Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Educação Matemática – DEEMA
Mestrado Acadêmico em Educação Matemática

DISSERTAÇÃO

UMA AÇÃO PEDAGÓGICA FUNDAMENTADA NA ETNOMATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS PARA ALUNOS CEGOS (OU COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS) OBJETIVANDO APRIMORAR A PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES (CEGOS) DE MATEMÁTICA

GIOVANA APARECIDA PEREIRA DA SILVA

OURO PRETO - MG

Fevereiro, 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Educação Matemática – DEEMA
Mestrado Acadêmico em Educação Matemática

DISSERTAÇÃO

UMA AÇÃO PEDAGÓGICA FUNDAMENTADA NA ETNOMATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS PARA ALUNOS CEGOS (OU COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS) OBJETIVANDO APRIMORAR A PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES (CEGOS) DE MATEMÁTICA

GIOVANA APARECIDA PEREIRA DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática sob a orientação do Prof. Dr. Milton Rosa.

Professor Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa

OURO PRETO - MG

Fevereiro, 2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S586u Silva, Giovana Aparecida Pereira Da.
Uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática para o desenvolvimento de conteúdos Geométricos para alunos cegos (ou com deficiências visuais) objetivando aprimorar a prática docente de professores (cegos) de Matemática.. [manuscrito] / Giovana Aparecida Pereira Da Silva. - 2023.
303 f.: il.: , tab..

Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa.
Dissertação (Mestrado Acadêmico). Universidade Federal de Ouro Preto. Departamento de Educação Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.
Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Necessidades especiais. 2. Geometria. 3. Educação Inclusiva. 4. Etnomatemática. I. Rosa, Milton. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 37:51

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIENCIAS EXATAS E BIOLOGICAS
PROGRAMA DE POS-GRADUACAO EM EDUCACAO MATEMATICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Giovana Aparecida Pereira da Silva

Uma Ação Pedagógica Fundamentada na Etnomatemática para o Desenvolvimento de Conteúdos Geométricos para Alunos Cegos (ou com Deficiências Visuais) Objetivando Aprimorar a Prática Docente de Professores (Cegos) de Matemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Aprovada em 28 de fevereiro de 2023.

Membros da banca

Prof. Dr. Milton Rosa - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Profa. Dra. Ana Lúcia Manrique - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Profa. Dra. Inajara de Salles Viana Neves- Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Milton Rosa, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 27/03/2023.

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
Telefone: (31)3559-1293 - www.ufop.br

EPÍGRAFE

Temos o direito de ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza e temos o direito de ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí, a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades.

Boaventura Souza Santos (2003)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de pesquisa aos meus pais João e Alcione por sempre acreditarem em mim e por ter abdicado de suas vidas em prol das realizações e da felicidade de seus filhos.

Dedico também esta dissertação ao meu esposo Edson e ao meu filho Júlio Cesar, por todo amor, incentivo, apoio, paciência e compreensão.

Nada disso teria sentido se vocês não existissem em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Porque dele, e por meio dele, e para ele são todas as coisas. A ele seja a glória para sempre! Amém.
Romanos 11:36

Agradeço a Deus pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigada por me permitir errar, aprender e crescer. Obrigada por sua eterna compreensão e tolerância, por seu infinito amor, pela sua voz *invisível* que não me permitiu desistir e, principalmente, por ter me dado uma família tão especial, enfim, obrigada por tudo. Ainda não descobri o que eu fiz para merecer tanto!

Agradeço também a minha família por apoiarem e compreenderem meu isolamento em vários dias da semana.

À minha mãe e ao meu pai deixo um agradecimento especial por todas as lições de amor, companheirismo e exemplo que tenho seguido.

Ao meu filho Júlio César, obrigada por ser um excelente filho, que me traz só alegrias!

Ao professor Dr. Milton Rosa, pela orientação, competência, profissionalismo e dedicação tão importantes nas tantas vezes que nos reunimos para orientação. Embora, em algumas vezes, eu tenha chegado desestimulada nesses encontros, bastavam alguns minutos de conversa e, lá estava eu, com o mesmo ânimo do primeiro dia de aula. Obrigada por acreditar em mim! Tenho certeza de que não chegaria até aqui sem o seu apoio!

Aos membros da Banca examinadora, Professora Dra. Inajara de Salles Viana Neves a Professora Dra. Ana Lúcia Manrique que tão gentilmente aceitaram participar de minha banca de qualificação e defesa para colaborarem com o desenvolvimento desta dissertação.

Ao professor Daniel Clark Orey pela dedicação, competência, apoio e todo conhecimento compartilhado.

Aos professores do Mestrado em Educação Matemática, que possibilitaram a ampliação de meu conhecimento relacionado com a Educação Matemática.

Aos meus colegas do Mestrado da turma de 2021 pelos momentos de alegrias, tristezas e desabafos, que compartilhamos nesses dois anos, tanto virtualmente quanto presencialmente.

Finalmente, agradeço a todos aqueles e aquelas que, direta ou indiretamente, colaboraram com o desenvolvimento desta pesquisa e a conquista deste objetivo.

Obrigada!

Giovana Aparecida Pereira da Silva

RESUMO

Essa pesquisa qualitativa foi conduzida por meio de um estudo fundamentado na ação pedagógica da Etnomatemática para o desenvolvimento de conteúdos geométricos de um aluno cego, matriculado no 9º ano Ensino Fundamental, de uma escola pública em Belo Horizonte, em Minas Gerais, na perspectiva de um professor cego de Matemática, por meio da utilização de materiais manipulativos e concretos como mediadores desse processo educativo. O principal objetivo deste estudo estava relacionado com a seguinte questão de investigação: *Como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais para aprimorar a prática docente de professores (cegos) de Matemática, fundamentada na Etnomatemática*. Os dados foram coletados por meio da utilização dos seguintes instrumentos de coleta de dados: questionários (inicial e final), entrevistas semiestruturadas, bloco de atividades exploratórias, 9 (nove) blocos de atividades adaptadas para o aluno cego com o auxílio do professor cego de Matemática e o diário de campo da professora-pesquisadora, que compuseram a amostragem teórica desta investigação. A análise dos dados foi realizada por meio de uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados. Assim, os códigos preliminares foram identificados na codificação aberta, sendo agrupados por meio de suas características comuns em categorias conceituais na codificação axial. A fase analítica dos dados e a fase interpretativa dos resultados obtidos possibilitaram que a professora-pesquisadora determinasse respostas para a problemática deste estudo. A interpretação dos resultados obtidos neste estudo mostrou com a ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos de alunos cegos ou com deficiências visuais, objetivando o aprimoramento da prática docente por meio da adaptação de materiais manipulativos, como, por exemplo, o Geoplano, o Multiplano e as barras de Cuisenaire, para a sua utilização em atividades matemáticas curriculares lúdicas em sala de aula. Da análise dos dados emergiram três categorias conceituais: a) Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar, b) Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática e c) Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva. A interpretação dos resultados obtidos evidenciou que o desenvolvimento de ações pedagógicas diferenciadas em sala de aula estimularam a utilização de outros sentidos dos participantes como a audição, a fala e o tato, possibilitando a obtenção de resultados positivos no desenvolvimento de seu processo cognitivo por meio da utilização de um processo comunicativo abrangente. Por meio da utilização de materiais manipulativos e concretos, o professor cego de Matemática promoveu o aprimoramento de sua prática docente por meio da promoção de uma ação pedagógica para um processo de ensino e aprendizagem em Matemática mais holístico, que possibilitou o desenvolvimento de potencialidades de aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos pelo aluno cego. Assim, a adaptação de materiais manipulativos ou concretos como o geoplano, o multiplano e as barras de Cuisinaire auxiliou o aluno cego na exploração, investigação e entendimento de conteúdos matemáticos e geométricos propostos na ação pedagógica realizada em sala de aula ao associar o concreto com o abstrato na utilização de conceitos de perímetro, área e ângulos, bem como das características e propriedades das figuras geométricas, bem como a identificação e a utilização do Teorema de Pitágoras. Os resultados obtidos neste estudo também evidenciaram a importância de contemplar as diferenças socioculturais que estão com concordância com os pressupostos do Programa Etnomatemática, haja vista que visam o constante aprimoramento de uma Educação Matemática Inclusiva.

Palavras-chave: Ação Pedagógica. Aluno Cego. Conteúdos Geométricos. Educação Inclusiva. Materiais Manipulativos e Concretos. Perspectiva Etnomatemática. Professor Cego de Matemática. Teoria Fundamentada nos Dados.

ABSTRACT

This qualitative research was conducted through a study based on the pedagogical action of ethnomathematics for the development of geometric contents of a blind student, enrolled in the 9^{th} grade of middle school, of a public school in Belo Horizonte, Minas Gerais, in the perspective of a blind mathematics teacher, through the use of manipulative and concrete materials as mediators of this educational process. The main objective of this study was related to the following research question: How can a ethnomathematics pedagogical action contribute to the development of geometric content for blind or visually impaired students to improve the teaching practice of (blind) mathematics teachers, based on in ethnomathematics. Data were collected using the following data collection instruments: questionnaires (initial and final), semi-structured interviews, block of exploratory activities, 9 (nine) blocks of activities adapted for the blind student with the help of the blind mathematics teacher, and the teacher-researcher's field diary, which made up the theoretical sample of this investigation. Data analysis was performed by using an adaptation of Grounded Theory. Thus, the preliminary codes were identified in the open coding, which was grouped through their common characteristics in conceptual categories in the axial coding. The analytical phase of the data and the interpretative phase of the results obtained enabled the teacher-researcher to determine answers to the problem statement of this study. The interpretation of the results obtained in this study showed that the pedagogical action based on ethnomathematics can contribute to the development of geometric contents of blind or visually impaired students by aiming at improving teaching practice through the adaptation of manipulative materials, such as, for example, geoplano, multiplane and the cuisenaire bars, for use in ludic curricular mathematical activities in the classroom. Three conceptual categories emerged from the analysis of the data: a) Process of Teaching and Learning in Mathematics in the School Context, b) Difficulties in the Initial and Continuing Education of Mathematics Teachers and c) Ethnomathematics as a Pedagogical Action for an Inclusive Education. The interpretation of the results obtained evidenced that the development of differentiated pedagogical actions in the classroom stimulated the use of other senses of the participants, such as hearing, speech, and touch, by enabling to obtain positive results in the development of their cognitive process using a comprehensive communicative process. Using manipulative and concrete materials, the blind mathematics teacher promoted the improvement of his teaching practice by promoting a pedagogical action for a more holistic teaching and learning process in mathematics, which enabled the development of learning potential. of mathematical and geometric contents by the blind student. Thus, the adaptation of manipulative or concrete materials such as the geoplano, the multiplane, and the cuisenaire bars, which helped the blind student in the exploration, investigation, and understanding of mathematical and geometric contents proposed in the pedagogical action conducted in the classroom by associating concrete with the abstraction of the concepts of perimeter, area, and angles, as well as the characteristics and properties of geometric figures, as well as the identification and use of the Pythagorean Theorem. The results obtained in this study also showed the importance of contemplating the sociocultural differences that are in agreement with the assumptions of the Ethnomathematics Program, given that they aim at the constant improvement of an Inclusive Mathematics Education.

Keywords: Pedagogical Action. Blind Student. Geometric Content. Inclusive Education. Manipulative and Concrete Materials. Ethnomathematics Perspective. Blind Mathematics Teacher. Grounded Theory.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

UMA TRAJETÓRIA RUMO AO ENTENDIMENTO DA DEFICIÊNCIA VISUAL NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA

Quando a *professora-pesquisadora*[1] estava cursando o Curso de Licenciatura em Matemática, em 2006, no Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH), essa profissional constatou que, nos estágios obrigatórios que participou nas escolas, os alunos com deficiência visual eram em maior quantidade em relação aos alunos com outras deficiências, como, por exemplo, motora ou auditiva.

É importante ressaltar que essa percepção da professora-pesquisadora é comprovada pelos resultados obtidos no último censo demográfico realizado no Brasil em 2010, pelo *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE), ao mostrar que 5.821.266 alunos cegos e com deficiências visuais, 1.191.682 alunos com deficiências auditivas, 932.383 alunos com deficiências motoras e 516.169 alunos com deficiências mentais e/ou intelectuais, frequentavam as creches e as escolas da Educação Básica.

De acordo com os resultados obtidos nesse censo, a população brasileira era de 190.755.799 habitantes, sendo que 45,6 milhões de habitantes possuem algum tipo de deficiência, como, por exemplo a visual, a auditiva, a motora e a mental ou intelectual, que corresponde a 23,9% da população brasileira (DRUMMOND, 2016).

Nesse direcionamento, esses resultados também mostraram que a deficiência visual teve a maior ocorrência nesse levantamento com 35,8 milhões de habitantes, correspondendo a 18,6% da população brasileira. Contudo, é necessário destacar que, aproximadamente, 730 mil habitantes são cegos, correspondendo a 0,38% da população brasileira (DRUMMOND, 2016).

Então, a professora-pesquisadora refletiu sobre as suas indagações: a) “Como os alunos cegos e com deficiências visuais são incluídos nas aulas de Matemática?”, b) “Como os professores ensinam esses alunos?” e c) “Como um campo de conhecimento visual, como a matemática, pode ser ensinado para esses alunos?”.

Nesse contexto, a professora-pesquisadora se interessou em pesquisar como poderia ensinar os conteúdos matemáticos para os alunos cegos e com deficiências visuais, sendo que

[1] Os professores-pesquisadores assumem a sua própria realidade escolar como um objeto de pesquisa, de reflexão e de análise, constituindo-se em um movimento contra-hegemônico, frente ao processo de desprofissionalização do professor e de instrumentalização da sua prática (NÓVOA, 2001).

também tinha contato com as dificuldades de aprendizagem em Matemática de alunos videntes.

Então, no *Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)* intitulado: *Inclusão dos alunos deficientes visuais nas aulas de matemática: Recursos e estratégias utilizados para o ensino de álgebra***,** *que foi* elaborado pela professora-pesquisadora, estava relacionado com a temática de inclusão dos alunos cegos e com deficiências visuais nas aulas de Matemática. Desse modo, essa profissional elaborou a seguinte questão: *Qual é a relevância da inclusão de alunos com deficiência visual para a área de Educação Matemática?*

A professora-pesquisadora conduziu a pesquisa de campo na *Escola Estadual Instituto São Rafael*, em Belo Horizonte, sendo que nas observações realizadas nas aulas de Matemática, essa profissional constatou que, geralmente, o processo de ensino e aprendizagem em Matemática se tornaria disperso e inconsistente caso não se não adotassem ações pedagógicas relacionadas com a *visualização* de gráficos e figuras geométricas.

Desse modo, em seu TCC, a professora-pesquisadora concluiu que existe a necessidade que os alunos cegos e com deficiências visuais precisam de apoio para melhor aprender e compreender os conteúdos geométricos propostos. Além disso, essa profissional também concluiu sobre a relevância da utilização de materiais manipulativos para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática por meio da elaboração de recursos pedagógicos fundamentados em uma metodologia específica para o trabalho com os conteúdos para possibilitar um maior desenvolvimento do raciocínio lógico desses alunos.

Assim, ao decidir cursar pelo Mestrado em Educação Matemática, a professora-pesquisadora aprenderá além dos conteúdos, dos conceitos e das teorias que aprendeu na graduação, pois o Mestrado poderá promover o desenvolvimento de atividades de pesquisa na área escolhida para a realização da problemática investigativa. Desse modo quando a professora-pesquisadora estava cursando a sua graduação em 2006, essa profissional teve contato com os professores de Cálculo que sempre a incentivaram a cursar o Mestrado em Educação Matemática, na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), que é uma conceituada universidade brasileira.

Então, o interesse da professora-pesquisadora nessa temática direcionou-a para o desenvolvimento de conteúdos geométricos como objeto de estudo de sua pesquisa, com a finalidade de possibilitar uma transformação na prática docente dessa profissional por meio da utilização dos conhecimentos geométricos dos alunos cegos e com deficiências visuais, bem como dos videntes.

Nesse contexto, como a Educação Matemática tem como ponto de partida o cuidado com os alunos, a Linha de Pesquisa 3: História, Cultura e Inclusão em Educação Matemática, pois o trabalho de conclusão de curso elaborado pela professora-pesquisadora, na graduação, estava relacionado com o atendimento aos alunos de inclusão, especialmente, cegos e com deficiências visuais. Então, o interesse em foco dessa pesquisa em Educação Matemática foi decisivo para a escolha do Mestrado da UFOP.

Assim, a professora-pesquisadora entendeu que a proposta pedagógica da Educação Matemática possibilita o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática de uma maneira acessível, cultural, agradável, dinâmica, prazerosa, realista, humana e social. Dessa modo, é importante a realização de discussões sobre a proposta de pesquisas em Educação Matemática com foco na Educação Inclusiva para que os professores e educadores possam se conscientizar e se comprometer com as discussões sobre a Educação Especial.

Nessa perspectiva, o Mestrado em Educação Matemática, da UFOP, poderá propiciar uma melhor compreensão da professora-pesquisadora com relação ao seu objeto de pesquisa ao adquirir conhecimentos sobre esse campo do conhecimento, bem como ao desenvolver uma sensibilidade sociocultural para a problemática a ser estudada.

Desse modo, a professora-pesquisadora pretende realizar uma investigação que possibilite a realização de um estudo que contemple a busca pela justiça social por meio do oferecimento de uma Educação Inclusiva que contribua para o desenvolvimento dos alunos cegos e com deficiências visuais.

Então, por meio dessa pesquisa, a professora-pesquisadora investigará a inclusão de um aluno cego no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, na perspectiva de um professor de Matemática cego, que tem como finalidade a busca do entendimento dos conteúdos geométricos relacionados com a Geometria Plana e com o Teorema de Pitágoras por esse aluno.

