse diálogo se formou.

Quadro 7-Desenvolvimento (F1N1)

Prof. P : Observem esse sólido geométrico (mostrando a pirâmide quadrangular), quais figuras geométricas tem?
 Evandro : Tem quadrado, tem triângulo.
 Prof. P: Muito bem! E este outro sólido? (mostrando o cubo e depois o prisma quadrangular)

Evandro: Tem quadrado. Tem retângulo.

Prof. P: Excelente!

Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Pelo diálogo podemos perceber que Evandro interagiu bem participando oralmente e demonstrando os conhecimentos que já possui. Passando esse primeiro momento, em que exploramos bastante as figuras geométricas presentes nos sólidos, fizemos as classificações entre prisma e pirâmide de acordo com o critério de que prismas possuem duas bases e faces laterais retangulares e que pirâmides possuem uma base e faces laterais triangulares, então pedimos que Evandro manipulasse os sólidos e os classificasse. Nesse instante o fez com maestria.

Essa tarefa está vinculada às subcategorias (RV) e (RM) e com relação à categoria 2 , pelo bom desempenho de Evandro categorizamos em (DA).

Para a execução da tarefa (F2N1) presente no Quadro 4 (p. 49) utilizamos novamente os cartazes de classificação entre prisma e pirâmide e as embalagens de produtos de nosso cotidiano. Na Figura 11 podemos observar as embalagens utilizadas.

Neste caso, Evandro conseguiu observar as embalagens e associá-las com os sólidos trabalhados na tarefa anterior. Somente em uma embalagem que assemelha-se ao prisma triangular confundiu-se, classificando-o como pirâmide. No entanto, ao ser questionado com relação ao número de bases que a embalagem possuía, percebeu que se tratava de um prisma.

Essa tarefa atendem as subcategorias (RV), (RM) e (DM).

Figura 11-Materiais recicláveis utilizados



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Em consonância ao modelo de Van Hiele, nossa próxima tarefa envolvia o diálogo e a escrita, assim a (F3N1) (Quadro 4, p. 49) se deu conversando com a sala e posteriormente desenvolvendo sua escrita . No Quadro 8 temos descrito um trecho desse diálogo.

Quadro 8: Desenvolvimento (F3N1)

Prof. P : Sobre o que estamos estudando ?

Evandro: Sobre prismas e pirâmides .

Prof. P: Quantas bases tem a pirâmide? (Mostrando a pirâmide quadrangular)

Evandro: Uma base.

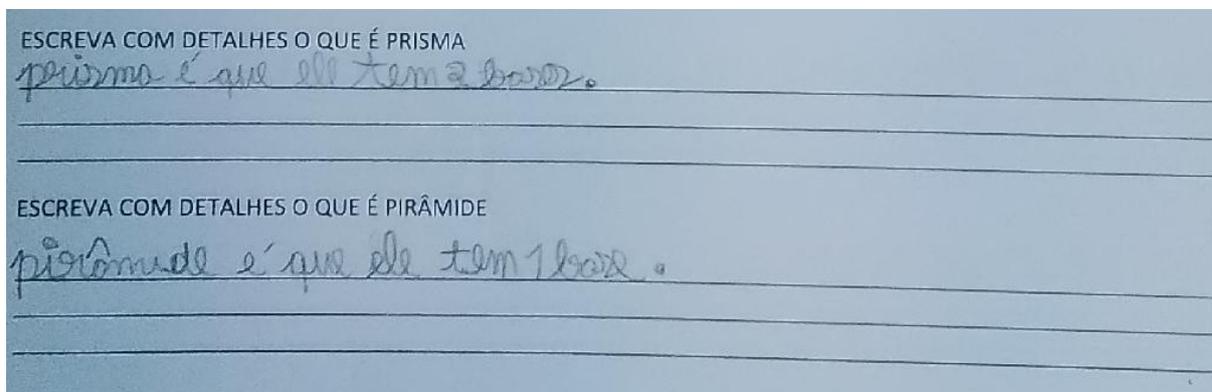
Prof. P: E quantas bases tem o prisma? (mostrando o prisma quadrangular, vamos contar?)

Evandro: Vamos! 1, 2.

Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Após essa conversa, Evandro desenvolveu a tarefa escrita demonstrada na Figura 12.

Figura 12- Atividade escrita

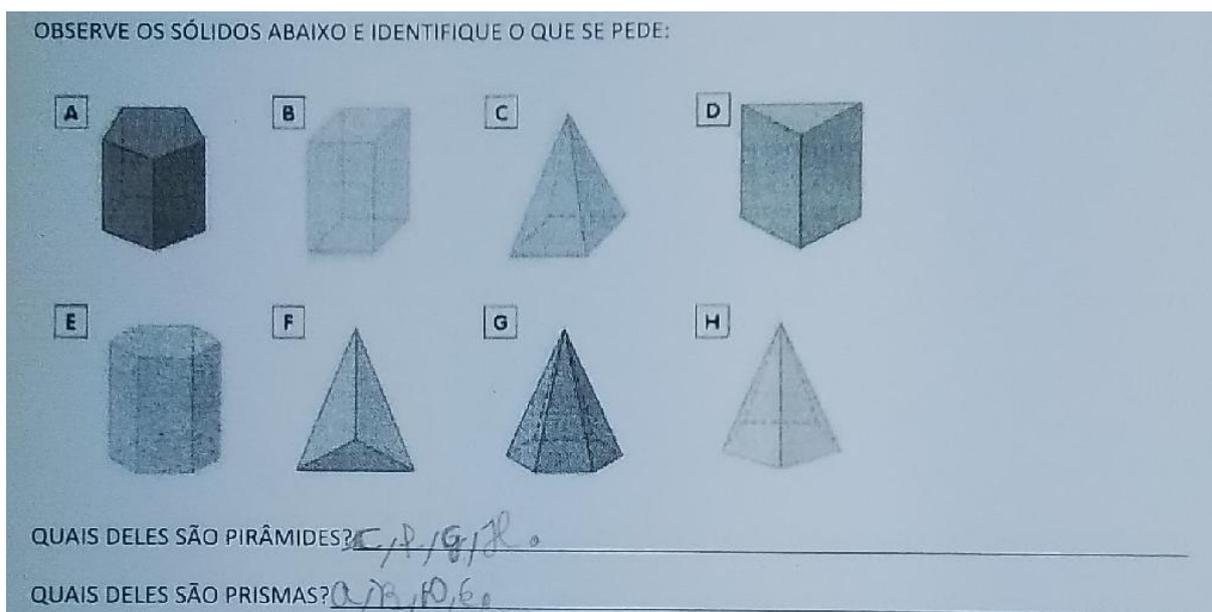


Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Essa tarefa foi categorizada da seguinte maneira: (RE) e (DA).

Para a tarefa (F4N1) (Quadra 4, p.49), o aluno Evandro recebeu uma atividade impressa com desenhos de prismas e pirâmides para que fizesse a diferenciação de uma para o outra. Na Figura 13 podemos observar o seu desempenho.

Figura 13-:Atividade de reconhecimento dos prismas e pirâmides



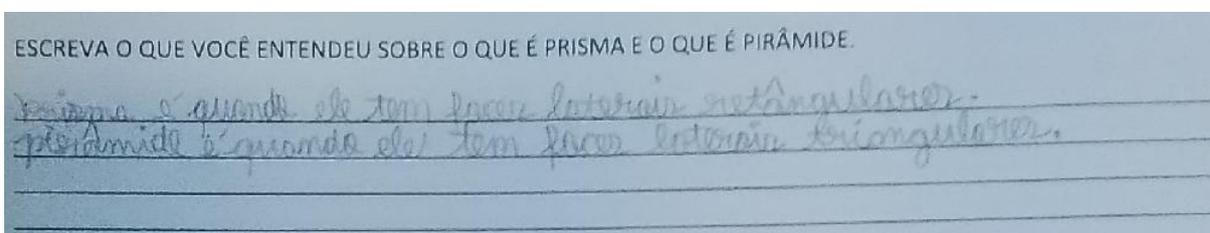
Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Como podemos notar, ele fez tranquilamente a tarefa sem nenhuma outra explicação e sem precisar da intervenção da professora de apoio, demonstrando que compreendeu bem os conceitos iniciais a respeito do tema.

Aqui encontramos as subcategorias (RV), (RE) e (DA).

Na última tarefa do nível 1 Codificada como (F5N1) (q.4 , p.49) , o aluno Evandro foi novamente levado a refletir sobre o conteúdo estudado de maneira que posteriormente pudesse escrever sobre seu conhecimento adquirido. Na Figura 14 temos o desempenho dessa tarefa.

Figura 14-Atividade escrita sobre prismas e pirâmides



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Pelas palavras do aluno podemos observar que ele compreendeu e conseguiu estabelecer diferença entre os sólidos e que há ainda uma necessidade de aprofundar mais o conteúdo. Assim as subcategorias dessa tarefa foram (RV), (RE) e (DA).

4.3. ANÁLISE DAS TAREFAS DE NÍVEL 2

Como para esse nível desejamos que os alunos percebam propriedades e façam conjecturas, as atividades buscam montar e desmontar, observar os prismas e pirâmides em suas planificações e estruturas.

Na execução da tarefa (F1N2) explicitada no Quadro 5 (p. 51,) Evandro demonstrou bastante euforia, falando e comentado sobre as formas geométricas ao montar e desmontar os sólidos. Também fez observações sobre as faces dos sólidos, observando as faces triangulares nas pirâmides e

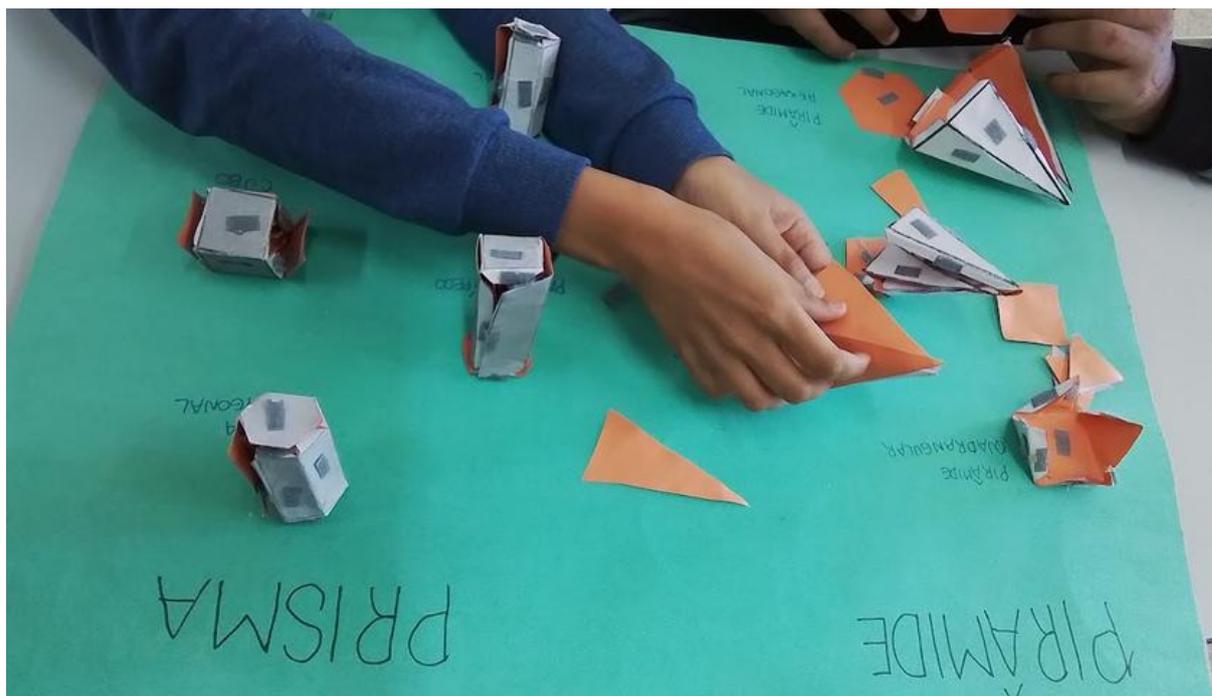
as faces retangulares nos prismas e as faces que são bases e que variam de forma geométrica.