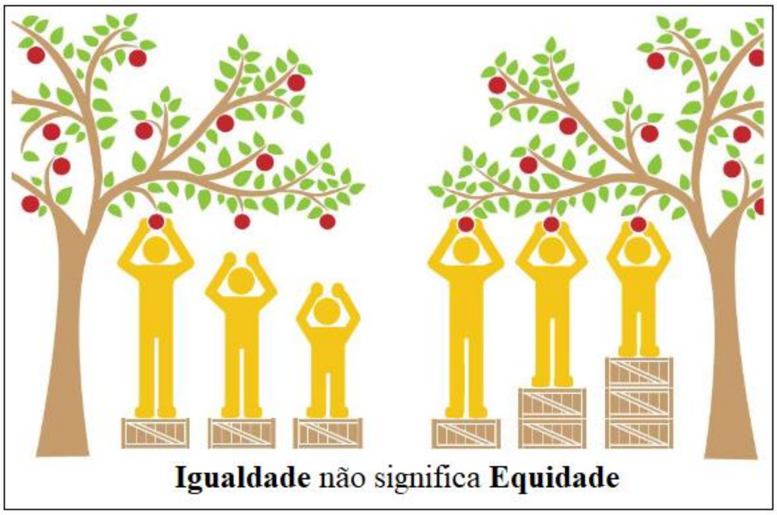
Nesse estudo, entende-se por inclusão a adaptação e a transformação da sociedade para que as pessoas cegas e com deficiências tenham as suas necessidades e diferenças respeitadas e valorizadas, que proporcione oportunidades de igualdade e equidade em sua convivência na sociedade (BRASIL, 2015).

Nesse direcionamento, ao se discutir sobre a inclusão no espaço escolar, é necessário que se indague sobre como a escola pode se tornar uma ilha de inclusão no mar de exclusão que é a sociedade. Por conseguinte, é importante que se discuta como a escola pode ser inclusiva numa sociedade que é predominantemente exclusiva (RODRIGUES, 2003).

Nesse contexto, é importante que se reflita sobre a diferença entre igualdade e equidade. A igualdade pode ser definida como o tratamento dado para todos os membros de um determinado grupo cultural, da mesma maneira, independentemente de suas necessidades e de seus requisitos (PAUL, 2019).

Por outro lado, a equidade pode ser definida como a qualidade do tratamento justo para os indivíduos com base em suas necessidades e requisitos. Assim, a equidade significa a promoção de oportunidades equalitárias para os membros desses grupos ao se considerar as diferenças entre essas pessoas (PAUL, 2019). A figura 1 mostra que a igualdade não significa equidade.

Figura 1: Igualdade não significa equidade



Fonte: Paul (2019, p. 216)

Nesse contexto, para a professora-pesquisadora, todos os alunos são importantes e têm igual valor, merecendo respeito para serem tratados com equidade, contudo, esse é um desafio quando se tenta colocar essa mensagem em prática no sistema escolar.

Nesse direcionamento, para a equipe de *Sua Escola Ideal* (SEI, 2021) da equidade na educação significa o reconhecimento de que existem desequilíbrios de poder nos contextos históricos e modernos de raça, habilidade, gênero, orientação sexual, histórico financeiro, educação etc. e levar em conta essas diferenças a fim de melhorar o sistema e a vida diária do máximo número possível de discentes e educadores.

Por isso, Rosa (2010) afirmou que, para que essa mensagem de inclusão seja implementada nas escolas, é necessária uma mudança de posturas, pensamentos e atitudes em todos os níveis do sistema educacional, bem como dos professores em sala de aula e de outros profissionais que buscam promover experiências educacionais bem-sucedidas para todos os alunos.

Conforme esse contexto, é importante que os professores atuem como mediadores da aprendizagem matemática, visando a promoção um ensino com equidade que promova a justiça social ao incluir a diversidade das escolas visando valorizar e respeitar os alunos (ROSA, 2010).

Essa abordagem busca destacar que a inclusão pode ser considerada como um motivo para que as escolas se modernizem e os professores possam aperfeiçoar as suas práticas docentes para que os alunos cegos e com deficiências sejam incluídos de uma maneira natural por meio da atualização e reestruturação das condições atuais da Educação Básica (MANTOAN, 1997).

Assim, as políticas educacionais podem influenciar e apoiar o desenvolvimento de práticas inclusivas nas escolas, estabelecendo o direito igual de todas as pessoas à educação por meio do delineando das metodologias de ensino, do apoio aos alunos e da liderança que lançam as bases para o desenvolvimento de todos os alunos (UNESCO, 2015).

Diante da complexidade do processo inclusivo, a professora-pesquisadora entende a importância de que a formação inicial e continuada de professores possa contribuir para o desenvolvimento de uma prática docente que se direcione para o desenvolvimento de uma ação pedagógica contextualizada no cotidiano dos alunos cegos e com deficiências visuais, que busque a compreensão dos conteúdos geométricos trabalhados em sala de aula.

Dessa maneira, Pimenta (2002) argumenta que o trabalho docente com os alunos com deficiências, que tem como finalidade o atendimento de suas necessidades educativas especiais:

> (...) deve combinar estes dois aspectos, o profissional e o intelectual, e para isso se impõe o desenvolvimento da capacidade de reelaborar conhecimentos. maneira, durante a formação inicial, outras competências precisam ser trabalhadas como elaboração, a definição, a reinterpretação de currículos e programas que propiciem a profissionalização, valorização e identificação docente (p. 131-132).

Contudo, é inegável a compreensão da importância da Matemática para o desenvolvimento da sociedade contemporânea, mas, também, é necessária a conscientização das dificuldades que a maioria dos alunos tem com o entendimento desse campo do conhecimento, haja vista que, frequentemente, a prática docente vigente nas salas de aula desconsidera o contexto sociocultural dos alunos (ROSA, 2010).

Desse modo, Lima (2003) afirma sobre a relevância da Matemática para a formação cultural e técnica da humanidade, pois esse campo do conhecimento se apresenta como um instrumento importante para a compreensão e a investigação da sociedade contemporânea.

No entanto, a professora-pesquisadora comenta sobre a dificuldade de os professores disporem de suporte técnico e de recursos didáticos e pedagógicos, bem como de apoio para sua formação profissional por parte das instituições públicas para que esses profissionais possam compreender as deficiências visuais dos alunos para que possam melhor atendê-los em suas necessidades educacionais.

Nesse contexto, Rocha (2017) afirma que existe a necessidade de que a escola possa atender os alunos em suas demandas pedagógicas a partir de suas diferentes características, potencialidades e ritmos de aprendizagem. Desse modo, é importante destacar que os profissionais da educação e, principalmente, os professores sejam capacitados para que possam exercer essa função e atender as necessidades desses alunos.

Por exemplo, a *Lei nº 9.394*, de 20 dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), denominada de *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN)*, no artigo 62, comenta que a:

> (...) formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (p. 26).

Conforme essa asserção, Mittler (2003) reforça que a “inclusão implica que todos os professores têm o direito de esperar e de receber preparação apropriada na formação inicial em educação e desenvolvimento profissional contínuo durante sua vida profissional (p. 35).

Em concordância com esse contexto, a professora-pesquisadora busca entender como 1 (um) aluno cego do 9º ano do Ensino Fundamental, com o auxílio de 1 (um) professor de Matemática cego podem desenvolver os conteúdos geométricos ao utilizarem os materiais manipulativos e concretos em sala de aula.

Essa ação pedagógica está relacionada com a utilização desses recursos pedagógicos, como, por exemplo, o Geoplano, o Multiplano e o Cuisenaire, para auxiliar na identificação de estratégias que podem ser empregadas na resolução das situações-problema propostas na ação pedagógica desenvolvida na perspectiva da Etnomatemática.

Assim, essa ação pedagógica também busca identificar os métodos utilizados por esse professor no desenvolvimento dessa prática docente, bem como investigar as estratégias e técnicas que possam auxiliar os alunos cegos no desenvolvimento de conteúdos geométricos fundamentados nas bases teóricas e metodológicas do Programa Etnomatemática.

Conforme o desenvolvimento dessa problemática, a professora-pesquisadora elaborou a seguinte questão de investigação:

Como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais para aprimorar a prática docente de professores de (cegos) de Matemática?

De acordo com essa questão de investigação, o objetivo geral dessa pesquisa é verificar como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos de alunos cegos ou com deficiências visuais objetivando o aprimoramento da prática docente por meio da adaptação de materiais manipulativos, como, por exemplo, o Geoplano, o Multiplano e o Cuisenaire, para a sua utilização em atividades matemáticas curriculares lúdicas em sala de aula.

É importante destacar que os objetivos específicos desse estudo são:

a) Elaborar e adaptar atividades curriculares que possam contribuir com o desenvolvimento de conhecimentos relacionados com a Geometria Plana e do Teorema de Pitágoras por um aluno cego por meio de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva etnomatemática.
b) Utilizar e adaptar materiais manipulativos como o Geoplano, Multiplano e Cuisenaire, como recursos mediadores para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para um aluno cego.
c) Compreender como a proposição de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras para um aluno cego com a utilização de materiais manipulativos visando o aprimoramento da prática docente.

De acordo com Kaleff (2016), para os alunos cegos e com deficiências visuais, a “manipulação de um recurso concreto é imprescindível para que, por meio do tato, percebam a forma, o tamanho, as texturas etc., que vão determinar as características do elemento manipulativo” (p. 31).

Desse modo, esses recursos possibilitam que esses alunos possam compreender os conceitos geométricos através da percepção tátil, pois a manipulação desses materiais pedagógicos e concretos permitem a obtenção de imagens visuais resultantes dessa percepção (KALEFF, 2016).

Desse modo, é importante destacar que os alunos cegos e com deficiências visuais necessitam utilizar materiais pedagógicos manipulativos que possuem texturas, tamanhos e formas diferentes, pois é através de sua manipulação que esses alunos podem desenvolver os conceitos geométricos (KALEFF, 2016).

Em concordância com esse contexto, a principal finalidade dessa perspectiva é tornar o processo de ensino e aprendizagem Matemática contextualizado no cotidiano dos alunos cegos e com deficiências visuais, bem como analisar quais recursos pedagógicos são utilizados para auxiliá-los no desenvolvimento de conteúdos geométricos.

Essa abordagem visa possibilitar a construção, a aplicação e a análise dos resultados de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva da Etnomatemática para o desenvolvimento de conteúdos geométricos, como, por exemplo, as relações métricas no triângulo retângulo, que visa envolver os alunos cegos e com deficiências visuais, de modo ativo, nas atividades propostas em sala de aula.

Por conseguinte, o desenvolvimento dessa pesquisa se justifica pelo fato de que, atualmente, a humanidade vive em um mundo marcado por mudanças profundas em todos os setores, como, por exemplo, alterações econômicas, sociais e mercadológicas, impactando o contexto sociocultural global.

Assim, nesse corrente estágio mundial, a professora-pesquisadora entende que não seja aceitável que as escolas e outras instituições de ensino continuem discriminando ou ignorando as pessoas pertencentes aos *grupos minoritários*[2], dificultando o seu direito básico ao acesso uma educação de qualidade conforme proposto na Constituição Brasileira.

Desse modo, é importante que os alunos cegos e com deficiências visuais, bem como os videntes, participem ativamente do processo de ensino e aprendizagem em Matemática e das atividades propostas no ambiente escolar.

Contudo, é necessário que os professores e educadores garantam o acesso desses alunos aos conteúdos matemáticos ministrados em sala de aula, bem como aos recursos didáticos, pedagógicos e tecnológicos disponíveis, possibilitando o desenvolvimento de sua autonomia e criticidade reflexiva com relação aos problemas que enfrentam no cotidiano.

[2] Numa conceituação sociológica, os grupos minoritários se referem à categoria de pessoas diferenciadas da maioria social. Essa diferenciação se fundamenta numa ou mais características humanas observáveis, como, por exemplo, etnia, raça, religião, deficiência, gênero, riqueza, saúde ou orientação sexual (BARZILAI, 2010) Contudo, nas ciências sociais, essa terminologia é utilizada, frequentemente, para descrever as relações de poder social entre os membros de grupos dominantes e subordinados na sociedade (LAURIE; KHAN, 2017).

Assim, o tema que a professora-pesquisadora investigará está relacionado com a inclusão de um aluno cego nas aulas de Matemática na perspectiva de um professor de Matemática cego por meio da utilização de recursos e estratégias utilizadas durante o desenvolvimento de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva da Etnomatemática.

Nessa perspectiva, essa abordagem visa promover a educação de pessoas cegas e com deficiências visuais para que esse processo educativo seja mais proveitoso e gratificante para os educadores e, também, para esses alunos. Consequentemente, esse estudo busca entender a utilização do conhecimento geométrico dos alunos cegos e com deficiências visuais na realização das atividades curriculares propostas em sala de aula.

Nesse direcionamento, será necessário que a professora-pesquisadora se aprofunde na compreensão da natureza do pensamento geométrico desse aluno e de seu professor, bem como na maneira que esse desenvolvimento se relaciona com a generalização dos procedimentos geométricos utilizados na resolução das situações-problema cotidianas apresentadas em salas de aula.

Então, essa temática pode proporcionar a conscientização dos professores e educadores para a importância de mudanças no processo de ensino e aprendizagem em Matemática ao reconhecer a diversidade social, cultural, política e econômica dos alunos cegos e com deficiências visuais por meio de uma ação pedagógica que seja inclusiva e cultural.

De acordo com Rosa (2010), a compreensão dessa abordagem é necessária para orientar os alunos no processo de transição da subordinação para a autonomia, direcionando-os para o amplo exercício da cidadania. No entanto, para que essa meta seja atingida, é importante que esses profissionais compreendam a relevância da valorização e do respeito à diversidade sociocultural dos alunos que coexistem nas salas de aulas de Matemática, pois busca a priorização e suas necessidades educacionais.

Nesse contexto, a problemática proposta nesse estudo busca desenvolver uma reflexão crítica sobre a temática da inclusão, bem como com relação à necessidade de que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática também seja alcançado pelos alunos cegos e com deficiências visuais para que a inclusão seja considerada como uma política pública concretizada na Educação Matemática.

Dessa maneira, é importante que o conceito de cultura de alunos cegos e com deficiências visuais que estão fundamentados num embasamento antropológico-cultural enraizado nas implicações das bases teóricas da Etnomatemática ao vislumbrar a possibilidade da trajetória rumo à inclusão sociocultural desses alunos em salas de aula.

Finalizando a parte introdutória dessa dissertação, o restante desse documento está estruturado em:

Capítulo I: esse capítulo apresenta uma revisão de literatura referente aos principais tópicos teóricos relacionados com essa investigação, bem como uma análise aprofundada das principais teorias que fundamentam esse estudo, que buscam responder questões relacionadas com a Etnomatemática, a Educação Especial, A Educação Inclusiva e os Alunos Cegos e com Deficiências Visuais.

Capítulo II: esse capítulo apresenta e explicita a metodologia qualitativa utilizada na realização dessa investigação, descrevendo como será utilizado cada um dos instrumentos metodológicos necessários para a coleta de dados. Esse capítulo também descreverá como a análise dos dados e a interpretação dos resultados que serão obtidos nessa pesquisa serão conduzidas por meio da utilização dos pressupostos de uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados.

Capítulo III: esse capítulo apresenta os resultados da análise dos dados qualitativos que foram coletados por meio das entrevistas semiestruturadas, de dois questionários (um inicial e um final), dos blocos de atividades e do diário de campo da professora-pesquisadora. Esses dados foram analisados no decorrer da pesquisa de acordo com o referencial teórico proposto e com os procedimentos metodológicos que foram adaptados da Teoria Fundamentada nos Dados.

Capítulo IV: esse capítulo apresenta a interpretação dos resultados obtidos nesse estudo de acordo os pressupostos metodológicos da adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados, cuja finalidade estava relacionada com a determinação de uma resposta para a problemática desse estudo por meio da realização das codificações aberta e axial, que possibilitaram a descrição e a interpretação dos resultados obtidos nessa pesquisa através da elaboração das categorias conceituais que emergiram durante o desenvolvimento desse processo analítico.

Capítulo V: esse capítulo apresenta uma possível resposta para a questão de investigação desse estudo.

Continuando com essa organização estrutural, as *Considerações Finais* foram elaboradas de acordo com os resultados provenientes do desenvolvimento desse estudo pela professora-pesquisadora em todas as fases da condução de seu trabalho de campo.

Ressalta-se que as referências bibliográficas, os anexos e os apêndices também compõem a estrutura dessa dissertação.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS A PARTIR DO ESTUDO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA

Esse capítulo visa desenvolver uma fundamentação teórica relacionada com a ação pedagógica da Etnomatemática para o desenvolvimento de conteúdos geométricos de um aluno cego, matriculado no 9º ano Ensino Fundamental, de uma escola pública em Belo Horizonte, em Minas Gerais, na perspectiva de um professor de Matemática cego por meio da utilização de materiais manipulativos como mediadores desse processo educativo.

Essas concepções estão relacionadas com a compreensão dos conteúdos matemáticos por meio da condução de um trabalho de campo relacionado com a conexão da Matemática com o seu entorno social e cultural. Dessa maneira, o foco da revisão de literatura desse estudo está fundamentado nos seguintes tópicos:

- Etnomatemática
  - Dimensões do Programa Etnomatemática
- Breve Histórico da Educação Inclusiva
  - Breve Histórico da Educação Especial e Educação Inclusiva de Alunos Cegos e com Deficiências Visuais
  - Conceituando as Deficiências Visuais
- Educação Inclusiva e Educação Especial
- Inclusão, Equidade e Etnomatemática
- Geometria Plana e Materiais Manipulativos

A seguir, a professora-pesquisadora apresenta uma descrição de cada uma dessas bases teóricas necessárias para o desenvolvimento desse estudo.

1.1 Etnomatemática

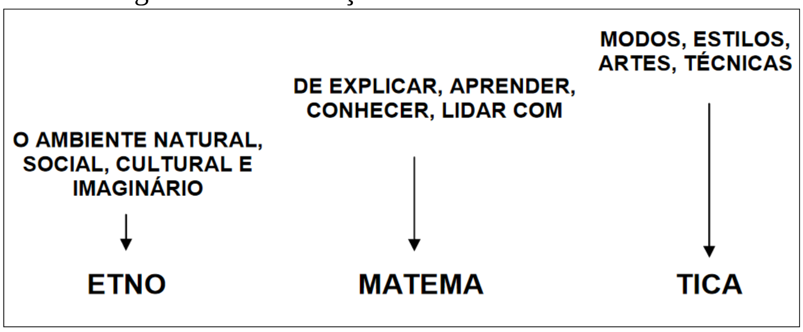
Conforme D’Ambrosio (1990), a Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais, sendo também denominada de teoria do conhecimento. Esse programa busca a identificação de técnicas, estratégias, procedimentos ou habilidades e práticas que são desenvolvidas e utilizadas localmente pelos membros de grupos culturais distintos para explicar, conhecer e entender os fenômenos e as situações-problema enfrentadas no cotidiano do mundo que os cerca.