Um comentário interessante que ele fez durante a intervenção foi que o cubo e o prisma quadrangular são semelhantes, sendo este mais “comprido” que o cubo. Destacamos esta comparação, pois demonstra que está observando propriedades entre eles.

Solicitei, também, para que ele fizesse a contagem das faces de cada prisma e pirâmide e o mesmo achou que contar as faces na forma do sólido planificado ficou mais fácil. Ele contou corretamente as faces quando observou suas planificações.

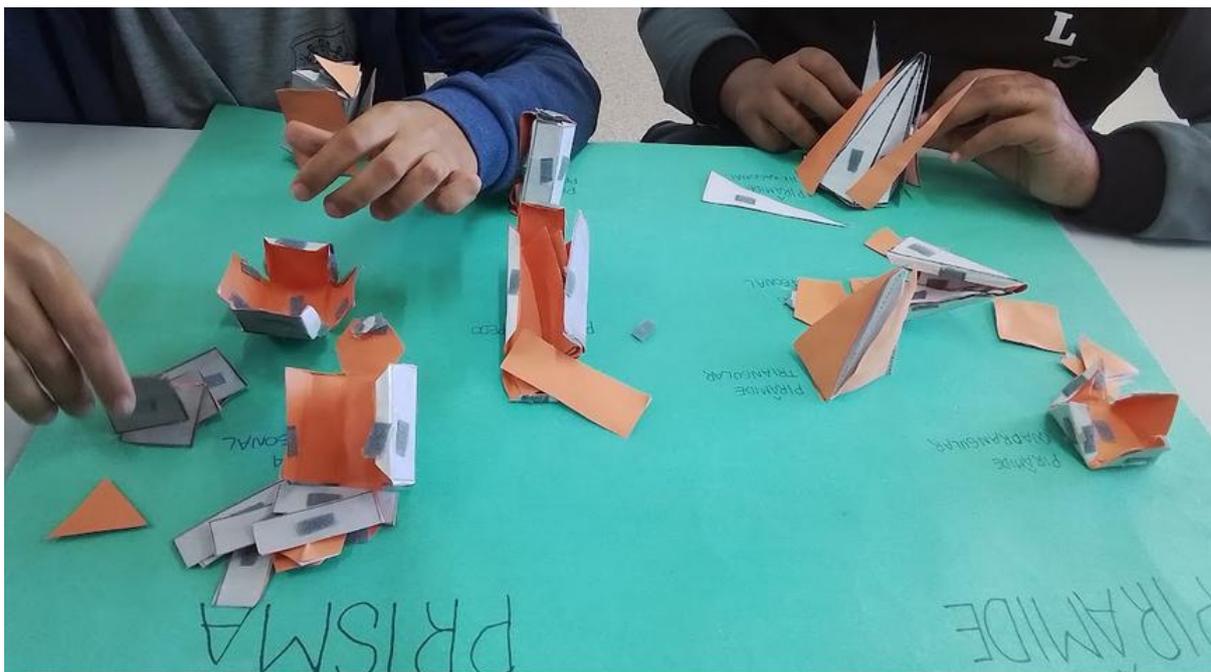
Nas figuras 15, 16 e 17 podemos observar como se deu o desenvolvimento dessa tarefa.

Figura 15-Execução da atividade Painel Montável



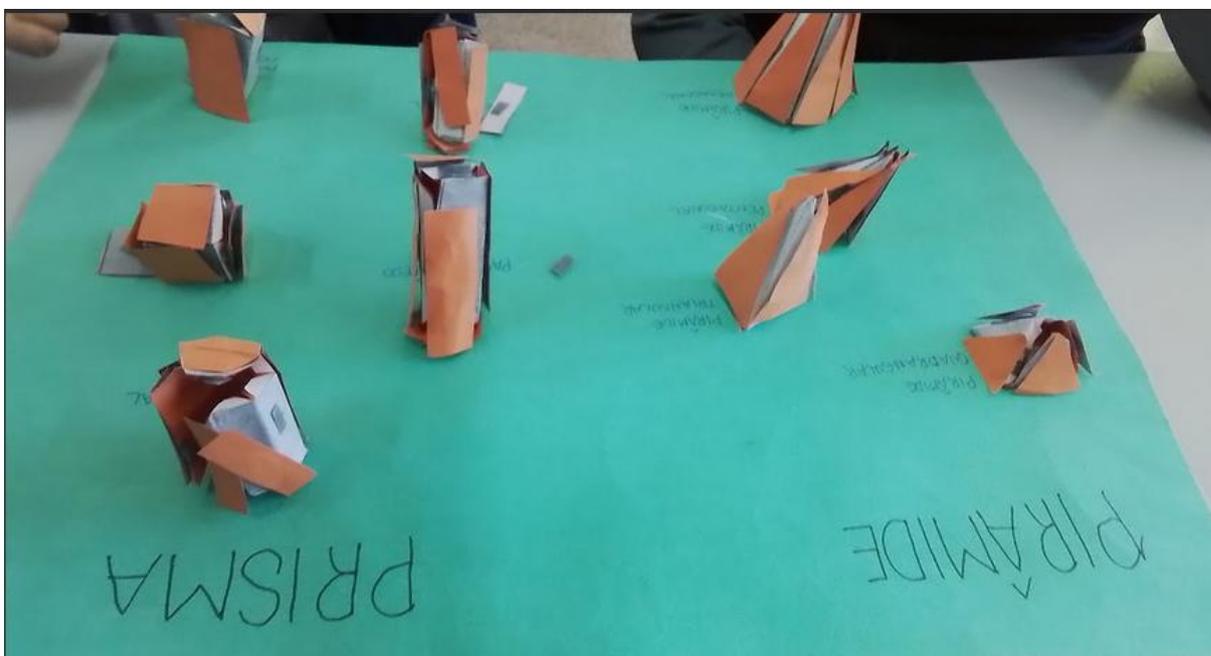
Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Figura 16-Montagem do painel



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Figura 17-Painel montado



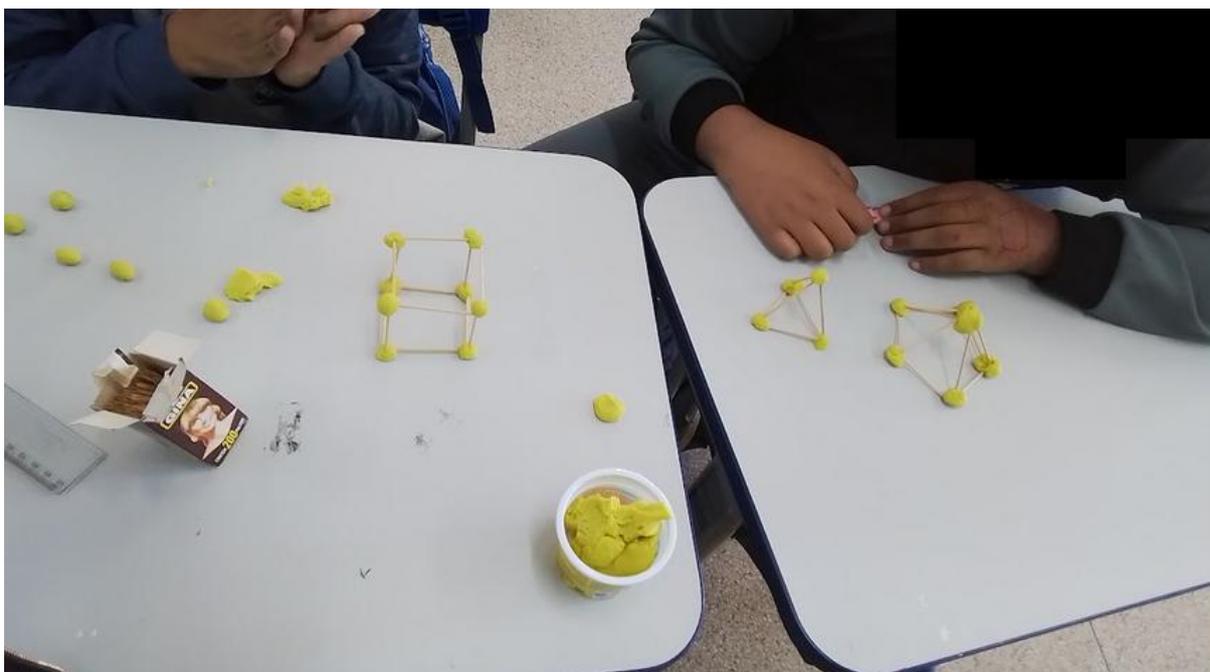
Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Essa tarefa ficou categorizada nas seguintes subcategorias (RV), (RM) e (DA).

Nossa próxima tarefa codificada como (F2N2) (Quadro 5, p. 51), Evandro achou bastante interessante realizar a montagem da estrutura de cada sólido. Foi uma atividade que trouxe sensações do toque ao modelar a massinha e espetar o palito, explorando o sensorial. Ao explicar que os pontos feitos pela massinha representam os vértices dos sólidos e que os palitos representam as arestas dos sólidos, o aluno compreendeu os conceitos iniciais. Ainda, foi levado a fazer a contagem das arestas e vértices de cada sólido, e conclui com facilidade.

Vemos na Figura 18 como se deu a execução dessa tarefa.

Figura 18-Atividade estrutura dos prismas e pirâmides



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Pelo desenvolvimento dessa tarefa, ela ficou nas subcategorias (RV), (RM) e (DA)

Em nossa próxima tarefa (F3N2) Evandro foi incentivado a refletir sobre cada elemento dos prismas e pirâmides, suas arestas, faces e vértices. Fizemos a reflexão desses conceitos e o Quadro 9 demonstra um trecho desse diálogo.

Quadro 9 - Desenvolvimento (F3N2)

Prof. P : Vamos observar os elementos dessa pirâmide?(Mostrando a estrutura feita de massinha e palito da pirâmide quadrangular) Vamos contar quantos vértices ela tem?

Evandro : Tem 1, 2,3,4, 5 . Tem 5

Prof. P: Isso, muito bem!

Prof. P: Agora vamos contar as arestas?

Evandro : Tem 1,2, 3,4,5,6,7,8. Tem 8

Prof. P: Parabéns! Isso mesmo

Prof. P: Agora vamos contar as faces? (Para fazer essa contagem recorreremos ao painel montável feito em (F1N2)).

Evandro: Precisa de 5 figuras para “fechar” a pirâmide.

Prof. P: Excelente!

Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Pelo desenvolvimento dessa tarefa categorizamos em (RV) e (DA).

Como os conceitos de prisma e pirâmide foram compreendidos por Evandro e introduzidos os conceitos de seus elementos, na tarefa (F4N2) (Quadro 5, p. 51), preparamos um jogo denominado “Adivinha o que é?”. Na figura 20 apresentamos como se deu seu desenvolvimento.

Figura 19-Jogo “Adivinha o que é?”



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

O aluno foi bem sucedido nessa atividade, associando o número da base com os prismas ou pirâmides e os nomes das figuras com a base. Um comentário interessante que fez é que achou fácil, pois bastava observar o nome da figura com o nome do prisma ou pirâmide, por exemplo, teve um momento que ele tirou o número 1 e a figura pentágono. Logo, ele compreendeu que se tratava de uma pirâmide pentagonal. No Quadro 10 exemplificados como esse diálogo se deu.

Quadro10-Desenvolvimento (F4N2)

Prof. P : Pode jogar o primeiro dado.

(Evandro joga o dado e cai o número1)

Prof. P : Pode jogar o segundo dado.

(Evandro joga o dado e cai a palavra pentágono)

Prof P: Você sabe qual sólido tem essas características?

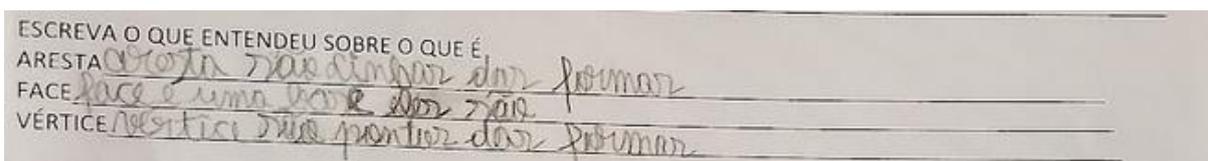
Evandro : É fácil! Se é pentágono então é a pirâmide pentagonal!

Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Podemos observar que essa tarefa atendeu as seguintes subcategorias (RV), (RM) e (DA).

Em nossa tarefa (F5N2) (Quadro 5, p. 51) os alunos foram estimulados a escrever o que compreenderam, o aluno Evandro obteve o seguinte desempenho demonstrado na figura abaixo.

Figura 20-Atividade de escrita



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Essa tarefa submeteu-se as seguintes subcategorias (RE) e (DA).

Também podemos observar que Evandro realizou as tarefas (F1N2)(F2N2) e (F3N2) junto a um colega de sala. Essa troca de saberes, foi interessante, um ajudando o outro nas montagens e, apesar do aluno com TEA apresentar um pouco de dificuldade nas interações, segundo seu perfil (p. 47), foi possível observar que a troca de saberes para fazer as tarefas foi muito positiva.

4.4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES NÍVEL 3

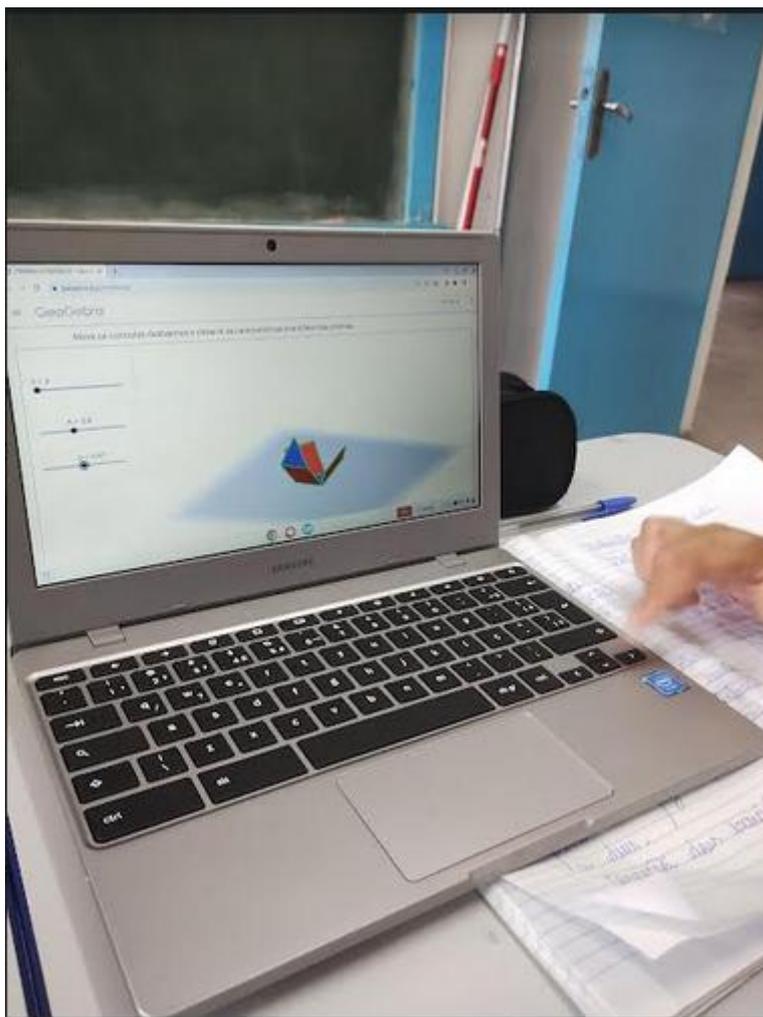
A seguir apresentamos o desenvolvimento das tarefas de nível 3 junto ao aluno Evandro. Para isso, encontramos no site do Geogebra atividades preparadas por Eduardo Costa que atendiam aos quesitos do Nível 3 de Van Hiele (p. 38) . Nas Figuras 21 e 22 temos as imagens de como foi o desenvolvimento da tarefa (F1N3) exposta no Quadro 6 (p.54) e está descrito no Quadro 11 o diálogo que tivemos durante sua execução.

Figura 21-Prismas no Geogebra



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Figura 22-Planificação do prisma no Geogebra



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Quadro11: Desenvolvimento (F1N3)

Prof. P : Hoje nossas atividades serão no Cromebook, no site do Geogebra. Você se lembra os nomes desses sólidos? (Apontando as imagens da figura 6 p. 56)

Evandro: Sim, é o prisma e a pirâmide .

Prof. P: Isso mesmo. Olha essa figura aqui (Apontando a imagem da figura 21 p. 73) você lembra o que ela é?

Evandro: Sim, é um prisma.

Prof . P: Isso, agora olha o que acontece quando apertado esse botão aqui(mostrando o botão deslizante que altera a quantidade de arestas da base)

(Evandro fica bastante admirado nesse momento observando a movimentação)

Prof. P: Agora é sua vez, aperta esse botão para você ver.

(Ele aperta e observa)

Prof P: Agora vamos apertar esse outro botão (mostrando o botão deslizante que faz a Planificação do sólido)