Desse modo, a Etnomatemática é um programa de pesquisa que tem como foco entender como os membros de grupos culturais distintos desenvolveram os seus próprios meios para que pudessem sobreviver em sua realidade natural, sociocultural e imaginária, bem como para transcenderem as suas necessidades básicas para além da sobrevivência (D'AMBROSIO, 1993). Assim, a Etnomatemática valoriza os aspectos culturais dos membros de grupos distintos, pois busca respeitar as suas raízes culturais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática (ROSA, 2010).

A abordagem Etnomatemática compreende uma visão sobre a Matemática com fundamentação na Antropologia, pois para D'Ambrosio (1990), a relevância desse programa promove o desenvolvimento de uma "abordagem antropológica da matemática, repensando construções de natureza cultural" (p. 32).

Então, na conceituação desse termo, D'Ambrosio (1990), explica que *etno* representa os membros de grupos culturais distintos que interagem com os ambientes natural, social, cultural, política econômico e imaginário, *matema* está relacionada com a ação de explicar, aprender, conhecer, entender, compreender e lidar com o próprio entorno enquanto *tica* significa os modos, estilos, artes e técnicas desenvolvidas localmente por esses membros. A figura 2 mostra a conceituação de D'Ambrosio (2002) para Etnomatemática.

Figura 2: Conceituação do termo Etnomatemática



Fonte: D'Ambrosio (2001, p. 5)

Nesse contexto, D'Ambrósio (1993) afirma que a Etnomatemática é um programa de pesquisa que busca entender o *saber/fazer* matemático desenvolvimento pelos membros de culturas distintas no decorrer da história da humanidade, que contextualiza os pensamentos matemáticos utilizados pelos membros de diferentes grupos de interesse, como, por exemplo, as comunidades, os povos e as nações.

Assim, para D’Ambrosio (1990), essas comunidades, povos e nações são classificadas como grupos que compartilham conhecimentos e comportamentos que são originados nos contextos ambientais e socioculturais nos quais vivem estão inseridos. Desse modo, a “etnomatemática restabelece a matemática como uma prática natural e espontânea” (p. 31). Conforme esse ponto de vista, é importante ressaltar que o “que deve ser necessariamente evitado é a valorização, (...), de um tipo de matemática em detrimento de outros” (p. 32).

Por conseguinte, de acordo com Costa e Domingues (2006), na Matemática existe um discurso que atesta a sua unicidade e universalidade, negando a existência de conhecimento matemáticos diferentes. Então, para D’Ambrosio (1993), historicamente, a Etnomatemática é um programa de pesquisa que se posiciona contrariamente à maneira imposta de apresentar a matemática como um conhecimento universal e com verdades absolutas.

Corroborando com esse ponto de vista, Rosa e Orey (2017) afirmam que a Etnomatemática tem como pressuposto a valorização do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de outros grupos culturais, que foi historicamente desprezado pelas culturas hegemônicas.

Em concordância com esse contexto, D’Ambrosio (1990) destaca que a Etnomatemática é um programa que engloba a pesquisa em história e filosofia da Matemática, buscando o entendimento e a compreensão do *fazer* e *saber* matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos, que resultam da exposição e do encontro de culturas diferentes. Assim, a Etnomatemática busca inferências nas ciências da cognição, na epistemologia, na Sociologia, na História e na ampliação do conhecimento, portanto, na educação.

Contudo, D’Ambrosio (2001) afirma que o Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento e o *saber/fazer* matemático desenvolvidos pelos membros das culturas periféricas, pois também busca entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão desse conhecimento.

É necessário destacar que, no encontro de culturas distintas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação que acompanha o desenvolvimento desse ciclo do conhecimento por meio do dinamismo cultural de encontros entre os membros de grupos culturais distintos (D’AMBROSIO, 2001).

É importante ressaltar que o Programa Etnomatemática possibilita o fornecimento de subsídios para a discussão sobre a educação de alunos cegos e com deficiências visuais, haja vista que esses discentes podem ser considerados como membros de um grupo cultural distinto que, em função de uma linguagem específica, como, por exemplo, o Braille.

Então, como a linguagem fornece os "conceitos e as formas de organização do [mundo] real que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento" (KOHL, 1995, p. 43), a linguagem Braille poderia propiciar trajetórias de raciocínios relacionados com a linguagem matemática escolar e os conceitos matemáticos e geométricos.

Nesse direcionamento, Vygotsky (1997) considera que a linguagem tem duas funções de intercâmbio social, uma que é responsável em possibilitar a comunicação entre as pessoas enquanto a outra está relacionada com o pensamento generalizante que é o responsável em agrupar as ocorrências de uma mesma classe de objetos, eventos e situações.

Por exemplo, D'Ambrosio (2001) defende que os membros de grupos culturais distintos desenvolvem os seus próprios pensamentos abstratos, que estão fundamentados nas representações da realidade, que são compartilhados através da comunicação e que originam a sua cultura. Desse modo, existe a necessidade de destacar que os:

> (...) instrumentos [materiais e intelectuais] essenciais para essa elaboração incluem, dentre outros, sistemas de quantificação, comparação, classificação, ordenação e linguagem. O Programa Etnomatemática tem como objetivo entender o ciclo do conhecimento em distintos ambientes (D'AMBROSIO, 2001, p. 14).

Assim, conforme Frey Riffel e Mendes (2020), como a maneira por meio da qual as pessoas com deficiências visuais lidam com a ordenação do espaço difere daquela dos videntes, esses indivíduos podem desenvolver construções matemáticas mentais diversas e, principalmente, os procedimentos desvinculados da matemática escolar convencional.

Contudo, o meio da escrita de pessoas com deficiências visuais é o Braille, sistema que raramente é dominado pelos docentes das escolas regulares. Desse modo, aliado com a dificuldade de acompanhar as expressões matemáticas escritas pelos professores, esses alunos podem desenvolver um raciocínio mental matemático próprio (FREY RIFFEL; MENDES, 2020).

De acordo com Tato e Barbosa-Lima (2009), a carência de material didático de Matemática em Braille para os alunos cegos e com deficiências visuais promove oportunidades para que esses alunos tenham liberdade para criar maneiras não convencionais de resolução de situações-problema matemáticas que, frequentemente, não são compreendidas pelos professores e nem pelos colegas de sala de aula. Consequentemente, a dificuldade de entender e de se *fazer* entender pode dificultar o desenvolvimento quanto o sucesso escolar desses alunos.

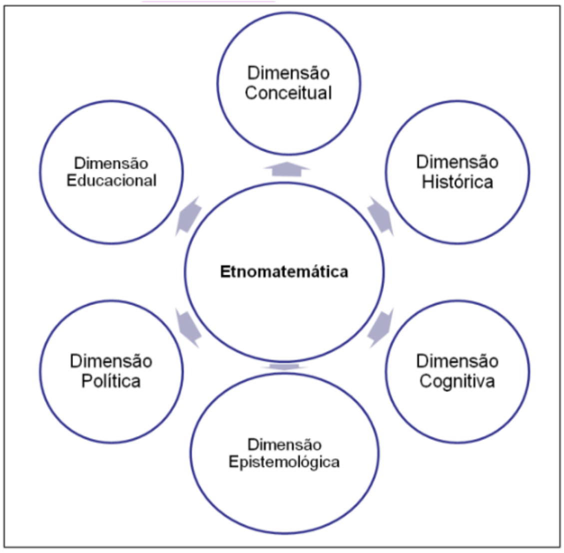
Dessa maneira, Rosa e Orey (2017) entendem que a Etnomatemática se preocupa em desenvolver o *saber/fazer* das práticas matemáticas locais que tenham relação com as culturas próprias dos membros de grupos culturais distintos, oportunizando a interação entre conhecimentos matemáticos e geométricos diversos.

Nesse contexto, D'Ambrosio (2001) comenta sobre a importante de ressaltar que a Etnomatemática é uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática que se relaciona com a Antropologia e a Ciência da Cognição e que, também, possui um indiscutível foco em questões políticas. Esse programa também se relaciona com a ética, pois se preocupa com a recuperação da dignidade cultural dos membros de grupos culturais distintos (D'AMBROSIO, 2001).

1.1.1 Dimensões do Programa Etnomatemática

Esse contexto possibilitou que D'Ambrosio (2001) propusesse 6 (seis) dimensões para esse programa de pesquisa: conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional. A figura 3 mostra as seis dimensões do Programa Etnomatemática.

Figura 3: Seis dimensões do programa Etnomatemática



Fonte: Alves (2014, p. 47)

A seguir, a professora-pesquisadora apresenta uma breve descrição de cada uma das dimensões do Programa Etnomatemática conforme proposto por D'Ambrosio (2001).

1.1.1.1 Dimensão Histórica

Para D'Ambrosio (2001), a dimensão histórica busca informações relacionadas com a evolução de conhecimentos matemáticos no decorrer da história, procurando evidenciar os aspectos quantitativos da Matemática, bem como criar um paralelo com o surgimento do raciocínio qualitativo que é uma característica marcante da era contemporânea.

Assim, o estudo da história do conhecimento matemático das diferentes civilizações propicia a elaboração de instrumentos intelectuais que são capazes de criar os componentes geradores de novos sistemas de conhecimentos, sempre utilizando como referência as origens do *saber/fazer* moderno (D'AMBROSIO, 2001).

Nesse contexto, para acompanhar os avanços da história, é necessário que estejamos atentos às necessidades do momento (ROSA, 2010). Nesse direcionamento, D'Ambrosio (2002) defende que "estamos vivendo agora um momento que se assemelha à efervescência intelectual da Idade Média. Justifica-se, portanto, falar em um novo renascimento. A Etnomatemática é uma das manifestações desse novo renascimento" (p. 29).

Desse modo, Rosa e Orey (2006) afirmam que a própria ciência moderna desenvolve os instrumentos intelectuais para a sua crítica e incorporação de elementos de outros sistemas de conhecimento para que os membros de grupos culturais distintos possam sobreviver e transcender. Historicamente, esses membros satisfazem perfeitamente todas as necessidades de sobrevivência de seu cotidiano e de seus sistemas de explicações de transcendência.

Nesse contexto, D'Ambrosio (1990) afirma que a Matemática sempre ocupou um papel de destaque na evolução da humanidade, pois auxiliou no desenvolvimento tecnológico que se fundamenta na ciência e influenciou toda estruturação da sociedade. Essa evolução também foi desencadeada com a utilização dos *saberes* e *fazeres* que são desenvolvidos localmente no decorrer da história.

1.1.1.2 Dimensão Conceitual

Para D'Ambrosio (2002), a dimensão conceitual busca o desenvolvimento de definições e teorias a partir de observações da realidade realizadas pelos membros de grupos culturais distintos. Através do compartilhamento de informações que são difundidas de geração em geração por esses membros, desenvolve-se o conceito de cultura. Nesse direcionamento, é importante ressaltar que o:

> (...) acúmulo de conhecimentos compartilhados pelos indivíduos de um grupo tem como consequência compatibilizar o comportamento desses indivíduos e, acumulados, esses conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados constituem a cultura do grupo (D'AMBROSIO, 2002, p. 28).

Desse modo, Rosa e Orey (2017) afirmam que a dimensão conceitual se relaciona com a capacidade inerente aos membros de grupos culturais distintos para superar os desafios de sobrevivência. Por conseguinte, os problemas relacionados com o *aqui* e o *agora*, que promovem a produção de conhecimentos matemáticos que são ampliados no tempo e no espaço, visando a obtenção de respostas para as questões do tipo *onde*, *como* e *quando*, que fundamentadas em atos de transcendência.

Nesse contexto, esses membros agem em função de sua capacidade sensorial, que responde aos instrumentos materiais (artefatos), e de sua imaginação, muitas vezes, chamada criatividade, que responde ao abstrato por meio de experiências e pensares (mentefatos) conforme a evolução social do grupo cultural (sociofatos) (D'AMBROSIO, 2001).

Essa abordagem garante a sobrevivência dos membros de grupos culturais distintos, pois depende de comportamentos imediatos que são respostas às rotinas inerentes à própria cultura. Então, a Matemática surge como uma resposta para as necessidades de sobrevivência e de transcendência desses membros (D'AMBROSIO, 2001).

Dessa maneira, Rosa (2010) comenta que essa necessidade possibilita a criação de teorias e práticas que buscam resolver as questões existenciais desses membros. Consequentemente, essas teorias se tornam fundamentais para representação da realidade, pois busca representações que promovem a constituição do conhecimento (experiências tácitas) por meio da elaboração de modelos sobre a realidade e sobre o comportamento desses membros.

1.1.1.3 Dimensão Cognitiva

A dimensão cognitiva envolve a característica dos membros de grupos culturais distintos ao desenvolverem procedimentos, técnicas e estratégias para se apropriarem das ideias matemáticas, como, por exemplo, comparar, medir, classificar, inferir, generalizar, avaliar e modelar por meio da comunicação (ROSA, 2010).

Nessa perspectiva, o conhecimento construído por esses membros é compartilhado com o próprio grupo, cujo comportamento é modificado pela presença dos outros por meio da compatibilização de seu comportamento sociocultural. Por exemplo, D’Ambrosio (2001) afirma que a “cultura é o conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados” (p. 32).

Para Rosa e Orey (2017), o conhecimento matemático é o resultado de um longo processo cumulativo de geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento, bem como a sua institucionalização nos meios institucionais. Desse modo, as reflexões relacionadas com o presente (necessidades de sobrevivência) e com o futuro (expectativas de transcendência), são de natureza transdisciplinar e holística. Conforme essa perspectiva, o presente se apresenta como uma interface entre o passado e futuro, pois está associado à ação e à prática na transformação da sociedade.

Contudo, destaca-se que conforme D’Ambrosio (2001), a Etnomatemática não desvaloriza os diferentes modos de raciocínio e conhecimento matemático desenvolvidos por outras culturas, pois busca validar as suas estratégias de explicar os diferentes acontecimentos advindos das necessidades de resolução das situações-problema enfrentadas no cotidiano.

Similarmente, Rosa e Orey (2006) afirmam que a Etnomatemática considera o conhecimento matemático desenvolvidos elos membros de grupos culturais distintos que utilizam os instrumentos materiais e intelectuais próprios para manifestar as suas diversas habilidades para lidar com o próprio ambiente sociocultural através de suas próprias técnicas e estratégias de explicar e de ensinar, compartilhando esse *saber/fazer* com esses membros em seus grupos.

1.1.1.4 Dimensão Política

A dimensão política é a mais importante do Programa Etnomatemática (D’AMBROSIO, 2001) e está presente nas relações de poder entre os indivíduos, os grupos e os povos. Durante a história, diferentes povos estiveram no poder e impuseram o seu conhecimento e comportamento às culturas subjugadas. Para que pudessem conquistar, os dominadores inferiorizam e destroem a cultura dos dominados. De maneira eficaz essa meta é alcançada, pois os dominadores removem toda a historicidade dos dominados ao enfraquecer as suas raízes e a sua cultura, rompendo os seus vínculos históricos.

De modo semelhante, nas escolas, essas relações de poder também são desencadeadas, pois, as raízes dos alunos são ignoradas durante o processo de ensino e aprendizagem do conhecimento matemático escolar/acadêmico (ROSA, 2010). Para D’Ambrosio (2011), através de seu caráter político, a Etnomatemática combate à exclusão social que violenta a dignidade dos indivíduos através de barreiras discriminatórias que existem na sociedade e, inclusive, na própria escola. Consequentemente, destaca-se que a

> (...) dinâmica escolar poderia também ter resultados positivos e criativos, que se manifestam na criação do novo. Mas geralmente, se notam resultados negativos e perversos, que se manifestam sobretudo no exercício de poder e na eliminação ou exclusão do dominado (D'AMBROSIO, 2001, p. 41).

Para D'Ambrosio (2001), existe a necessidade de que, na sociedade, nas comunidades e na educação, as raízes culturais dos membros de grupos culturais distintos sejam respeitadas para que a sua dignidade seja restaurada num processo de transição da subordinação para a autonomia. Assim, existe a necessidade da conscientização de que o reconhecimento e o respeito as raízes desses membros não significam ignorar e nem rejeitar as raízes dos outros, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes.

Nesse contexto, Rosa e Orey (2017) ressaltam que o Programa Etnomatemática promove uma reflexão crítica sobre a decolonização ao buscar as possibilidades de acesso social para os subordinados, marginalizados e excluídos. Então, o processo de decolonização se completa quando há a valorização e o respeito às raízes culturais dos membros de grupos culturais distintos.

1.1.1.5 Dimensão Epistemológica

A relação existente entre os *fazeres* e os *saberes* desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos está relacionado com a dimensão epistemológica do Programa Etnomatemática**,** que busca a conexão entre o *saber* empírico e o conhecimento teórico (ROSA, 2010). Para D'Ambrosio (2012), essa relação:

> (...) se resume através das seguintes questões: como passamos de observações e práticas para a experimentação e método? Como passamos de experimentação e método para reflexão e abstração? Como procedemos para invenção e teorias? Essa ordem de questões ressalta a evolução do conhecimento preponderante nesta dimensão (p. 37).

Para Rosa (2010), essa sequência serve de base para explicar a evolução do conhecimento, pois é se fundamenta como uma base para o desenvolvimento de uma teoria do conhecimento ou da epistemologia. Assim, essas questões norteiam a reflexão sobre a evolução do conhecimento matemático que considera a constante inter-relação dos membros de grupos culturais distintos com a realidade.

De modo semelhante, D’Ambrosio (2001) afirma que essa dimensão repousa sobre a integração do sistema de conhecimento matemático com as questões inerentes à resolução das situações-problema diária, que possibilita a relação entre os *saberes* e *fazeres* da cultura de um determinado grupo, desde a sua observação da realidade até os fundamentos teóricos de sua ciência.

1.1.1.6 Dimensão Educacional

A dimensão educacional se “relaciona a aquisição dinâmica da Matemática nos *saberes* e *fazeres* do futuro” (D’AMBROSIO, 2012, p. 46), ficando sob a responsabilidade dos educadores a responsabilização pela organização das experiências pedagógicas que visam a elaboração de novas dinâmicas que possam contribuir para a elaboração de definições e teorias a partir de observações e práticas contextualizadas, buscando um processo de ensino e aprendizagem com base nas experiências e vivências cotidianas dos alunos (ROSA, 2010).

Assim, Rosa e Orey (2017) argumentam que o Programa Etnomatemática tem se mostrado como uma alternativa válida para a sua ação pedagógica, pois o seu pressuposto epistemológico é associado a uma historiografia ampla, que parte da realidade natural e valoriza a sua aquisição histórica.