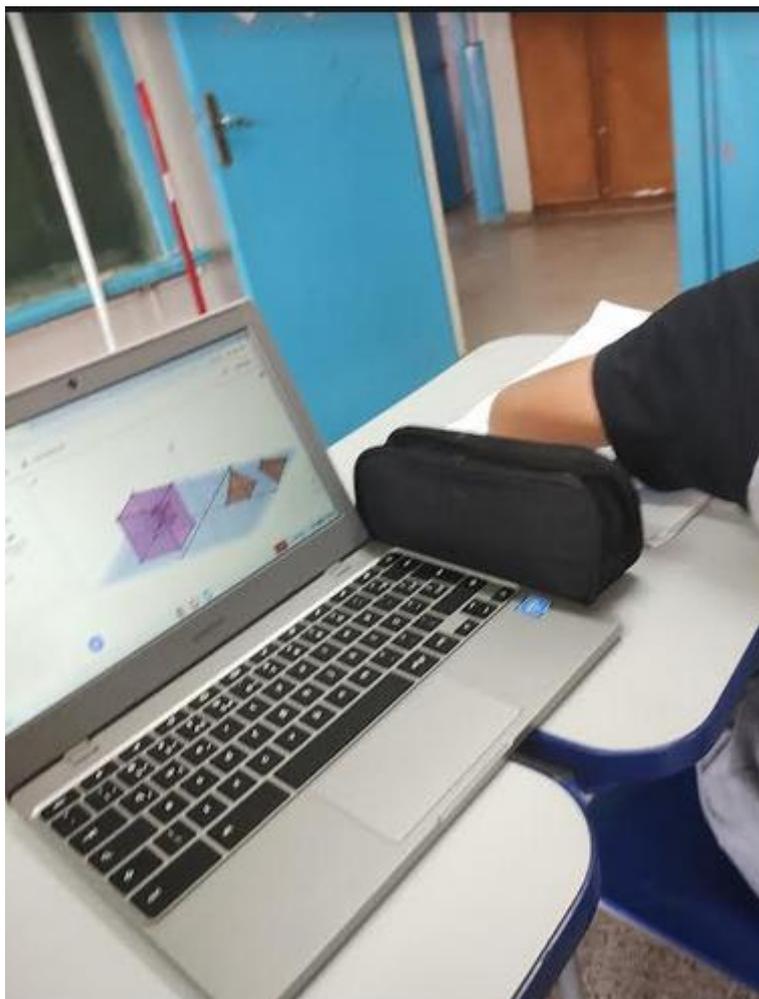
Evandro: Que legal, ele abre!

Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Nessa tarefa vemos presente as subcategorias (RV),(RM) e (DA).

Na seguinte tarefa (F2N3) do Quadro 6 (p.54) sugerimos que Evandro fizesse construções no Geogebra. Na Figura 23 temos as imagens de como ficaram suas construções.

Figura 23: Construção de prismas e pirâmides no Geogebra



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Nessa tarefa Evandro demonstrou bastante insegurança e dificuldade. Sendo assim, a professora pesquisadora prestou auxílio em todo momento para que ele pudesse ter êxito.

A tarefa atendeu às subcategorias (RV), (RM) e (DB).

A próxima tarefa a ser executada foi (F3N3) (Quadro 6, p. 54), em que o aluno é levado a refletir sobre as tarefas e conteúdos até o momento. Realizamos essa reflexão oralmente e um trecho do diálogo que tivemos encontra-se no Quadro 12.

Quadro 12: Desenvolvimento (F3N3)

Prof. P : O que aconteceu quando na tarefa no Geogebra, nós movemos o botão?

Evandro: A figura aumentou

Prof. P : Isso, aumentou as arestas da base.

Evandro: Mudou de figura.

Prof P: Muito bem! Será que aumentou os vértices e faces?

Evandro : Sim

Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Essa atividade entrou nas subcategorias (RE) e (DM)

Na tarefa (F4N3) (Quadro 6, p. 54) abordamos o conteúdo em sua totalidade através de material impresso. Na Figura 24 há as evidências de seu desenvolvimento.

Figura 24: Desenvolvimento da tarefa (F4N3)

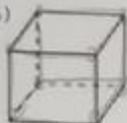
1) Observe os sólidos e responda

a)



Nome pirâmide Quantas faces? 5
 Quantos vértices 5 Quantas arestas? 5

b)



Nome cubo Quantas faces? 6
 Quantos vértices 8 Quantas arestas? 12

2) Qual das embalagens abaixo são parecidos com prismas e pirâmides



3-É comum encontrar em acampamentos barracas com fundo e que têm a forma apresentada na figura abaixo.



Qual desenho representa a planificação dessa barraca?



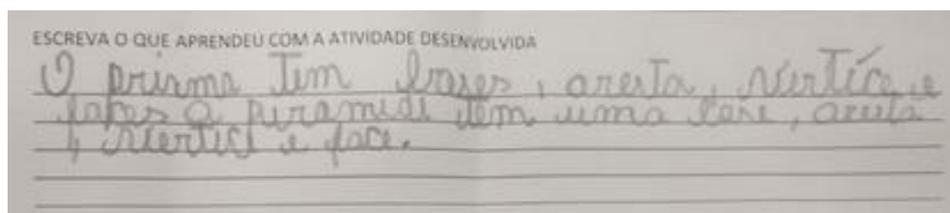
Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Nessa atividade podemos observar que Evandro a desenvolveu de forma autônoma, cometendo um erro no item a na questão 1 com relação à quantidade de arestas e outro erro na questão 2, o qual o próprio apagou.

A tarefa atende às subcategorias (RV) , (RE) e (DA).

Por fim, em nossa última tarefa (F5N3) (Quadra 6, p. 54) voltamos a discutir sobre o conteúdo, levantando os pontos mais importantes e auxiliando-os a escreverem com suas palavras o que compreenderam . O desempenho de Evandro nessa tarefa está especificado na Figura 25.

Figura 25: Desenvolvimento(F5N3)



Fonte: Acervo Pessoal, 2023

Essa tarefa está relacionada às subcategorias (RE) e (DA).

4.5 SÍNTESE DA CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesse tópico apresentamos o Quadro 13 com as sínteses das tarefas e suas categorizações.

Quadro 13: Síntese das tarefas

Tarefas	Recursos Pedagógicos			Desempenho do aluno		
	Visuais	Manipuláveis	Escritos	Alto	Médio	Baixo
Diagnóstica						
(F1N1)						
(F2N1)						
(F3N1)						
(F4N1)						
(F5N1)						
(F1N2)						
(F2N2)						
(F3N2)						
(F4N2)						
(F5N2)						
(F1N3)						
(F2N3)						
(F3N3)						

(F4N3)						
(F5N3)						

Fonte : Elaborado pela pesquisadora, 2023

Pela síntese das tarefas e as descrições de como elas se deram, podemos observar que no início da pesquisa, Evandro apresentou insegurança e apego a rotina, já que a tarefa não fazia parte do habitual, do conteúdo que estavam trabalhando, dificuldade de envolvimento e compartilhamento de ideias e sentimentos como foram apresentados em nosso referencial teórico (p. 24) e pelo seu perfil (p. 46). Ao apresentar o conteúdo utilizando recursos visuais e escritos obteve um Desempenho Baixo. Observamos que esse tipo de atividade visa o ensino tradicional, voltado para memorização e que, sendo apresentado desta forma, neste caso, pouco promoveu a construção do conhecimento. Como cita Mantoan (2003, p. 35) é preciso superar o sistema tradicional de ensino.