Similarmente, Rosa e Orey (2017) afirmam que essa abordagem possui um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, pois propõe uma ação pedagógica efetiva, que considera os valores humanos ao repensar as metas educacionais como uma de suas preocupações centrais.

Contudo, D’Ambrosio (2001) destaca que a dimensão educacional não ignora e nem rejeita os conteúdos matemáticos escolares e acadêmicos, que são essenciais para que os membros de grupos culturais distintos possam viver no mundo moderno, no entanto, existe a necessidade da incorporação dos valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação, nesse conhecimento.

Nesse contexto, Rosa (2010) afirma que a Educação Matemática precisa agregar ao ambiente escolar o multiculturalismo da atualidade, bem como os recursos tecnológicos através da ética, que podem contribuir para que a humanidade possa alcançar a paz mundial e a justiça social. Assim, existe a necessidade que as escolas ofereçam para os alunos os instrumentos comunicativos, analíticos e materiais para que esses discentes possam viver com capacidade crítica, numa sociedade multicultural e impregnada de tecnologia.

Similarmente, D'Ambrosio (2001) afirma que a Etnomatemática pode ser considerada como um caminho para a promoção de uma educação renovada, que seja capaz de preparar as gerações futuras para a construção uma civilização planetária. No entanto, para que se possa atingir essa civilização, é necessário que a humanidade atinja a paz em suas várias dimensões, como, por exemplo, individual, social, ambiental e militar.

1.2 Breve Histórico da Educação Inclusiva

Analisando o período histórico da educação inclusiva, entre os séculos XVII e XVIII, houve o desenvolvimento de teorias de discriminação que promoveram práticas de exclusão. Essa época foi marcada pela ignorância e rejeição das pessoas com deficiências, pois a família, a escola e a sociedade discriminavam esse público de maneira preconceituosa, excluindo-as da convivência em sociedade (SOUTO, 2014).

Por exemplo, naquela época, as pessoas com deficiências mentais eram internadas em manicômios, prisões e outros tipos de instituições que os tratavam como anormais. Assim, na antiguidade as pessoas com deficiência mental, física e sensorial eram apresentadas como aleijadas, mal constituídas, débeis, anormais ou deformadas (BRASIL, 2001a).

De modo semelhante, em meados do século XX, as pessoas com deficiências eram separadas em suas residências, visando permitir a realização de um processo educativo para ser realizado fora da escola. Contudo, a partir do século XX, os movimentos sociais de luta contra a discriminação em defesa de uma sociedade inclusiva começam a ser realizados internacionalmente.

Nesse direcionamento, o movimento pela sociedade inclusiva é internacional e o Brasil está engajado nessa iniciativa. Por exemplo, a *Constituição Federal* (BRASIL, 1988) e a *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394* (BRASIL, 1996) estabelecem que a educação é direito de todos ao garantir o atendimento educacional especializado às pessoas com deficiências, possibilitando a sua participação plena da vida em sociedade.

A proposta inicial de Educação Inclusiva foi deflagrada, em 1994, pela *Declaração de Salamanca* (UNESCO, 1994), que proclamou, entre outros princípios, o direito de todos à educação, independentemente, de suas diferenças individuais. Essa declaração teve como referência a *Conferência Mundial sobre a Educação para Todos*, realizada em 1990, em Jomtien, na Tailândia (UNESCO, 1990).

Nesse contexto, Mitller (2003) afirma que o marco histórico da inclusão teve início foi em junho de 1994, com a Declaração da Salamanca, na Espanha, realizado pela UNESCO, na *Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade*, assinado por 92 países.

Assim, a *Declaração de Salamanca* (UNESCO, 1994) trouxe o fortalecimento da inclusão das pessoas com necessidades educativas especiais nas escolas comuns, reafirmando e garantindo o acesso e a permanência dos alunos nos diversos níveis de ensino.

Essa declaração destaca o respeito individualidade dessas pessoas e de sua identidade social, ressaltando que as diferenças são normais e que a escolas devem considerar essas múltiplas diferenças, promovendo as adaptações necessárias que atendam às necessidades de aprendizagem de todos os alunos no processo educativo (UNESCO, 1994).

De acordo com Mitller (2003), essas reformas garantiram o direito de todos os alunos a participarem das oportunidades oferecidas pela escola por meio de uma educação deve ser de todos e para todos, sem discriminação e sem rótulos, sendo que para que haja inclusão é preciso que todos os alunos tenham acesso e possam se desenvolver em escolas de qualidade.

Contudo, é importante destacar que a inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais consiste em sua permanência física junto aos demais educandos, bem como o compromisso com uma educação de qualidade para todos, favorecendo a acessibilidade, a flexibilização curricular e as adaptações curriculares que caracterizem a sua opção por práticas heterogêneas e inclusivas.

Então, a partir de 1996, a *LDBEN* (BRASIL, 1996) atribuiu às redes de ensino o dever de assegurar o desenvolvimento curricular, os métodos, os recursos e a organização do sistema educacional para atender às necessidades especiais dos alunos.

Nesse contexto, a Lei nº 9.394, de 20 dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), denomina da de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), estabeleceu em seu Capítulo V, artigo 58, as diretrizes e a base nacional para a Educação Especial ao classificá-la como uma “modalidade de educação escolar, oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais” (p. 25).

Continuando com a discussão sobre essa Lei, o parágrafo 1º, do artigo 58, da LDBEN (BRASIL, 1996), estabelece que “Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial” (p. 25). Esse parágrafo também garante o oferecimento de serviços especializados para atender às diferentes deficiências dos alunos que pertencem a esse grupo cultural específico.

Assim, de acordo com o artigo 58, da Lei 9.396 (BRASIL, 1996), os alunos com necessidades educativas especiais, que estavam desassistidos no Sistema de Ensino, começam a ter direito ao atendimento escolar que, anteriormente, somente tinham o apoio de instituições especializadas para esse tipo de assistência, como, por exemplo, a *Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais* (APAE).

Nesse direcionamento, o inciso primeiro, do artigo 59, da LDBEN (BRASIL, 1996) também garante que os Sistemas de Ensino assegurem o desenvolvimento de “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades” (p. 25).

Conforme o ponto de vista de Antunes (2013), as adaptações curriculares sugeridas pela LDBEN (BRASIL, 1996) são constituídas por um conjunto de medidas que visam flexibilizar e adequar o currículo escolar, tornando-o apropriado à especificidade dos alunos com necessidades especiais.

Essas adaptações foram concebidas com a utilização de intervenções educacionais que tinham como finalidade possibilitar que os alunos com deficiências pudessem melhorar o seu desempenho em sala de aula, bem como promover o seu relacionamento no ambiente escolar, para que fossem bem-sucedidos no processo de ensino e aprendizagem dos componentes curriculares escolares (ANTUNES, 2013).

Em 1999, *Decreto nº 3.298*, de 20 de dezembro de 1999, que dispôs sobre a *Política Nacional para a Integração da Pessoa com Deficiência*, definiu a Educação Especial como uma modalidade transversal a todos os níveis e modalidades de ensino (BRASIL, 1999).

A partir do ano 2000, o governo brasileiro, iniciou a implantação de uma política pública denominada de *Educação Inclusiva*. Por exemplo, em 03 de julho de 2001, o *Conselho Nacional de Educação* publicou o *Parecer nº 17* (BRASIL, 2011a), que ofereceu para os alunos com necessidades educacionais especiais os meios legais necessários para a superação desse problema educacional, social e humano.

Em seguida, em 11 de setembro de 2001, o *Conselho Nacional de Educação*, publicou a *Resolução CNE/CEB nº 2* (BRASIL, 2001b), que institui as *Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação.*

Desse modo, a *Resolução CNE/CEB nº 2* (BRASIL, 2001b) determinou, em seu artigo 2º, que os sistemas de ensino deveriam matricular todos os alunos no sistema escolar, sendo que as escolas se organizariam para ao atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando para esses alunos as condições necessárias para o oferecimento de uma educação de qualidade para todos, buscando promover a eliminação das barreiras que impedem o acesso à sua escolarização.

Nesse mesmo ano, em 9 de janeiro de 2001, a *Lei nº 10.172* (BRASIL, 2001c) foi promulgada para aprovar o *Plano Nacional de Educação*. Essa lei destacou que o grande avanço dessa década estava relacionado com a construção de uma escola inclusiva que garantisse o atendimento à diversidade humana.

Em 2002, a *Resolução CNE/CP Nº 1* (BRASIL, 2002a), de 18 de fevereiro de 2002, estabeleceu as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica*, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, bem como definiu que as Instituições de Ensino Superior deveriam prever, em sua organização curricular, a formação docente direcionada para a diversidade que contemplasse os conhecimentos sobre especificidades dos alunos com necessidades educacionais.

Nesse contexto, a *Lei nº 10.436*, de 25 de abril de 2002, reconheceu a *Língua Brasileira de Sinais* (BRASIL, 2002b) como um meio legal de comunicação e expressão. Nesse mesmo ano, a portaria nº 2.678, de 24 de setembro de 2002, do Ministério da Educação (BRASIL, 2002c), aprovou as normas para a utilização, o ensino e a difusão do Braille em todas as modalidades de educação.

Posteriormente, a *Portaria 3.284* (BRASIL, 2003), de 07 de novembro de 2003, dispôs sobre os requisitos de acessibilidade de pessoas com deficiências para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos e de credenciamento de instituições, propôs as condições básicas de acesso ao ensino superior, de mobilidade e de utilização de equipamentos e instalações das instituições de ensino.

Nesse mesmo ano de 2003, o *Ministério da Educação* criou o *Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade* (BRASIL, 2003), cuja finalidade foi transformar os ambientes escolares em sistemas educacionais inclusivos por meio da promoção de um amplo processo de transformação de gestores e educadores nos municípios brasileiros para a garantia do direito ao acesso da população à escolarização, à organização do atendimento educacional especializado e à promoção da acessibilidade.

Em 2004, o *Ministério Público Federal* divulgou o documento intitulado: *O Acesso de Alunos com Deficiência às Escolas e Classes Comuns da Rede Regular* (BRASIL, 2004), com a meta de disseminar a inclusão ao divulgar os conceitos mais atuais e adequados às diretrizes mundiais de inclusão de pessoas com deficiências na rede educacional.

Em 2005, com a implantação dos *Núcleos de Atividade das Altas Habilidades/Superdotação – NAAH/S* (BRASIL, 2005) em todos os Estados e no Distrito Federal, foram organizados centros de referências na área das altas habilidades/superdotação para o atendimento educacional especializado, para a orientação das famílias e para a formação continuada de professores, constituindo a organização da política de educação inclusiva, visando garantir esse tipo de atendimento para os alunos da rede pública de ensino.

Em 13 de dezembro de 2006, foi aprovada pela *Organização das Nações Unidas (ONU)*, a *Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência* (UNESCO, 2006). Por conseguinte, o governo brasileiro assinou um documento por meio do qual adotou medidas para que as pessoas com deficiências fossem incluídas no sistema educacional (BRASIL, 2005).

Desse modo, esse documento garantiu que as pessoas com deficiências não fossem excluídas do sistema educacional geral sob alegação de sua deficiência e que as crianças com deficiências não fossem excluídas do Ensino Fundamental gratuito e compulsório, sob alegação de deficiência, pois as pessoas com deficiência devem ter acesso ao Ensino Fundamental inclusivo, de qualidade e gratuito, em igualdade de condições, com as demais pessoas na comunidade em que vivem (BRASIL, 2005).

Em 2006, foi lançado o *Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos* (BRASIL, 2006), que visou contemplar o currículo da Educação Básica com temas relativos às pessoas com deficiências e, também, como ações que possibilitam acesso e permanência no Ensino Superior.

Desse modo, esse plano é uma política pública que consolida um projeto de sociedade baseado nos princípios da democracia, da cidadania e da justiça social através de um instrumento de construção de uma cultura de direitos humanos que visa o exercício da solidariedade e do respeito às diversidades (BRASIL, 2006).

Em 2007, a *Agenda Social* lançou *o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE* (BRASIL, 2007) que inseriu eixos na formação de professores para a Educação Especial, como, por exemplo, a implantação de salas de recursos multifuncionais, a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, bem como acesso e a permanência das pessoas com deficiências no Ensino Superior.

Em 17 de setembro de 2008, publicou o *Decreto Nº 6.571* (BRASIL, 2008), em 17 de setembro de 2008, que dispôs sobre o atendimento educacional especializado e modificou as regras do fundo de manutenção e desenvolvimento da Educação Básica e de valorização dos profissionais da educação para garantir recursos para os alunos matriculados em escolas públicas e que recebiam um atendimento educacional especializado.

Em seguida, com o *Decreto No 6.571* (BRASIL, 2008), o *Programa de Educação Especial* (PEE) propagou a inclusão total, sendo que evidenciou que o foco dessa política era o *Atendimento Educacional Especializado* (AEE) nas salas de recursos multifuncionais. Com base nessa configuração, delinearam-se novas perspectivas para a Educação Especial (EE) no Brasil, tornando-se pertinente o estudo sobre o papel dos professores de EE frente à PEE.

No intuito de problematizar esse objeto de pesquisa, para fins desse estudo, destacam-se o *Decreto Nº 6.571* (BRASIL, 2008) que dispõe sobre o AEE, regulamentando o artigo 60 da *LDBEN 9394* (BRASIL, 1996), bem como acrescentou um dispositivo ao *Decreto Nº 6.253*, de 13 de novembro de 2007 (BRASIL, 2007), que dispôs sobre o *Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação* (FUNDEB).

Em 02 de outubro de 2009, a *Resolução Nº. 4* (BRASIL, 2009) instituiu as *Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica*, na modalidade Educação Especial, bem como estabeleceu as formas possíveis para esse atendimento. Por exemplo, o artigo primeiro dessa resolução mostra que:

> Para a implementação do Decreto nº 6.571/2008, os sistemas de ensino devem matricular os alunos com deficiência, transtornos Globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas comuns do ensino regular e no Atendimento Educacional Especializado (AEE), ofertado em salas de recursos multifuncionais ou em centros de Atendimento Educacional Especializado da Rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos (BRASIL, 2009, p. 1).

Em legislações posteriores, a concepção da educação inclusiva compreende o processo educacional como um todo, pressupondo a implementação de uma política estruturante nos sistemas de ensino que altere a organização da escola, de modo a superar os modelos de integração em escolas e classes especiais (BRASIL, 2010).

Assim, as escolas devem cumprir a sua função social ao elaborar uma proposta pedagógica que seja capaz de valorizar as diferenças, com a oferta da escolarização nas classes comuns do ensino regular e do atendimento as necessidades específicas dos seus alunos. Essa concepção está expressa nas *Diretrizes Nacionais da Educação Básica*, instituídas pela *Resolução CNE/CEB nº 4* (BRASIL, 2010), de 13 de julho de 2010. Assim, conforme disposto no Artigo 1º dessa resolução:

> A presente Resolução define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para o conjunto orgânico, sequencial e articulado das etapas e modalidades da Educação Básica, baseando-se no direito de toda pessoa ao seu pleno desenvolvimento, à preparação para o exercício da cidadania e à qualificação para o trabalho, na vivência e convivência em ambiente educativo, e tendo como fundamento a responsabilidade que o Estado brasileiro, a família e a sociedade têm de garantir a democratização do acesso, a inclusão, a permanência e a conclusão com sucesso das crianças, dos jovens e adultos na instituição educacional, a aprendizagem para continuidade dos estudos e a extensão da obrigatoriedade e da gratuidade da Educação Básica (BRASIL, 2010, p. 1).

O Artigo 29 da *Resolução CNE/CEB nº 4* (BRASIL, 2010), destacou que a Educação Especial, como uma modalidade transversal a todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, é parte integrante da educação regular, devendo ser prevista no projeto político-pedagógico das unidades escolares. Nesse direcionamento, o parágrafo 1º do Artigo 29, dessa resolução, estabelece que os:

> (...) sistemas de ensino devem matricular os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular e no atendimento educacional especializado (AEE), complementar ou suplementar à escolarização ofertado em sala de recursos multifuncionais ou em centros de AEE da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos (BRASIL, 2010, p. 10).

Nesse contexto, a *Nota Técnica 06/2011 - MEC/SEESP/GAB* (BRASIL, 2011a) de 07 de março, de 2011, contextualiza a avaliação de alunos com deficiências intelectuais. Desse modo, cabe aos professores do *Atendimento Educacional Especializado* a identificação das especificidades educacionais dos alunos de maneira articulada com a sala de aula comum. Assim, por meio de avaliação pedagógica processual, esses profissionais devem definir, avaliar e organizar as estratégias pedagógicas que contribuam com o desenvolvimento educacional dos alunos, que ocorrerá em conjunto com os demais estudantes em sala de aula.

O *Decreto 7.611* (BRASIL 2011b), de 17 de novembro de 2011, dispôs sobre a educação especial e o atendimento educacional especializado. O artigo 1º desse decreto declarou que é dever do Estado garantir um sistema educacional inclusivo em todos os níveis com igualdade de oportunidades para os alunos com deficiência por meio da oferta de apoio necessário no âmbito do sistema educacional geral, visando possibilitar o desenvolvimento de sua efetiva educação no decorrer de sua vida.

O *Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite*: *2011–2014* (BRASIL, 2011c), foi instituído por meio do *Decreto 7.612*, de 27 de novembro de

2011, tendo como finalidade promover, por meio da integração e articulação de políticas públicas, programas e ações, nos três níveis de governo, o exercício pleno e equitativo dos direitos das pessoas com deficiências.

Por exemplo, o artigo 3º desse decreto estabeleceu a garantia de um sistema educacional inclusivo como uma das diretrizes, pois esse documento está baseado na *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*, instituída pelo *Decreto n. 6.949* (BRASIL, 2009), de 25 de agosto de 2009, que recomendou a equiparação de oportunidades.

O *Decreto 7.750*, de 8 de junho de 2012, regulamentou o *Programa Um Computador por Aluno* (PROUCA) e o *Regime Especial de Incentivo a Computadores para Uso Educacional* (REIC). O parágrafo 1º do Artigo 1º desse decreto promoveu a inclusão digital nas escolas das redes públicas de ensino federal, estadual, distrital, municipal e nas escolas sem fins lucrativos, bem como o atendimento às pessoas com deficiências mediante a aquisição e utilização de informática, que foram constituídas por equipamentos tecnológicos, programas de computador e softwares e, também, pelo suporte e pela assistência técnica necessárias para o seu funcionamento.

O *Plano Nacional de Educação* – PNE (BRASIL, 2014) foi aprovado pela *Lei 13.005*, de 25 de junho de 2014, constituiu um marco fundamental para as políticas públicas brasileiras, pois definiu as bases da política educacional brasileira para os próximos 10 anos a partir de 2014.

Assim, as 20 metas desse plano conferiram ao País um horizonte para o qual os esforços dos entes federativos e da sociedade civil devem convergir com a finalidade de consolidar um sistema educacional capaz de concretizar o direito à educação em sua integralidade, dissolvendo as barreiras para o acesso e a permanência, reduzindo as desigualdades, promovendo os direitos humanos e garantindo a formação para o trabalho e para o exercício autônomo da cidadania (BRASIL, 2015).

Em seguida, a L*ei 13.146* (BRASIL, 2015), de 6 de julho de 2015, a *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência*, alterou o Código Civil, quanto à capacidade civil, objetivando assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais pelas pessoas com deficiências, visando a sua inclusão social e cidadania.

O capítulo IV dessa Lei aborda o direito à Educação, com base na *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*, que deve ser inclusiva e de qualidade em todos os níveis de ensino, para garantir as condições de acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem, por meio da oferta de serviços e recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras de acesso à educação.

Em 2016, a Lei 13.409 (BRASIL, 2016), de 28 de dezembro de 2016, dispôs sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiências nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Assim, as pessoas com deficiências deveriam ser incluídas no programa de cotas de instituições federais de educação superior, que contempla estudantes vindos de escolas públicas, de baixa renda, negros, pardos e indígenas.

Para Souto (2014) afirma que esses documentos legais somente direcionam os alunos com deficiências às classes comuns da Educação Básica, mas não provocaram uma reformulação das práticas educacionais. Conforme esse contexto, é importante que a formação inicial de professores também direcionem a atenção para a diversidade e a inclusão.

Desse modo, é necessário ressaltar que os cursos de formação de professores direcionados para a prática da Educação Inclusiva é necessária possa criar uma relação eficaz para o atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais. Contudo, a educação inclusiva ainda é um desafio para os professores, bem como para todas as pessoas que participam do processo de escolarização e para a formação dos alunos para que eles possam atuar ativamente na sociedade.

Existe a necessidade de enfatizar que o *Estatuto da Pessoa com Deficiência* começou a ser discutido a partir de 2002 como uma proposta no âmbito legislativo brasileiro em diferentes níveis de debates. Em 2008, houve a ratificação da *Convenção dos Direitos da Pessoa com Deficiência no Brasil*, que resultou, em 06 de julho de 2015, a sanção do projeto que instituiu a *Lei nº 13.146* (BRASIL, 2015), conhecida como *Lei Brasileira de Inclusão* (LBI).

Dessa maneira, esse novo Marco Legal que beneficiou cerca de 45 milhões de brasileiros com diferentes graus de deficiências, é composto por 127 artigos, sendo que a maioria das alterações ou inovações propostas entrou em vigor a partir de 02 de janeiro de 2016 (FEAC, 2017).

Nesse direcionamento, os 18 capítulos da *Lei nº 13.146* (BRASIL, 2015) discorrem sobre os direitos e os deveres das pessoas com deficiência que, anteriormente, estavam distribuídos em vários pareceres, decretos e leis (FEAC, 2017). Assim, o artigo 28 dessa Lei estabelece em no artigo 1º que:

> É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades

> fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015, p. 19).

Conforme essa asserção, Feminella e Lopes (2016) argumentam que essa Lei consolida os princípios e as diretrizes do tratado de direitos humanos do sistema global de proteção da *Organização das Nações Unidas* (ONU), pormenorizando as regras que devem ser observadas para garantir o exercício dos direitos das pessoas com deficiência no Brasil, se tornando um marco regulatório que especifica e descreve os direitos e deveres dispersos em outras leis, decretos e portarias; visando o fortalecimento de uma sociedade inclusiva.

O Decreto 10.502 (BRASIL, 2020), de 30 de setembro de 2020, instituiu a *Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida*. Contudo, para as organizações da sociedade civil que trabalham pela inclusão das diversidades, essa política representa um grande risco de retrocesso na inclusão de crianças e jovens com deficiência, e de que a presente iniciativa venha a substituir a *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva*, estimulando a matrícula em escolas especiais, em que os estudantes com deficiência ficam segregados (HASHIZUME, 2021).

Assim, Drummond (2016) afirma que a Educação Inclusiva pode ser entendida como uma concepção de ensino contemporânea que visa garantir o direito de todos os cidadãos à educação. Para Pinheiro (2017), a Educação Inclusiva pressupõe a igualdade de oportunidades e a valorização das diferenças humanas, contemplando, assim, as diversidades étnicas, sociais, culturais, intelectuais, físicas, sensoriais e de gênero dos seres humanos.

Desse modo, Rosa (2010) afirma que esse tipo de educação implica na transformação da cultura, da sociedade, das práticas e das políticas vigentes nas escolas e nos sistemas de ensino, visando garantir o acesso, a participação e a aprendizagem de todos os alunos.

1.2.1 Breve Histórico da Educação Especial e Educação Inclusiva de Alunos Cegos e com Deficiências Visuais

Historicamente, a ocorrência da cegueira, das deficiências visuais e de seus significados diversos se insere na própria evolução da humanidade, sendo que também foi caracterizada por diversos sentimentos relacionados com a rejeição, preconceitos, intolerâncias, religiosidade e ignorância (BENAZZI, 2015).

Para Winzer (1993), a temática que relaciona os alunos cegos e com deficiências visuais, com cegueira e com a educação inclui as abordagens referentes às percepções públicas sobre as melhores maneiras de atender às suas necessidades especiais. Assim, a prática de institucionalizar os cegos em asilos ocore há mais de mil anos.

Contudo, foi somente no século 18 que as autoridades criaram escolas específicas para essa população escolar, nas quais as crianças cegas, especialmente, as mais privilegiadas, costumavam ser educadas em ambientes especializados. Essas instituições ofereciam treinamento vocacional simples e adaptativo, além de embasamento em disciplinas acadêmicas oferecidas em formatos alternativos, como, por exemplo, a literatura era disponibilizada para os alunos cegos por meio de letras romanas em relevo (WINZER, 1993).

Nesse contexto, no Antigo Egito, os egípcios foram a primeira civilização que mostraram interesse nas causas e curas para as deficiências, pois as pessoas cegas eram registradas como sendo representantes de uma parcela substancial dos poetas e músicos da sociedade (SHAPIRO, 2000). Por exempo, durante o Império Médio (2040 a.C.–1640 a.C.), os harpistas cegos eram retratados nas paredes das tumbas (ALLEN, 2000). Contudo, destaca-se que os egípcios estavam interessados nas causas e curas da cegueira, bem como no cuidado social dessas pessoas (WINZER, 1993).

Para Benazzi (2015), na Antiguidade, o Egito era identificado como o país dos cegos por causa da alta incidência da cegueira, devido ao seu clima quente e à poeira. Desse modo, os registros referentes à cegueira, às deficiências visuais e às doenças nos olhos foram encontradas em papiros. Destaca-se que os médicos que cuidavam dessas deficiências e doenças no Egito se tornaram famosos na região mediterrânea.

Destaca-se que, para Benazzi (2015), nessa época, era comum aos moradores do deserto da China serem cegos, sendo que utilizavam a música para sobreviverem e exercitarem o ouvido e a memória. Em sociedades daquela época havia a rejeição das pessoas cegas que, frequentemente, eram sacrificadas, pois eram consideradas inúteis para o trabalho.

Nesse período, o infanticídio de crianças cegas era comum, bem como o abandono de pessoas que ficavam cegas na vida adulta. Por exemplo, em Atenas e Esparta, as crianças com deficiências eram abandonadas nas montanhas enquanto na Roma antiga essas pessoas eram jogadas no rio (BENAZZI, 2015).

Em algumas sociedades da antiguidade, a cegueira era considerada um castigo dado pelos deuses e as pessoas cegas conviviam com o estigma de que a cegueira era uma forma de punição por um ato cometido por seus pais, avós ou por algum outro membro de sua tribo. Nessa perspectiva, algumas tribos nômades abandonavam os cegos em locais com animais ferozes ou nas tribos inimigas (BENAZZI, 2015).

Similarmente, Motta (2004) afirma que, historicamente, as pessoas cegas sempre foram consideradas como incapazes e dependentes, sendo maltratadas e negligenciadas e, frequentemente, mortas. Desse modo, durante a história, as sociedades discriminaram e segregaram as pessoas com deficiências visuais, que as trataram como anormais por não atenderem às exigências dos padrões sociais e culturais de suas épocas.

Em concordância com Motta (2004), no Reino Unido, as primeiras referências às pessoas cegas datam do início do Século XII, que eram consideradas como mendigos que viviam da caridade alheia nos refúgios nos arredores de Londres, na Inglaterra.

Durante os séculos XV e XVI, a deficiência visual continuou sendo entendida como uma patologia apesar do avanço das ciências e das primeiras preocupações de cunho educacional em relação às pessoas cegas.

Por exemplo, Girolinia Cardono, um médico italiano, testou a possibilidade de aprendizado de leitura através do tato enquanto Peter Pontanus, Heming que era cego e o Padre Lara Terzi escreveram os primeiros livros sobre a educação dos indivíduos cegos (TELFORD; SAWREY, 1988).

Contudo, a primeira iniciativa de prover a educação para as pessoas cegas, de uma maneira sistematizada, foi efetivada no final do século XVIII, em 1784, em Paris, na França, quando Valentin Haüy criou o *Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris* (*Institut Royal des Jeunes Aveugles de Paris*), que continha em seu currículo disciplinas como aritmética, geografia e música, além do ensino da escrita por meio da utilização de letras em relevo (WINZER, 1993).

De acordo com Benazzi (2015), um das principais metas desse instituto estava relacionada com a promoção de uma proposta educacional que visava retirar os cegos da condição de mendigos que perambulavam e perturbavam a ordem social vigente na época, bem como prepará-los profissionalmente. Historicamente, esse instituto foi um dos pioneiros no desenvolvimento de trabalhos educacionais com as pessoas cegas para ensiná-las a ler meio do tato.

Para Mazzota (1996), no século XIX proliferam, na Europa e nos Estados Unidos, as escolas com a proposta educacional destinada a prepara as pessoas cegas para o mercado de trabalho. Então, o Sistema Braille, com caracteres em relevo, para a escrita e leitura dos cegos é desenvolvido por Louis Braille, sendo tornado público em 1825. Assim, o processo ensino e aprendizagem dos cegos se deslancha, possibilitando-lhes maior participação social.

No Brasil de acordo com Mazzotta (1996), a história da Educação Especial tem como ponto de partida a criação, em 1854, da instituição de ensino denominada de *Instituto dos*

Meninos Cegos, atualmente conhecido por *Instituto Benjamin Constant*, por iniciativa do Governo Imperial, sob o Decreto Imperial nº 1.428, na cidade do Rio de Janeiro, capital do Brasil naquela época.

A primeira tentativa de sistematização da educação dos cegos, no Brasil, ocorreu por meio de um projeto apresentado à *Assembleia Geral Legislativa*, na sessão de 29 de agosto de 1835, pelo Deputado Cornélio Ferreira França. Esse projeto previa um professor de primeiras letras para surdos, mudos e cegos, em cada Província da nação, concedendo o direito do ensino primário a todos os cidadãos, conforme a Lei de 15 de outubro de 1827 (ZENI, 2005).

Contudo, é importante destacar que esse projeto não foi aprovado e a educação dos cegos só se consolidou em 1854, graças à atuação de José Álvares de Azevedo e José Francisco Xavier Sigaud (ZENI, 2005).

De acordo com Zeni (2005), José Álvares de Azevedo era brasileiro nascido no Rio de Janeiro, em 8 de abril de 1834 e perdeu a visão aos três anos de idade, acometido de uma oftalmia purulenta de recém-nascido. Posteriormente, ele se mudou para Paris, em primeiro de agosto de 1844. Álvares de Azevedo foi educado no *Institut National des Jeunes Aveugles,* na cidade de Paris, onde aprendeu o Sistema Braille criado pelo educador francês Louis Braille, em 1825.

Ao retornar para o Brasil, em 1850, José Álvares de Azevedo buscou subsídios para criar na Corte brasileira, um Instituto semelhante ao francês e, assim, estando no Brasil, ele ensinou o Sistema Braille a uma das filhas do Dr. José Francisco Xavier Sigaud (1796-1856), um médico franco-brasileiro; Adélia Sigaud, que também era cega (ZENI, 2005).

O progresso de Adélia Sigaud possibilitou que seu pai, que era médico da *Câmara Imperial*, apresentasse José Álvares de Azevedo para o Imperador D. Pedro II, sendo que o interesse do monarca pelo projeto da criação do Instituto permitiu que fosse estruturada a sua primeira forma de organização (ZENI, 2005).

Com o apoio de D. Pedro II, o *Imperial Instituto dos Meninos Cegos* foi inaugurado em 17 de dezembro de 1854, nove meses após a morte de José Álvares de Azevedo em 17 de março de 1854. Sob a direção de José Francisco Xavier Sigaud, o instituto foi inicialmente instalado em uma chácara alugada ao barão do Rio Bonito, localizada no Morro da Saúde, na cidade do Rio de Janeiro (ZENI, 2005). Nesse direcionamento, conforme a:

> (...) autorização insita no art. 2º do Decreto Imperial nº 781, de 10 de setembro de 1854, e o Decreto Imperial nº1.428, de 12 de setembro de 1854, foi fundado, na Cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, cuja instalação solene ocorreu em 17 de

> setembro do mesmo ano, no bairro da Saúde, Rua do Lazareto, n. 23" (SOMBRA, 1983, p. 24).

De acordo com Zeni (2005), após a morte de Sigaud, o conselheiro Cláudio Luís da Costa, assumiu a direção do instituto em 1856. Em seguida, com a morte de Cláudio Luís da Costa, em 1869, Benjamin Constant Botelho de Magalhães, admitido em 1862 como professor de Matemática e de Ciências Naturais, assumiu a direção dessa instituição (ZENI, 2005).

Nesse contexto, destaca-se que, conforme Zeni (2005), Benjamin Constant esteve à frente do instituto até a Proclamação da República, em 1889, quando assumiu a pasta do Ministério da Guerra do Governo Provisório. Então, pelo Decreto n^{o}. 9, de 21 de novembro de 1889, que suprimiu o termo imperial de vários estabelecimentos subordinados à Secretaria de Estado dos Negócios do Interior, a denominação do *Imperial Instituto dos Meninos Cegos* foi alterada *Instituto dos Meninos Cegos*.

Contudo, para Zeni (2005), o aumento da quantidade de alunos cegos originários de todos os estados brasileiros, exigiu a criação de novas instalações para o Instituto. Então, para atender à essa demanda crescente, a sede atual foi idealizada e construída. No entanto, a mudança definitiva da sede para prédio de estilo neoclássico localizado na antiga Praia da Saudade, atualmente Praia Vermelha, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu no dia 26 de fevereiro de 1891.

Contudo, devido à proclamação da República, em 1889, essa Instituição teve o seu nome alterado, a partir de 1891, para *Instituto Benjamin Constant (IBC)*, sendo uma homenagem ao republicano Benjamin Constant Botelho de Magalhães, o seu terceiro diretor (ZENI, 2005). A figura 4 mostra o Instituto Benjamin Constant (IBC), na cidade do Rio de Janeiro.

Figura 4: Instituto Benjamín Constant (IBC)

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Benjamin_Constant#/media/Ficheiro: Instituto_benjamin_constant_1.jpg

De acordo com Sombra (1983), o Instituto Benjamim Constant pode ser considerado como uma escola que promove o atendimento para crianças e adolescentes cegos, surdocegos, com baixa visão e deficiência múltipla, sendo o primeiro educandário para cegos na América Latina. Esse instituo também é a única instituição federal de ensino brasileira destinada a promover a educação dos cegos e das pessoas com visão reduzida.

Conforme o Ministério de Educação, no decorrer dos anos, o Instituto Benjamin Constant tornou-se também um centro de pesquisas médicas no campo da oftalmologia, possuindo um dos programas de residência médica mais respeitados do país, prestando serviços de atendimento médico à população, realizando consultas e efetivando exames e cirurgias oftalmológicas (BRASIL, 2020).

É importante destacar que esse Instituto é subordinado ao Ministério da Educação, constituindo-se num centro de referência nacional de Educação Inclusiva no Brasil, para as questões relativas às deficiências visuais, capacitando profissionais dessa área, assessorando escolas e instituições em geral, bem como oferecendo reabilitação física para essas pessoas (BRASIL, 2020).

Para o Ministério da Educação (BRASIL, 2020), esse Instituto também é comprometido com a produção e difusão da pesquisa acadêmica no campo da Educação Especial, sendo que através da Imprensa Braille, edita e imprime livros e revistas em Braille, além de contar com um farto acervo eletrônico de publicações científicas.

1.2.2 Conceituando as Deficiências Visuais

Na atualidade existem muitas definições para as pessoas cegas e com deficiências visuais, contudo, essas conceituações se originaram na *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde* (CID)[3], da *Organização Mundial de Saúde* (OMS, 1977), cujo código *H53* listou nove tipos de Distúrbios Visuais enquanto no *H54* tratou da Cegueira e da Visão Subnormal. O quadro 1 mostra os distúrbios visuais, cegueira e visão subnormal.

[3] A nomenclatura simplificada denominada: *Classificação Internacional de Doenças*, se refere aos instrumentos de base epidemiológica que organiza as informações sobre doenças, sinais, sintomas, achados anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas externas. A principal função da CID-10 é auxiliar no estudo de doenças que afetam um determinado local ou grupo de pessoas. Para que isso seja da forma mais correta e simples possível, foi criado um padrão para classificar as patologias. Desse modo, a *Organização Mundial da Saúde* (OMS) desenvolveu a *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde*, mais conhecida por *Código Internacional de Doenças* (CID). O algarismo 10, ao lado da sigla, indica a versão atual desse documento (OMS, 1977).