Nas tarefas seguintes observamos que nas de nível 1 demos início ao conteúdo fazendo uso de recursos pedagógicos visuais e manipuláveis. Como descreve o modelo de Van Hiele, é o nível inicial da construção do pensamento geométrico (p. 37) e deve explorar o visual das formas. O modelo cita que nesse nível as descrições das figuras são associadas a objetos (p. 37). Percebemos que ao utilizar esses recursos pedagógicos, o objeto de conhecimento foi apresentado a Evandro de maneira prática e que reconhecendo o conteúdo em objetos de seu cotidiano auxiliou seu entendimento. Além disso, pudemos perceber que as tarefas seguintes, em que utilizamos recursos visuais e recursos escritos, seu desempenho apresentou melhora, depois de utilizar recursos que promoveram a construção do pensamento geométrico e a exploração do conteúdo de formas variadas. Como cita Mantoan (200, p. 35) “predominam a experimentação, a criação, a descoberta, a co-autoria do conhecimento”.

Observando as tarefas de Nível 2, podemos ver que elas foram o ápice de nossa intervenção, uma vez que Evandro atingiu Desempenho Alto em todas. Nessas tarefas, como descreve o modelo de Van Hiele, é onde se deve utilizar demasiadamente a observação e experimentação. Vemos que nesse processo a utilização de Recursos Visuais e Manipuláveis foi primordial para o

seu bom andamento. Como cita Civardi e Santos (2018, p. 28) “O material manipulável pode ser compreendido como um elemento com forma, extensão, suscetível aos sentidos”. Observamos que ao explorar o conteúdo de diversas formas como a montagem e desmontagem dos prismas e pirâmides, a utilização da massinha de modelar e palitos, além do jogo, aguçou os sentidos de Evandro, levando-o a uma percepção espacial do conteúdo, como cita a BNCC que é preciso que o conteúdo estudado seja aproximado a exemplos reais e assim possa resolver problemas (BRASIL, 2018, p. 265).

Ainda com relação a essas tarefas, salientamos que nesse tipo de recurso pedagógico, em que são exploradas a experimentação e a construção do saber, o ritmo de aprendizagem é respeitado, há grande envolvimento e é estabelecido bom relacionamento entre professor e aluno, o que é esperado do professor inclusivo (SAMPAIO e SAMPAIO 2009, p.95).

Nas tarefas de nível 3 destacamos que houve uma queda de rendimento quando o aluno se deparou com uma proposta desafiadora e fora de seu habitual. Nesse nível, conforme o modelo de Van Hiele, há a necessidade de estabelecer relação entre diferentes figuras e suas propriedades, podendo assim associá-las. Assim, Evandro desempenhou bem quando questionado oralmente sobre o conteúdo, no entanto ao ser estimulado a produzir e construir os prismas e pirâmides no Geogebra, demonstrou insegurança e receio. Observamos que neste momento houve uma mudança na rotina estabelecida anteriormente, devido a esse recurso ser novidade para Evandro. Se tivéssemos dado a oportunidade de primeiramente Evandro construir figuras geométricas no Geogebra e observar os comandos, enfim “ganhar confiança” em si para desenvolver a tarefa para então posteriormente construir os prismas e pirâmides, nos questionamos se teria obtidos melhores resultados. Isso vai ao encontro com o que diz a BNCC sobre as competências específicas que abrangem a formação do indivíduo como um todo desenvolvendo a autonomia e a confiança na resolução de problemas (BRASIL, 2018, p. 268). Apesar desse contratempo, Evandro foi bem sucedido nas tarefas subsequentes que já eram de seu conhecimento.

Terminando as análises, foi possível observar que os recursos pedagógicos que obtiveram maior êxito no ensino de prismas e pirâmides a um aluno com TEA foram os Recursos Pedagógicos Visuais e os Recursos

Pedagógicos Manipuláveis. Ainda ressaltamos que os Recursos pedagógicos associados ao modelo de Van Hiele corroboraram com a construção do pensamento geométrico, como esse modelo enfatiza a construção do conhecimento de forma ascendente, é inegável que a utilização desses recursos colabora nesse processo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que há uma necessidade de aperfeiçoamento constante pelo professor de Matemática que atua na Educação Básica e de munir esse professor com ideias de recursos pedagógicos que possam ser aplicados em suas salas de aula, tendo como foco os alunos com Transtorno do Espectro Autista, realidade cada vez mais presente, nossa pesquisa buscou responder a seguinte questão: Quais recursos pedagógicos o docente pode utilizar no ensino de Prisma e Pirâmide aos alunos com Transtornos do Espectro Autista (TEA)?

Para isso foram estabelecidas etapas específicas para a pesquisa como um estudo de caso. Inicialmente, apresentamos motivações pessoais, as competências específicas no Ensino da Matemática segundo a BNCC e o objeto de conhecimento que iríamos focar. Também, citamos a visita na escola especializada de Itapeva, para que pudéssemos observar o trabalho desenvolvido com os alunos e principalmente os recursos utilizados com eles.

Na segunda etapa buscamos na literatura o conhecimento necessário a respeito da pessoa com Transtorno do Espectro Autista, suas características e diagnósticos, assim como as leis que a amparam as metodologias e os recursos pedagógicos comumente utilizados no ensino e aprendizagem desse indivíduo. Também, fizemos um estudo a respeito do Modelo de Van Hiele, de seus níveis observando suas características e as fases que são necessárias para que o aluno evolua e progrida de nível.

Com relação à terceira etapa, buscamos a observação participante junto à escola, a fim de conhecer sua realidade, seu espaço físico, organização, atividades desenvolvidas, entre outros aspectos, dos alunos que apresentam TEA, suas peculiaridades, relação com os colegas e professores, diagnóstico clínico e dos professores que atuam junto a ele, suas formações, suas perspectivas a respeito do trabalho com esses alunos. Nessa etapa, elaboramos as tarefas e recursos pedagógicos, tendo como base o modelo de Van Hiele e o sujeito participante.