Quadro 1: Distúrbios visuais, cegueira e visão subnormal

H53 - Distúrbios Visuais		H54 - Cegueira e Visão Subnormal	
H53.0	Ambliopia por anopsia	H54.0	Cegueira, ambos os olhos
H53.1	Distúrbios visuais subjetivos	H54.1	Cegueira em um olho e visão subnormal em outro
H53.2	Diplopia	H54.2	Visão subnormal em ambos os olhos
H53.3	Outros transtornos da visão binocular	H54.3	Perda não qualificada da visão em ambos os olhos
H53.4	Defeitos do campo visual	H54.4	Cegueira em um olho
H53.5	Deficiências da visão cromática	H54.5	Visão subnormal em um olho
H53.6[4]	Cegueira noturna	H54.6	Perda não qualificada da visão em um olho
H53.8	Outros distúrbios visuais	H54.7	Perda não especificada da visão
H53.9	Distúrbio visual não especificado		

Fonte: OMS (1977)

A partir da aprovação da CID-10, em 1994, pela *OMS*, houve a classificação das deficiências visuais de acordo com a *acuidade visual*[5], podendo ser encontrada entre a população, pessoas com visão normal, próxima do normal, baixa visão moderada, baixa visão severa, baixa visão profunda, próximo à cegueira e cegueira total.

Convencionou-se, então, que a acuidade visual seria marcada por dois números, que são identificados colocando as pessoas à uma distância de 20 pés (6 metros). Assim, para facilitar o diagnóstico, a distância de acuidade é o padrão para comparar, sempre testado cada olho em separado (OMS, 1994). O quadro 2 mostra os padrões de acuidade visual e as suas respectivas referências.

Quadro 2: Referências padrão de acuidade visual

Acuidade visual	Referência padrão (em pés)
Normal	20/12 a 20/23
Próxima do normal	20/30 a 20/60
Baixa visão moderada	20/80 a 20/150
Baixa visão severa	20/200 a 20/400
Baixa visão profunda	20/500 a 20/1000
Próximo a cegueira	20/1200 a 20/2500
Cegueira total	Sem percepção da luz

Fonte: Adaptado de Soares (2011) e Silveira (2010)

[4] Não existe o *H53.7.*

[5] Para Salomão (2007), a *acuidade visual* (AV) representa o grau de aptidão do olho para discriminar os detalhes espaciais que estão vinculados com a capacidade dos indivíduos perceberem a forma e o contorno dos objetos. Essa abordagem está relacionada com o nível de nitidez com que o olho consegue enxergar os objetos. Desse modo, a acuidade visual é "definida como a habilidade do sistema visual em distinguir detalhes finos de objetos apresentados no espaço, ou seja, a medida do menor ângulo formado entre os detalhes de um determinado objeto e sua imagem na retina" (p. 63-64).

No quadro 2, o primeiro número representa a distância de teste em *pés* entre os pacientes, sendo que o segundo número representa a fileira menor das letras que o olho dos pacientes alcançam ou leem (OMS, 1994). Com relação à essa classificação, é importante ressaltar que as deficiências visuais moderadas e severas, referem-se àquelas que estão agrupadas sob o termo *baixa visão*, que pode abranger as alterações com a acuidade visual, bem como relacionadas ao campo visual, ou ambas (AVÓ; MARCOMINI, 2016, SOARES, 2011).

Por sua vez, a cegueira profunda ou a perda total da visão, que pode ser adquirida ou congênita, refere-se à ausência total da resposta visual (REINALDI; CAMARGO Jr.; CALAZANS, 2011). Com base nessa classificação, a *Pesquisa Nacional de Saúde* (PNS) (BRASIL, 2013) considera como pessoas com deficiências visuais aquelas que apresentam "cegueira de ambos os olhos, cegueira de um olho e visão reduzida do outro, cegueira de um olho e visão normal do outro e baixa visão de ambos os olhos" (p. 90).

Nesse contexto, o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, estabeleceu que a *baixa visão* é caracterizada pela acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica e, a cegueira, pela acuidade visual que é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica. De acordo com o Instituto de Oftalmologia do Rio de Janeiro (IORJ, 2012), esses conceitos foram elaborados com base em uma linguagem técnica que dificulta a sua compreensão pela população.

Assim, de maneira complementar, conforme as palavras da médica Fernanda Viana Duarte, é importante registrar que a visão subnormal ou baixa visão ocorre quando há uma grande perda da visão (visão abaixo de 20% nos dois olhos), mas com alguma funcionalidade preservada, ao contrário da cegueira, que não pode ser corrigida com o uso de óculos, lentes de contato, cirurgia refrativa ou cirurgia de catarata (IORJ, 2012).

Dessa maneira, Hoffmann (1999) afirma que a deficiência visual é caracterizada pela anulação ou pelo sério comprometimento da captação das informações ambientais pelo canal perceptivo da visão, categorizando as pessoas em cegas ou com baixa visão.

Essa dificuldade visual provoca uma problemática que não está restrita aos limites anatômicos do olho, mas envolve cumulativamente, os aspectos motores, afetivos, sociais e cognitivos do indivíduo.

De acordo com esse contexto, Sá (2007) destaca que a "cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente" (p. 15).

Com relação à cegueira consideram-se dois grupos distintos: os cegos congênitos e as pessoas com cegueira adquirida. A cegueira congênita é aquela adquirida nos primeiros anos de vida e essas pessoas se organizam a partir da audição, do tato, da sinestesia, do olfato e da gustação, pois não possuem uma memória visual enquanto as pessoas que perderam a visão após seu desenvolvimento ter ocorrido podem reter uma estrutura de referência visual útil, possibilitando a utilização da memória visual (AMIRALIAN, 1997).

É importante considerar que os cegos congênitos podem uma maior dificuldade do que aquelas pessoas que perderam a visão principalmente após os 5 (cinco) anos de idade, pois essas pessoas que perderam a visão após essa idade podem ter na memória, alguns dados relevantes para a apreensão da realidade, podendo também ter adquirido algumas aptidões necessárias para o seu desenvolvimento (DRUMMOND, 2016).

Nesse direcionamento, para Barraga (1985), os cegos congênitos enfrentam dificuldades na formação de conceitos e em relação às funções cognitivas, tendo de construi-los a partir de outros sentidos, pois as pessoas quem não têm visão requerem mais tempo para formarem os conceitos abstratos. Entretanto, não existem evidências científicas que indiquem que a natureza e a qualidade da organização cognitiva sejam diferentes entre os cegos e aqueles que enxergam.

Contudo, para Bishop (2002), o principal acervo de informações disponíveis referentes ao aprendizado da linguagem de pessoas cegas advém de pesquisas conduzidas pelos médicos em seu campo de atividades, mas que nem sempre atende aos questionamentos e necessidades de informações específicas sobre o desenvolvimento da linguagem em pessoas com deficiência visual.

De acordo com Amiralian (1992), do ponto de vista médico e educacional, as pessoas possuidoras de problemas no órgão da visão, são denominados de pessoas com deficiências visuais, que compõem dois grupos distintos: os cegos e as pessoas com visão subnormal ou com baixa visão.

Para a medicina as pessoas cegas possuem uma perda sensorial, a ausência de visão, que causa uma limitação perceptiva que causa uma restrição à percepção do mundo externo, interferindo em seu desenvolvimento, aprendizagem e adaptação comuns em situações cotidianas (DRUMMOND, 2016), pois uma grande quantidade de informações que a maioria das pessoas apreendem é atingida acidentalmente pelo sentido visual (MARTIN; BUENO, 2003).

Assim, a visão proporciona a maior quantidade de refinadas informações num período mais curto que qualquer outro sentido. Então, considera-se que a visão é a mediadora entre todas as outras informações sensoriais, estabilizando a interação das pessoas com seu meio (BARRAGA, 1985).

Nesse direcionamento, a pessoa cega é aquela que é totalmente desprovida do sentido da visão ou que tem somente a percepção de luz sem projeção. Por outro lado, a baixa visão é aquela em que os indivíduos têm a acuidade visual menor do que a normal, mesmo com a utilização de recursos óticos, para perto ou para longe (BARRAGA, 1985).

Por outro lado, a baixa visão é a alteração da capacidade funcional da visão, decorrente de inúmeros fatores isolados ou associados, como, por exemplo, a baixa acuidade visual significativa, a redução importante do campo visual, as alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes que interferem ou limitam o desempenho visual das pessoas. Nesse direcionamento, Sá (2007) afirma que a:

> (...) definição de baixa visão (ambliopia, visão subnormal ou visão residual) é complexa devido à variedade e à intensidade de comprometimentos das funções visuais. Essas funções englobam desde a simples percepção de luz até a redução da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral (p. 16).

Contudo, Sá (2007) afirma que, do ponto de vista educacional, as pessoas cegas possuem a ausência total de visão até a perda da projeção de luz. Então, o seu processo de ensino e aprendizagem é desencadeado através dos sentidos remanescentes (tato, audição, olfato e paladar), podendo utilizar o *Sistema Braille* no processo de aquisição de leitura e de escrita. Dessa maneira, é importante ressaltar que as pessoas que enxergam estabelecem uma:

> (...) comunicação visual com o mundo exterior desde os primeiros meses de vida porque é estimulada a olhar para tudo o que está à sua volta, sendo possível acompanhar o movimento das pessoas e dos objetos sem sair do lugar. A visão reina soberana na hierarquia dos sentidos e ocupa uma posição proeminente no que se refere à percepção e integração de formas, contornos, tamanhos, cores e imagens que estruturam a composição de uma paisagem ou de um ambiente. É o elo (...) que integra os outros sentidos, permite associar som e imagem, imitar um gesto ou comportamento e exercer uma atividade exploratória circunscrita a um espaço delimitado (SÁ, 2007, p. 15).

Nesse contexto, Drummond (2016) afirma que as pessoas com deficiências visuais e cegas podem adquirir o conhecimento das qualidades especiais dos objetos por meio das observações táteis, pois as experiências cinestésicas desempenham um papel importante para que elas possam desempenhar o seu papel na sociedade.

1.3 Educação Inclusiva e Educação Especial

A proposta pedagógica educacional inclusiva tem objetiva valorizar e respeitar os *alunos com necessidades educacionais especiais*[6] (ANEE) e, também, as suas potencialidades. Assim, é importante assegurar a disponibilidade de recursos pedagógicos para promover a aprendizagem dos alunos com deficiências por meio do oferecimento de um currículo que possibilite uma assistência educacional diferenciada por meio da adoção de adaptações curriculares (FRIAS, 2009).

Conforme esse contexto, existe a necessidade de que os professores adotem ações que possibilitem o desenvolvimento de uma prática pedagógica que favoreça o ensino e a aprendizagem de todos os alunos que estão envolvidos nesse processo (FRIAS, 2009).

Em concordância com o *Projeto Escola Viva: Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola - Alunos com necessidades educacionais especiais*, proposto pela Secretaria da Educação Especial, do Ministério da Educação (BRASIL, 2000) as adaptações curriculares estão relacionadas com as:

> Respostas educativas que devem ser dadas pelo sistema educacional, de forma a favorecer a todos os alunos e dentre estes, os que apresentam necessidades educacionais especiais: a) de acesso ao currículo e b) de participação integral, efetiva e bem-sucedida em uma programação escolar tão comum quanto possível (BRASIL, 2000, p. 7).

Conforme essa asserção, Pinheiro e Rosa (2020) afirmam que a conceituação de inclusão mostra a importância de que a sociedade se transforme para que possa atender as necessidades de seus membros, independentemente de suas condições biológicas, físicas, sensoriais, intelectuais, sociais, culturais ou econômicas, para que essas pessoas tenham as suas diferenças respeitadas, compreendidas e valorizadas no contexto da *alteridade*[7].

[6] Para Magalhães (2003), o grupo de alunos com necessidades educacionais especiais é composto por estudantes com dificuldades de aprendizagem, problemas de comportamento, deficiências físicas e sensoriais (cegos, surdos e surdos-cegos), deficiências físicas não-sensoriais (paralisia cerebral) e deficiências mentais e deficiências múltiplas, bem como pelos alunos com altas habilidades (superdotação), com transtornos invasivos do desenvolvimento (autismo) e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH).

[7] A alteridade é a capacidade de se colocar no lugar dos outros na relação interpessoal (relação com grupos, família, trabalho, lazer e a relação que temos com os outros), com consideração, identificação e dialogar com os outros, respeitando e valorizando as diferenças. Na alteridade, quando as pessoas entram em contato com os membros de culturas diferentes, é importante que elas entendam e compreendam esses membros sem elaborar juízo de valores ou com preconceitos. Assim, é possível entender, a cultura dos outros, bem como a própria cultura de maneira ampla e holística e, também, compreender alteridade nas relações sociais e no combate ao racismo (LAPLATINE, 2003).

Desse modo, destaca-se que a Educação Inclusiva "requer um processo de transformação da escola no aspecto físico e no didático-pedagógico, para que os educandos possam ter acesso e oportunidade educativa e social compatível com suas diferenças pessoais" (MITTLER, 2003, p. 5).

Nesse direcionamento, a *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva* foi lançada por meio do *Decreto nº 6.571*, de 17 de setembro de 2008, que visa assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e habilidades de superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir o acesso à Educação Básica (BRASIL, 2008).

Assim, na perspectiva da Educação Inclusiva, a Educação Especial está articulada com a Educação Básica, orientando para o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos com deficiências ao utilizar uma ação pedagógica diferenciada na perspectiva da Etnomatemática.

A Educação Especial é uma modalidade de ensino que percorre todos os níveis, etapas e modalidades, que possibilita o atendimento educacional especializado, disponibilizando os recursos próprios e serviços para esse fim, bem como orienta os professores sobre como utilizá-los no processo de ensino e aprendizagem nas instituições escolares (BRASIL, 2008).

A interface da Educação Especial No processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos e com deficiências visuais deve assegurar que os recursos, serviços e atendimento educacional especializado estejam presentes nos projetos pedagógicos elaborados com base em suas diferenças socioculturais (BRASIL, 2008).

Então, o atendimento educacional especializado é realizado através de profissionais com conhecimentos específicos no ensino do sistema Braille, Soroban, da orientação, da modalidade, das atividades de vida autônoma, da comunicação alternativa, do desenvolvimento dos *processos mentais superiores*[8], dos programas de enriquecimento curricular, da adequação e produção de materiais didáticos e pedagógicos, da utilização de recursos ópticos e não ópticos e da tecnologia assistiva (BRASIL, 2008).

Em 30 de setembro de 2020, foi assinado o Decreto nº 10.502, que instituiu a *Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida* (BRASIL, 2020). Nesse sentido, o artigo 1º desse decreto estabeleceu a instituição da

---

[8] Os processos mentais superiores obedecem a uma autorregulação, pois são mais complexas genética e funcionalmente. Essas funções ocorrem por meio de processos voluntários e ações conscientes a partir de uma autoestimulação criada por uma nova situação enfrentada pelos indivíduos, direcionando-os para o desenvolvimento de sua intelectualização por meio da aprendizagem (PELLI, 2014).

> (...) Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida, por meio da qual a União, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, implementará programas e ações com vistas à garantia dos direitos à educação e ao atendimento educacional especializado aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2020, p. 1).

O artigo 2º desse Decreto estabelece que:

> Para fins do disposto neste Decreto, considera-se:
> I – Educação especial – modalidade de educação escolar oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino aos educandos com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação.
> II - Educação bilíngue de surdos - modalidade de educação escolar que promove a especificidade linguística e cultural dos educandos surdos, deficientes auditivos e surdocegos que optam pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras, por meio de recursos e de serviços educacionais especializados, disponíveis em escolas bilíngues de surdos e em classes bilíngues de surdos nas escolas regulares inclusivas, a partir da adoção da Libras como primeira língua e como língua de instrução, comunicação, interação e ensino, e da língua portuguesa na modalidade escrita como segunda língua.
> III - Política educacional equitativa - conjunto de medidas planejadas e implementadas com vistas a orientar as práticas necessárias e diferenciadas para que todos tenham oportunidades iguais e alcancem os seus melhores resultados, de modo a valorizar ao máximo cada potencialidade, e eliminar ou minimizar as barreiras que possam obstruir a participação plena e efetiva do educando na sociedade.
> IV - Política educacional inclusiva - conjunto de medidas planejadas e implementadas com vistas a orientar as práticas necessárias para desenvolver, facilitar o desenvolvimento, supervisionar a efetividade e reorientar, sempre que necessário, as estratégias, os procedimentos, as ações, os recursos e os serviços que promovem a inclusão social, intelectual, profissional, política e os demais aspectos da vida humana, da cidadania e da cultura, o que envolve não apenas as demandas do educando, mas, igualmente, suas potencialidades, suas habilidades e seus talentos, e resulta em benefício para a sociedade como um todo; (BRASIL, 2020, p. 1).

Conforme esse contexto, destaca-se que a Educação Especial objetiva reunir diferentes metodologias, técnicas e equipamentos específicos, bem como a produção de materiais didáticos adequados e adaptados que sejam úteis para a aprendizagem efetiva dos alunos. Esses recursos visam garantir a educação equitativa e inclusiva nas salas de aulas regulares inclusivas, nas escolas e nas classes especializadas (BRASIL, 2020).

Nesse contexto, a *Política Nacional de Educação Especial* – PNEE (BRASIL, 2020) busca reforçar os sistemas de ensino para garantir o atendimento aos alunos com deficiências, transtorno do espectro autista e aqueles com altas habilidades ou superdotação. Conforme essa política, a equidade pode efetivar a inclusão.

Contudo, é necessário que o modelo da equidade adotado conduza à inevitabilidade de que o trabalho pedagógico a ser realizado nas salas de aula utilize recursos diferenciados visando a promoção de oportunidades iguais para todos os alunos.

1.4 Inclusão, Equidade e Etnomatemática

A inclusão pode ser considerada como um processo que auxilia os alunos a superarem barreiras que limitam a sua presença, participação e conquistas na sociedade. Esse paradigma educacional discute sobre a importância de que as instituições escolares se adaptem a todos os alunos para que possam se posicionar como um movimento direcionado para um processo ético que parte do princípio democrático de um processo educativo para todos (ROZEK, 2009). Para Camargo (2017), a

> (...) Inclusão é uma prática social que se aplica no trabalho, na arquitetura, no lazer, na educação, na cultura, mas, principalmente, na atitude e no perceber das coisas, de si e do outrem. Na área educacional, o trabalho com identidade, diferença e diversidade é central para a construção de metodologias, materiais e processo de comunicação que deem conta de atender o que é comum e o que é específico entre os estudantes (p. 1).

Nesse direcionamento, a equidade garante a busca pela justiça social para que a educação de todos os alunos seja considerada igualmente importante. Assim, a equidade entende como justo proporcionar resultados iguais para pessoas distintas ao tratar as diferenças de maneiras diferentes (IGNACIO, 2020).

Diante desse contexto, é necessário destacar que a inclusão e a equidade são princípios abrangentes que deveriam nortear as políticas, os planos e as práticas educacionais. Esses princípios reconhecem que a educação é um direito humano, sendo também um alicerce para o desenvolvimento de comunidades mais inclusivas, equitativas e coesas (VITELLO; MITHAUG, 1998).

Esse contexto revela a importância de assegurar que os alunos tenham acesso à educação de qualidade ao reconhecer o valor intrínseco da diversidade e do respeito pela dignidade da humana. Desse modo, as diferenças são percebidas de maneira positiva como um estímulo para fomentar a aprendizagem e promover a igualdade de gênero (UNESCO, 2015).

As discussões sobre os princípios da inclusão buscam assegurar o acesso à educação e aos espaços de aprendizagem de qualidade e estratégias pedagógicas que possibilitem aos alunos serem bem-sucedidos no ambiente escolar, compreenderem as suas realidades e trabalharem para uma sociedade mais justa (UNESCO, 2019).

De acordo com a *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura* (UNESCO, 2019), a complementação dos princípios da equidade e da inclusão na educação buscam:

- Valorização da presença, participação e realização dos alunos, independente de seus contextos e características pessoais.
- Reconhecimento dos benefícios da diversidade dos alunos, bem como sobre a aprendizagem da convivência com a diferença.
- Construção do entendimento comum sobre os sistemas educacionais mais inclusivos e equitativos que tenham o potencial de promover a igualdade de gênero, reduzir, desigualdades, desenvolver capacidades dos professores e do sistema, bem como encorajar o desenvolvimento de ambientes de apoio à aprendizagem.
- Implementação de mudanças de maneira efetiva que busca reconhecer que a construção de inclusão e da equidade na educação é um processo contínuo e colaborativo.
- Adesão ao setor de educação e à comunidade escolar para o oferecimento de uma aprendizagem inclusiva, bem como para uma compreensão holística dos princípios relacionados com a inclusão e a equidade.

No entanto, destaca-se que após 25 anos de debate internacional, o consenso sobre a educação inclusiva permanece indefinido (AINSCOW, 2020), contudo, esse conceito começa a ser percebido como um princípio que apoia e acolhe a diversidade dos alunos. Essa visão pressupõe que a principal meta da educação inclusiva é eliminar a exclusão social resultante de atitudes discriminatórias relacionadas com a raça, a classe social, a etnia, a religião, o gênero, a habilidade e as deficiências (UNESCO, 2017).

Essa abordagem mostra que a educação é um direito humano básico que fundamenta o desenvolvimento de uma sociedade com justiça social (UNESCO, 2017). Contudo, é importante enfatizar que as discussões sobre equidade somente foram introduzidas por do debate relacionado com o documento denominado de: *Marco de Ação da Educação 2030*, que discute as implicações da educação com a justiça social, pois todos os alunos são igualmente importantes (UNESCO, 2015).

Assim, educação é uma prioridade porque é um direito humano básico que estabelece a fundação para a busca da paz e para a promoção do desenvolvimento sustentável. Desse modo, para a UNESCO (2015), como uma agência especializada das *Nações Unidas* para a educação, é a responsável por liderar e coordenar a *Agenda da Educação 2030*, que é parte de um movimento global para erradicar a pobreza até 2030 por meio dos *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*.

Nesse contexto, a educação é essencial para atingir as metas propostas nesse documento, como, por exemplo, o *Objetivo 4* visa assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, visando promover oportunidades de aprendizagem no decorrer da vida para todos os membros da sociedade. Consequentemente, o *Marco de Ação da Educação 2030* oferece orientações para a implementação dessa meta, bem como para o cumprimento desses compromissos (UNESCO, 2015).

De acordo com essa perspectiva, Gomes Ney, Souza e Ponciano (2015) afirmam que a orientação para o desenvolvimento de uma educação inclusiva e equitativa pode ser uma oportunidade para o Brasil renovar o discurso sobre a necessidade de políticas públicas em favor da educação básica pública, particularmente, em termos de financiamento.

Desse modo, a perspectiva de uma educação brasileira mais inclusiva e justa precisa considerar as oportunidades educacionais para os alunos pobres ou de minorias étnicas que estejam em concordância com os pressupostos da Age*nda da Educação 2030* (GOMES NEY, SOUZA; PONCIANO, 2015).

Conforme esse contexto, a busca da melhoria do processo de ensino e aprendizagem em Matemática ainda é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos educadores em todo o mundo com relação ao desenvolvimento de uma ação pedagógica que inclua os alunos, sem distinção, nesse processo educativo (ROSA, 2010).

Contudo, embora exista o reconhecimento da importância da inclusão para o sucesso dos alunos com deficiências no ambiente escolar, ainda há argumentações de que o processo inclusivo é restrito e que a busca por ações pedagógicas inclusivas é muito complexa, demandando tempo e recursos indisponíveis para que os educadores possam agir nessa direção (ROCHA, 2017).

Nesse direcionamento, os professores, educadores e membros da sociedade têm o dever de garantir o acesso dos alunos às experiências de aprendizagem ricas e diversificadas, que contribuam para o seu desempenho e sucesso escolar (ROSA, 2010). Assim, é importante proporcionar para os alunos cegos e com deficiências visuais um processo de ensino e aprendizagem em Matemática que promova o desenvolvimento de competências matemáticas e socioculturais por meio da perspectiva da Etnomatemática no contexto inclusivo (PINHEIRO, 2017).

De acordo com essa perspectiva, mesmo que a Matemática seja considerada uma disciplina difícil, esse campo do conhecimento é essencial para o funcionamento da humanidade, haja vista que as suas concepções referentes à contagem, classificação, inferência, ordenação, medição, relação e modelagem que estão presentes nos diversos tipos de organização, como, por exemplo, familiar, empresarial, política, científica ou religiosa (ROSA, 2010).

Diante desse fato, D'Ambrosio (2001) afirma que a importância da Matemática é incontestável no contexto mundial, contudo, existe a necessidade de que esse campo do conhecimento se interaja e promova interlocuções com outros campos de conhecimentos ou outras matemáticas, possibilitando o desenvolvimento de uma ação pedagógica que esteja fundamentada em uma base sociocultural para o currículo matemático.

Com relação à utilidade do Matemática, D'Ambrosio (2001) ressalta que de acordo com o ponto de vista utilitário, que é uma meta importante das da escola, é um grande equívoco pensar que uma boa Matemática acadêmica possa ser substituída no ambiente escolar, para que aos cidadãos possam ser atuantes no mundo moderno.

No entanto, Rosa (2010) afirma que existe a necessidade de que a ação pedagógica dos professores em sala de aula focalize a geração, a produção, a organização, a transmissão e a difusão do conhecimento matemático desenvolvido e acumulado pelos membros de grupos culturais distintos no decorrer da história.

Por conseguinte, D'Ambrosio (2005) crítica o currículo matemático praticado nas escolas, que é concebido e detalhado de uma maneira obsoleta, desinteressante e pouco útil, sendo constituído por um conjunto de técnicas repetitivas e abstratas que se tornam desinteressantes e desnecessárias.

Consequentemente, existe a necessidade da proposição de uma ação pedagógica que mostre a importância da conscientização de que o conhecimento matemático produzido no dia a dia é diferente daquele praticado no ambiente escolar, sendo que essa distinção pode proporcionar a compreensão de situações-problema que são relevantes para a compreensão sobre a importância da realização de uma ação pedagógica inclusiva no sistema educacional por meio da contextualização das situações-problema propostas em sala de aula (ROSA, 2010).

Desse modo, a “Educação Matemática é o melhor lugar que temos, dentro desta escola disciplinar historicamente construída, para discutir a diferença, discutir estes dois processos, a exclusão pelo outro e a minha própria recusa em ser de certo modo” (LINS, 2005, p. 118). Assim, a Educação Matemática e a Inclusão podem ser aliadas no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos na perspectiva da Etnomatemática.

Por conseguinte, é importante ressaltar que, conforme a perspectiva da Educação Inclusiva, as escolas são consideradas como locais de encontro das diferenças e, por isso, essas instituições de ensino congregam diversos *saberes*, *fazeres*, práticas sociais, manifestações culturais, visões de mundo, paradigmas e religiões que, por vezes, são desprezadas e ignoradas por não se adequarem a um padrão de normalidade que é imposto, podendo funcionar, muitas vezes, como um mecanismo de exclusão (LÜBECK, RODRIGUES, 2013).

Nesse contexto, a Etnomatemática aponta uma direção, pois olha para a Educação Inclusiva a “partir de uma ética que tenha como princípios fundamentais o respeito, a solidariedade, a cooperação, o diálogo simétrico” (LÜBECK, RODRIGUES, 2013, p. 8). Diante dessa perspectiva, Guerra (2005) argumenta que a:

> (...) escola é o reino da diversidade. Mesmo que se diga que uma classe é homogênea, se trata de um evidente exagero, quando não de um flagrante falsidade. Porque ninguém é igual a ninguém. A escola encerra hoje uma diversidade cultural inaudita (...). Porém, a diversidade não é somente cultural. Há a diversidade de capacidades, de interesses, de motivações, de expectativas, de estilos de aprendizagem (p. 1).

Para Rosa (2010), a ação pedagógica proposta pela Etnomatemática pode ser considerada como uma resposta à dinâmica demográfica da sociedade e à desigualdade social, pois esse programa valoriza e respeita os conhecimentos dos membros dos diferentes grupos que compõem a sociedade contemporânea.

Nesse sentido, D’Ambrosio e Borba (2010) afirmam que a Etnomatemática tem objetiva valorizar e apoiar a produção de conhecimento dos membros de grupos culturais distintos que foram marginalizados no longo processo de globalização vivenciado pela humanidade.

Nessa perspectiva, Rosa (2010) afirma que a Etnomatemática auxilia na identificação e interpretação do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de diferentes grupos culturais, bem como busca a valorização dos *saberes* e *fazeres* matemáticos que foram historicamente desprezados, como, por exemplo, aqueles desenvolvidos pelas pessoas com deficiências visuais.

O desenvolvimento do conceito de cultura de um grupo de alunos cegos e com deficiências visuais pode, conforme Pinheiro (2017), estar fundamentado em um conceito antropológico de cultura e nas implicações teóricas da Etnomatemática, vislumbrando a possibilidade do desenvolvimento de uma ação pedagógica rumo à promoção da inclusão sociocultural.

1.5 Geometria Plana e Materiais Manipulativos

A geometria é composta por elementos que exploram a localização, a orientação e a percepção do espaço, sendo que se caracteriza pelas diferentes figuras e formas geométricas que se encontram nos contextos socioculturais dos membros de grupos culturais distintos (SILVA, CARVALHO, PESSOA, 2016).

De acordo com Pires, Curi e Campos (2000), os professores costumam “trabalhar com figuras geométricas tais como o círculo, o quadrado, o triângulo e o retângulo. Os sólidos geométricos às vezes também são estudados e comparados com objetos conhecidos dos alunos” (p. 17).

Consoante aos apelos visuais, as figuras e as formas geométricas e os elementos que as compõem são indispensáveis para o entendimento de determinadas relações e propriedades geométricas. Então, a utilização de materiais manipulativos e concretos é comum para a construção de significados pelos alunos cegos e com deficiências visuais por meio de suas experiências táteis (SILVA et al., 2016).

Nesse contexto, Conceição e Rodrigues (2014) destacam a importância que os materiais concretos assumem no processo de ensino e aprendizagem em Matemática para alunos cegos e com deficiências visuais, pois contribuem para tornar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática tão efetivo quanto para os alunos videntes.

Contudo, Brito e Bellemain (2008) também discutem que a principal característica de um material ser concreto não está condicionada à sua palpabilidade, pois esses materiais também podem ser abstratos ou materiais. Dessa maneira, há distinções importantes entre material concreto abstrato e material concreto manipulável.

Por exemplo, a História da Matemática não é palpável, mas pode gerar relações que possibilitam o desenvolvimento de reflexões, construções e compreensões sobre o conhecimento matemático pelos alunos. Por outro lado, o material concreto manipulável está associado às experiências de exploração e manipulação de objetos com as mãos, possibilitando que os alunos desenvolvam ações reflexivas sobre essas metas por meio do toque e do tato (BRITO; BELLEMAIN, 2008).

Por conseguinte, a concretude não é definida pelo próprio material, mas pelos sentidos e significados construídos pelos alunos a partir de ações exploratórias com a utilização desses materiais, contribuindo para a compreensão de conteúdos matemáticos e geométricos (BRITO; BELLEMAIN, 2008), possibilitando o desenvolvimento de significados no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

De modo similar, Healy e Fernandes (2011) também destacam a importância que os significados assumem para as aprendizagens de alunos cegos, pois o:

> (...) desenvolvimento dos conceitos em estudo ocorre a partir do domínio empírico que favorece a formulação de um arsenal de recursos multimodais, e segue em direção ao concreto e à experiência pessoal; ou seja, as conexões que eles estabelecem entre os conceitos matemáticos [geométricos] estudados e sua prática cotidiana (como dobrar o cobertor, o par de sapatos e as calças), só aconteceram quando os conceitos matemáticos [geométricos] assumiram algum significado ou quando foram parcialmente apropriados (p. 241).

Desse modo, Healy e Fernandes (2011) reforçam a perspectiva da construção de significados, que foi proposta por Brito e Bellemain (2008), ao direcionar essa discussão para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para os alunos cegos.

Assim, nesse estudo, a professora-pesquisadora utilizará a concepção de material manipulável proposto por Brito e Bellemain (2008), pois objetiva a sua utilização para promover o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para alunos cegos, com a finalidade de possibilitar a sua experiência tátil e o desenvolvimento de suas habilidades que podem ser potencializadas em salas de aula.

Contudo, Pavanello (1993) afirma que, apesar dos avanços da Educação no tocante à Educação Inclusiva, ainda se observa na prática docente da maioria dos professores de Matemática, uma certa insegurança para ensinar Matemática, especialmente, os conteúdos geométricos, para alunos cegos e com deficiências visuais, pois há necessidade de utilização de outros recursos metodológicos, como, por exemplo, materiais concretos e manipulativos que não tornam a visão a principal porta de entrada das informações para os alunos cegos ou com deficiências visuais.

Assim, o despreparo dos professores com o processo de ensino e aprendizagem em Geometria, propicia, muitas vezes, que esses profissionais posterguem o processo de ensino e aprendizagem dos *conteúdos* geométricos para o final o do ano letivo, podendo trazer dificuldades para o futuro escolar/acadêmico desses alunos (PAVANELLO, 1993).

Então, a utilização de recursos manipuláveis para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática de alunos cegos e com deficiências visuais constitui uma experiência pedagógica relevante, pois permite a exploração dos conceitos geométricos por meio do toque com a utilização de materiais concretos que são acessíveis ao tato (SILVA et al., 2016). Essa necessidade de valorizar as experiências táteis dos alunos cegos é fundamental nesse processo, pois o:

> (...) sistema háptico é o tato ativo, constituído por componentes cutâneos e sinestésicos, através dos quais impressões, sensações e vibrações detectadas pelo indivíduo são interpretadas pelo cérebro e constituem fontes valiosas de informação. As retas, as curvas, o volume, a rugosidade, a textura, a densidade, as oscilações térmicas e dolorosas, entre outras, são propriedades que geram sensações táteis e imagens mentais importantes para a comunicação, a estética, a formação de conceitos e de representações mentais (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 16).

Desse modo, para as pessoas cegas e com deficiências visuais, o tato constitui uma fonte de recepção de informações que permitem ao cérebro gerar representações mentais que estão associadas à pluralidade de sensações geradas pela exploração de um determinado objeto, como, por exemplo, o material manipulativo. Então, “faz-se necessário que o professor desenvolva uma prática inclusiva, elaborando materiais assistivos que considerem as especificidades de seus alunos com deficiência visual” (BRAZ; BRAZ; BORBA, 2014, p. 7).

Nesse contexto, com relação aos materiais manipulativos e concretos, a professora-pesquisadora, Machado (2004) comenta que esses recursos didáticos- pedagógicos são dinâmicos porque possibilitam que os alunos construam, movimentem e desfaçam qualquer figura geométrica realizadas com o seu auxílio, pois esses materiais podem ser utilizados para trabalhar com problemas geométricos e algébricos.

De acordo com Dias (2018), o Geoplano desenvolve habilidades de exploração espacial, perímetro e área, sendo uma etapa importante para que os alunos consigam abstrair os conceitos matemáticos e geométricos por meio de representações mentais.

Ressalta-se que esse material foi utilizado em pesquisas na área da Educação Matemática com alunos videntes e cegos. Por exemplo, no estudo conduzido por Moura e Lins (2012) com uma aluna cega, esses pesquisadores utilizaram o geoplano como uma ferramenta para o desenvolvimento de um processo de ensino inclusivo, sendo que esse material contribuiu positivamente para a aprendizagem matemática dessa estudante.

Os resultados do estudo conduzido por Brandão (2013) mostram que foram utilizados vários materiais concretos e manipulativo, como, por exemplo, o geoplano para que pudessem ensinar conteúdos matemáticos, como, por exemplo, os conceitos de geometria plana para alunos cegos e, assim, concluíram que a utilização desse material foi eficaz em sua aprendizagem matemática.

Para Barros (2004), existem vários tipos de Geoplano que, em sua maioria, são formados por uma base de madeira onde são cravados pregos, formando uma malha, que podem ter diversas texturas. As figuras são formadas com a utilização de ligas elásticas, preferencialmente coloridas, podendo ser complementados por papel ponteado, quadriculado, isométrico e triangular.

Desse modo, conforme Barros (2004), o *Geoplano 3x3* é o material que possui uma malha quadrada com três pregos de cada lado. Há também o *Geoplano 5x5* e o *Geoplano 10x10*, que possuem de cinco e dez pregos de cada lado, respectivamente. Existem também os geoplano circulares onde a base é circular e a disposição dos pregos também formam uma malha circular.

Nesse direcionamento, Barros (2004) afirma que, a partir do Geoplano pode-se construir o *Geoespaço*, que é a sua tradução espacial, pois consiste em uma caixa vazia com algumas faces faltando e com pregos nas outras faces por meio das quais podem ser construídas e trabalhadas as figuras espaciais.

Conforme Barros (2004), o Multiplano que é um material que pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática para os alunos videntes, cegos e com deficiências visuais. Esse material é construído, basicamente, por uma placa perfurada por linhas e colunas com furos que possuem a mesma distância.

Nos furos desse material são encaixados pinos que possuem a cabeça plana e circular, sendo que, em sua superfície há a identificação numérica em Braille e em algarismo indo arábico. Com a utilização desse material os professores podem trabalhar diversos conteúdos matemáticos, como, por exemplo, equações, proporção, regra de três, funções e gráficos (BATISTA; MIRANDA, 2015).