Na quarta etapa foi o período de intervenção, na qual foram aplicadas as tarefas e coletados os dados. Aqui se buscou compreender o processo de ensino e aprendizagem do aluno com TEA observando os recursos que

obtiveram êxito. Assim, de acordo com os resultados encontrados, observamos que os recursos pedagógicos visuais e manipuláveis são mais apropriados diante dos desafios de uma sala de aula.

Por fim, salientamos que a presente pesquisa foi de considerável relevância visto que como cita Civardi e Santos (2018, p. 26) o professor de Matemática carece de materiais e recursos que possam auxiliá-lo, pois há falta de produções que visem esse tema. Assim nossa sugestão para próximas pesquisas é abranger diferentes conteúdos da Matemática, visando à produção de recursos pedagógicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, ROSÂNGELA PEREIRA DE. **O Uso Dos Recursos Pedagógicos Mediados Pelo Professor No Ensino Dos Conceitos Geométricos A Um Educando Com Tea**- 2019, Dissertação (Mestrado em Ensino da Educação Básica) Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, 2019

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

BENUTE , G. R. (Org).**Transtorno do espectro autista (TEA):** desafios da inclusão, volume 2/ São Paulo: Setor de Publicações - Centro Universitário São Camilo, 2020. – (Coleção Ensaio sobre Acessibilidade)

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora. 34112. Coleção: Ciências da Educação, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2017b. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: fev. 2023

BRASIL. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Convenção Internacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência.** Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, 100p., 2010. Disponível em <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/84832737/secretaria-nacional-de-promocao-dosdireitos-da-pessoa-com-deficiencia>. Acesso em: jun 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 292p., 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: jun 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA)** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL.**Estatuto da Criança e do Adolescente no Brasil.** Lei nº 8.069, 1990

BRASIL. MEC, INEP. **LDBEN 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: jun. 2022

BRASIL. **Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012.** Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Brasília, 2012. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12764.htm. Acesso em: jun 2022.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas.** Tecnologia Assistiva. Brasília. CORDE, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA)** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.86 p.

BRASIL. Portal Mec. **Orientações para Implementação da Política de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**, 2015a. Disponível em http://www.pmpf.rs.gov.br/servicos/geral/files/portal/Documento_Subsiario_EducaCa_o_Especial.pdf. Acesso em: jun2022.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, 7 de julho de 2015b. Disponível em <https://nacoesunidas.org/img/2014/09/DUDH.pdf>. jun 2022.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Mec/SECADI, Brasília, 1999. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva05122014&Itemid=30192. Acesso em: jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação.** Lei Nº 10.172, 2001.

CIVARDI. J. A.; SANTOS. E. A. (Org.). **Educação, matemática e inclusão escolar:** perspectivas teóricas. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

GADIA, C. A.; TUCHMAN, R.; ROTTA, N. T. **Autismo e doenças invasivas do desenvolvimento.** J Pediatr. (Rio J.). vol. 80. n. 2. p. 80-94 , 2004. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572004000300011>. Acesso em: 22 mar. 2023.

KALLEF , A. M., HENRIQUES, A. S. , REI, D.M., FIGUEIREDO, L. G. **Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – O Modelo de Van Hiele**1. Bolema, Rio Claro – SP, v. 9, n. 10, 1994. Disponível em: Acesso em: mai 2023

MANTOAN, M. T. É. **Inclusão Escolar:** o que é, por que é? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003. (Coleção: Cotidiano Escolar).

MANTOAN, M. T. E. **A Integração de pessoas com deficiência:** contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Memnon, 1997a.

SAMPAIO, C. T., SAMPAIO, S. M. R.. **Educação inclusiva :** o professor mediando para a vida / Cristiane T. Sampaio, Sônia Maria R. Sampaio. - Salvador : EDUFBA, 2009. 162 p. 2019.

SCHMIDT C., NUNES D.R. P., PEREIRA D. M., OLIVEIRA V. F, NUERNBERG , A.H., KUBASKI C. **Inclusão escolar e autismo:** uma análise da percepção docente e práticas pedagógicas Revista Psicologia: Teoria e Prática, 17(3), 222-235. São Paulo, SP, jan.-abr. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v18n1p222-235>. Acesso em : abr 2023

UNESCO. **Declaração de Salamanca:** sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais, 1994, Salamanca-Espanha. Disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em: abr 2023

ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu _____ portadora do RG nº _____, responsável pela instituição _____ aceito fazer parte, como instituição voluntária, do desenvolvimento da pesquisa, cujo título é “ Uma proposta de Ensino de Prisma e Pirâmide a um aluno com TEA”. Esta pesquisa é parte integrante para obtenção do título de Mestre, orientada pela Professora Doutora Magda da Silva Peixoto, no Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos.

Assinando este termo de consentimento, estou ciente de que, a pesquisadora Graziela de Fátima Rodrigues Bertalha irá desenvolver sua pesquisa com alunos da instituição e apresentará o produto final aos seus professores. Tenho clareza que professores e estudantes envolvidos nesta pesquisa serão mantidos no anonimato. Também sei que os resultados obtidos no âmbito desta instituição serão utilizados unicamente para fins de divulgação científica, preservando o anonimato já assinalado acima.

ASSINATURA : _____

Local e data

ANEXO B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro , por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada : “Uma proposta de Ensino de Prisma e Pirâmide a um aluno com TEA”, desenvolvida por Graziela de Fátima Rodrigues Bertalha.

Fui informado(a) que:

- a) A pesquisa é orientada pela professora Doutora Magda da Silva Peixoto, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário por meio do e-mail magda@ufscar.br;
- b) O uso das informações por mim fornecidas está submetido às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos;
- c) A minha colaboração se fará de forma anônima, por meio das respostas dadas nos instrumentos de pesquisa elaborados pela pesquisadora, a ser respondido a partir da assinatura desta autorização;
- d) O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo pesquisador e pela sua orientadora;
- e) Posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, sofrer quaisquer sanções ou constrangimento.

Por fim, fui esclarecido(a) sobre os objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que , em linhas gerais é propor aos alunos

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa.

Atesto o recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendação da Comissão Nacional Ética em Pesquisa (CONEP).

Local e data.

Assinatura do(a) participante: _____