Dessa maneira, Machado (2004) comenta que o multiplano pode ser utilizado com os alunos cegos e com deficiências visuais na área da Educação Matemática para contribuir com a melhoria de seu processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, pois representa um instrumento relevante que possibilita a compreensão de conceitos matemáticos e geométricos sem que sejam memorizados, mas que tenham significado (DIAS, 2018).

Nesse direcionamento, Gaspar (2013) afirma que o multiplano é um material manipulativo que possibilita o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos por meio da aplicação de uma sequência de atividades sobre questões de geometria plana e espacial com um estudante com deficiência visual que cursava o 3º ano do Ensino Médio. Os resultados desse estudo mostram que o multiplano proporciona uma visão geométrica melhor e mais consistente desses conteúdos, sendo que esse material está disponível para a utilização de alunos videntes, cegos e com deficiências visuais.

Conforme essa perspectiva, Drummond (2016) afirma que existe a necessidade de que os professores utilizem ações pedagógicas que objetivam a melhoria do desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos com deficiências visuais para que eles possam desenvolver o raciocínio lógico-matemático com confiança. Consequentemente, esses alunos devem ter acesso aos materiais concretos e manipulativos que possibilitem o seu engajamento em manipulações ativas para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática, bem como dos conteúdos geométricos.

CAPÍTULO II

A TEORIA FUNDAMENTADA COMO UMA FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA PARA A AÇÃO PEDAGÓGICA DA ETNOMATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS E COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS

Esse capítulo mostra a opção da professora-pesquisadora e de seu orientador pela abordagem de pesquisa qualitativa que foi utilizada nessa investigação para auxiliá-la em seu aperfeiçoamento da compreensão holística da problemática proposta nesse estudo.

De acordo com essa abordagem, a condução dessa investigação propiciou a observação e a análise do desenvolvimento de conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras de um aluno cego e de seu professor cego de Matemática, com referência às atividades relacionadas com situações-problema que podem estar presentes em seu cotidiano, bem como no ambiente escolar.

Essa abordagem metodológica auxiliou a professora-pesquisadora na aquisição de uma compreensão holística da problemática proposta nesta pesquisa com relação à análise das possibilidades de conhecimentos matemáticos e geométricos na perspectiva da Etnomatemática numa ação pedagógica em sala de aula direcionada para alunos cegos e com deficiências visuais.

Diante desse contexto, a professora-pesquisadora investigou os conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática cego no processo de ensino e aprendizagem em Matemática para esse aluno cego com destaque para a Educação Inclusiva na perspectiva da Etnomatemática por meio da utilização de materiais concretos e manipuláveis conforme a ação pedagógica proposta em sala de aula.

Conforme essa perspectiva, a pesquisa qualitativa se baseia na delimitação do problema, por meio da realização de observações e pela interpretação dos resultados com base nas relações encontradas, cujas fundamentações estão relacionadas com as bases teóricas existentes (MARCONI; LAKATOS, 2003) e utilizadas em Educação Matemática.

Dessa maneira, para uma aproximação da questão de investigação com a problemática desse estudo, a professora-pesquisadora e o seu orientador optaram pela utilização da abordagem qualitativa de pesquisa com o *design* metodológico adaptado da Teoria Fundamentada nos Dados.

2.1 Contextualização do Espaço Escolar

Esta pesquisa será realizada em uma escola pública estadual para alunos cegos e com deficiências visuais localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Essa escola é reconhecida como um dos principais centros de referência em atendimento especializado para pessoas com vários tipos de deficiências visuais, sendo mantida pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE).

Essa escola atende cerca de 400 pessoas por mês, acolhendo todos os pedidos de suporte na área de atendimento às pessoas cegas ou com deficiências visuais, principalmente, referentes aos processos de ensino e aprendizagem, funcionando também como um dos Centros de Apoio Pedagógico às Pessoas com Deficiência Visual (CAP) do Estado, conforme a Resolução SEE nº 2897, de 19 de janeiro de 2016.

Essa resolução dispôs sobre a sua estruturação, a sua organização e o seu funcionamento na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais com a finalidade de dinamizar e desenvolver o atendimento aos alunos com deficiências visuais, com baixa visão, cegueira e surdo-cegueira (MINAS GERAIS, 2016).

Essa escola dispõe de uma área de mais de 13.000m², com quatro pátios internos, sendo três de cimento e um onde se desenvolve um projeto de horta para produção de verduras. A área construída se divide em cinco blocos:

a) O primeiro com Administração, Central de Informática, Imprensa Braille, Salas de 6º a 9ºano, Terapia Ocupacional, Serviço Social, Psicologia, Serviços Médico e Odontológico, Sala de Educação Sensorial, refeitório e cozinha.
b) O segundo bloco com dormitórios masculino e feminino, sala de musculação, cursos musicais, Departamento de Atendimento á Surdo cegueira e Orientação e Mobilidade.
c) O terceiro bloco é destinado para o Ensino Médio, as bibliotecas e as salas de 1ª a 5º ano.
d) O quarto bloco é destinado para as oficinas pedagógicas, o serviço integrado de apoio às pessoas com deficiências visuais e cegos, o laboratório de ciências e a sala de teatro.
e) O quinto é uma casa que funcionava como residência dos antigos diretores e, atualmente, é utilizada para a realização das Atividades da Vida Diária (AVD).

Essa instituição de ensino estadual surgiu da iniciativa de dois ex-alunos do Instituto Benjamim Constant, Aires da Mata Machado e João Gabriel de Almeida que, em 1925, pleitearam junto ao Governo do Estado de Minas Gerais a criação de uma escola para pessoas com deficiências visuais, que foi instituída por meio da *Lei 895*, de 10 de setembro de 1925.

Em 02 de setembro de 1926, essa escola foi oficialmente inaugurada. Na época de sua inauguração, a finalidade básica dessa Escola era educar as pessoas com deficiências do estado, considerando a inexistência dos serviços de reabilitação para essa população.

No decorrer de seus 96 anos, essa escola ampliou a sua estrutura inicial e, também, os serviços oferecidos para a população, sendo que à sua tarefa de educar, somaram-se: a) a Reabilitação, b) a Estimulação Precoce, c) a Educação e Reeducação Visual, d) as Atividades da Vida Diária (AVD), e) a Orientação e Mobilidade (OM) e f) a Socialização.

Nesse direcionamento, essa escola também oferece os serviços de apoio e inclusão para as pessoas com deficiências visuais, a capacitação de professores e de estagiários de outras escolas, bem como o atendimento ao público geral.

Desse modo, para que essa escola possa atender essas metas, essa instituição educacional oferece os seguintes cursos e serviços: a) a Educação Infantil, b) a Educação Fundamental, c) a Educação de Jovens e Adultos (EJA), o Ensino Médio e d) o serviço integrado de apoio às pessoas com deficiências visuais e cegos, propiciando o suporte para mais de 60 escolas que atendem essa população escolar.

Contudo, além de orientarem as famílias e os professores de outras escolas, os profissionais dessa instituição educacional transcrevem as provas para os alunos cegos, bem como ampliam o texto dessas avaliações para os alunos com baixa visão. Assim, essa escola busca estimular e promover a educação e a reeducação visual para os alunos cegos e com deficiências visuais.

Essa escola também oferece oficinas pedagógicas, como, por exemplo, encadernação, informática, tapeçaria, atividades da vida diária (AVD), bijuteria, tricô, marcenaria e bricolagem, simbologia e datilografia Braille, tecelagem e modelagem, Braille para adultos, cursos musicais de teoria, musicografia, instrumentos e canto coral.

Assim, para propiciar o devido suporte para essas atividades, essa escola possui duas bibliotecas em Braille e em tinta, uma audioteca, uma sala de recurso para o atendimento educacional especial (AEE), uma central de informática, uma imprensa em Braille e piscinas para adultos e crianças.

Atualmente, além das turmas de escolarização de Ensino Fundamental, essa escola também oferece também cursos técnicos, capacitações, cursos livres, o projeto *Pro-Ler*, os festivais de poesia, os grupos de teatro, os projetos de fotografias para cegos, o grupo de danças e os projetos de estimulação precoce, que são fundamentais para o atendimento de crianças de 0 a 3 anos.

É importante destacar que, por meio da realização de projetos, essa escola também desenvolve os temas transversais, como, por exemplo, o desenvolvimento da autoestima, que objetiva a formação integral dos alunos com relação à sua cidadania.

2.2 Caracterização dos Participantes da Pesquisa

Esta pesquisa, de caráter qualitativo, foi realizada com 1 (um) professor cego de Matemática e 1 (um) aluno cego matriculado no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, em Minas Gerais, que é especializada no atendimento de alunos cegos e com deficiências visuais.

Destaca-se a impossibilidade da apresentação de dados com informações mais completas sobre a caracterização desses participantes em virtude da negativa da Direção da Escola para a realização de um segundo questionário e de uma segunda entrevista para a obtenção de elementos que possibilitassem um conhecimento holístico do aluno cego e do professor cego de Matemática.

2.2.1 Aluno Cego

O aluno cego participante deste estudo é do sexo masculino, tem 14 anos de idade, mora com os seus pais e está cursando o 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública estadual. Conforme informações dadas pelo participante, o seu pai e a sua mãe, o auxilia nas atividades escolares, incentivando-o no desenvolvimento de seus estudos.

A cegueira do participante é adquirida, sendo que o seu processo comunicativo escrito é realizado por meio dos sistema Braille. Contudo, com o intuito de assegurar o sigilo da identidade desse participante, a sua identificação nesse estudo será dada por: *ACM* (aluno cego masculino).

É importante ressaltar que, apesar de serem 5 (cinco) alunos cegos nessa turma, a Supervisora da escola indicou o aluno *ACM* para participar desta pesquisa, por causa de sua assiduidade escolar, haja vista que conforme os dados escolares, os demais alunos estão frequentemente ausentes das aulas, podendo dificultar o desenvolvimento desta pesquisa.

2.2.2 Professor Cego de Matemática

O participante professor cego de Matemática deste estudo é do sexo masculino, tem 47 anos, é licenciado em Matemática e leciona esse componente curricular há 8 (oito) anos numa escola pública da rede estadual de ensino como professor efetivo. Destaca-se que, durante a sua formação acadêmica de licenciatura em Matemática, esse curso não disponibilizou em sua matriz curricular disciplina direcionadas para a educação inclusiva, principalmente, com relação ao processo de ensino e aprendizagem para alunos cegos e com deficiências visuais.

O participante também informou que não participou de cursos de especialização, aperfeiçoamento ou capacitações em áreas distintas do processo de ensino e aprendizagem em Matemática, contudo, participou de uma pós-graduação em Matemática para a educação inclusiva, direcionada para o público escolar de alunos cegos e com deficiências visuais. O participante também possui a titulação de bacharel em Administração , sendo que, atualmente, está cursando o Curso de Licenciatura em Física.

Continuando com essa descrição, a cegueira do participante é adquirida por meio de um diagnóstico que foi realizado erroneamente. Destaca-se que esse participante teve dificuldades quando cursou a sua graduação em licenciatura em Matemática, pois afirmou que “Sempre tive todas as dificuldades”, bem como nesse período enfrentou diversos desafios para concluir os seus estudos, como, por exemplo, a lacuna na “adaptação de materiais manipulativos”.

O participante também preferiu não informar a sua renda mensal em salários mínimos, procedimento que está em concordância com as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Contudo, com o intuito de assegurar o sigilo da identidade desse participante, a sua identificação nesse estudo será dada por: *PMCM* (professor de cego Matemática masculino).

2.3 Adaptando a Teoria Fundamentada nos Dados como um *Design* Metodológico

A Teoria Fundamentada nos Dados pode ser compreendida como uma metodologia de natureza exploratória que enfatiza a geração e o desenvolvimento de teorias que buscam compreender o fenômeno e as condições para a sua manifestação. Um aspecto central desta abordagem qualitativa e indutiva é estar orientada como um método geral de análise comparativa e constante (GLASSER; STRAUSS, 1967).

Na Teoria Fundamentada nos Dados, os conceitos que emergem dos dados coletados são blocos fundamentais para a elaboração de uma teoria emergente, cujo foco se centra na descoberta de informações por meio de uma metodologia flexível e, ao mesmo tempo, significativa, generalizável, reproduzível, precisa, rigorosa e verificável, que são os critérios necessários para a condução de uma *boa* pesquisa (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Para Glaser e Strauss (1967), a aplicação das teorias formais fornece os conceitos e hipóteses necessárias para a explicação do fenômeno estudado. Nesse caso, a tendência é que os pesquisadores tentem ajustar os dados aos pressupostos teóricos, sem observar, muitas vezes, as informações, os conceitos e as hipóteses que poderiam emergir dos dados. Em contraposição, os pesquisadores elaboram uma teoria emergente a partir da observação específica do fenômeno e não pela aplicação de uma teoria pré-estabelecida para explicá-lo.

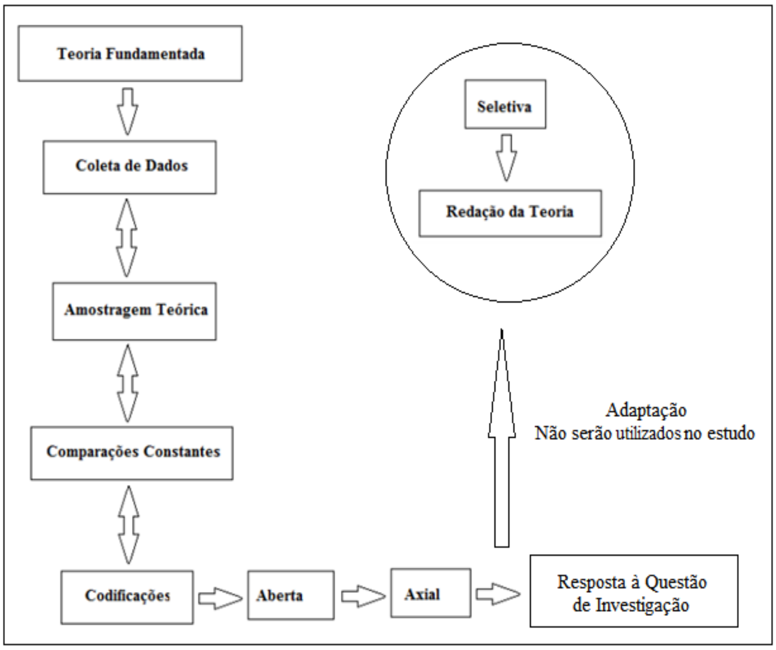
Assim, a Teoria Fundamentada nos Dados está desvinculada de um modelo baseado em conhecimentos teóricos previamente estabelecidos, pois focaliza nas informações coletadas nos dados durante a condução do trabalho de campo de um determinado estudo (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Desse modo, as suposições teóricas são descobertas e formuladas ao se lidar com o campo estudado e com a problemática proposta para uma determinada investigação (FLICK, 2004). Nesse contexto, Strauss e Corbin (1990) afirmam que uma:

> (...) Teoria Fundamentada é aquela derivada indutivamente do estudo do fenômeno que representa. Isto é, ele é descoberto, desenvolvido, e provisoriamente verificado por meio de sistemática coleta e análise de dados. Portanto, a coleta de dados, análise e teoria possuem relação recíproca entre si. Não se começa com uma teoria para prová-la. Começa-se com uma área de estudo em que se permite a emersão do que é relevante (p. 23).

É importante ressaltar que conforme os pressupostos da Teoria Fundamental nos Dados, é necessária a realização de três etapas para a produção, a organização e a sintetização dos dados coletados durante a condução do trabalho de campo: a) amostragem teórica, b) codificação dos dados e c) redação da teoria emergente (LADEIRA, 2015). A figura 5 mostra o diagrama que representa a adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados.

Figura 5: Adaptação da teoria fundamentada nos dados



Fonte: Adaptado de Ladeira (2015, p. 70)

Contudo, a professora-pesquisadora e o seu orientador optaram pela utilização do *design* metodológico adaptado da Teoria Fundamentada nos Dados para possibilitar o desenvolvimento da resposta da questão de investigação deste estudo.

Consequentemente, a codificação seletiva e a redação de uma teoria emergente não serão utilizadas nessa adaptação com relação aos procedimentos metodológicos selecionados para a condução desse estudo, pois a sua principal finalidade foi a busca de uma resposta para a questão de investigação dessa pesquisa.

2.3.1 Amostragem Teórica

A amostragem teórica é uma estratégia utilização na definição gradual das informações constantes nos dados coletados que propiciam uma orientação frequente para os pesquisadores, que visam direcioná-los para o processo de coleta e organização dados, bem como para a interpretação dos resultados obtidos, que objetivam oferecer uma sustentação teórica até que a saturação da amostra ocorra durante o desenvolvimento desse processo. Desse modo, Glaser e Strauss (1967) afirma que a:

> (...) amostragem teórica é o processo de coleta de dados para a geração da teoria por meio da qual o analista coleta, codifica e analisa conjuntamente os dados, decidindo quais serão coletados a seguir e onde encontrá-los para

> fundamentar a teoria emergente**.** Esse processo é controlado pela teoria em formação (p. 45).

Nesse contexto, Strauss e Corbin (1990) afirma que os dados são coletados, codificados e analisados de uma sistemática e simultânea até que a saturação teórica ocorra, ou seja, até que dados novos ou relevantes não sejam encontrados ou que comecem a se repetir.

Nessa abordagem, é importante que os pesquisadores utilizem a *sensibilidade teórica*, que é compreendida como a destreza para *olhar* os dados com perspicácia e imaginação com a finalidade de verificar a sua relevância dos dados, bem como o discernimento sobre as informações que sejam pertinentes para o desenvolvimento do estudo (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Um ponto básico da amostragem teórica se relaciona com a seleção da amostra, cuja representatividade é garantida por sua relevância conceitual. Os critérios de seleção não se baseiam nas técnicas usuais, como, por exemplo, a amostragem aleatória ou a estratificação, mas pelas intuições que os participantes podem trazer para o desenvolvimento de uma determinada teoria emergente (STRAUSS, 1987).

Desse modo, muitas técnicas de coleta de dados podem ser utilizadas na Teoria Fundamentada nos Dados, como, por exemplo, a observação participante, as entrevistas, os discursos, as cartas, as biografias, as autobiografias, os grupos focais, os questionários e as pesquisa em bibliotecas físicas e virtuais.

Contudo, independentemente do método utilizado no processo de coleta de dados, é importante destacar que um dos pressupostos importantes dessa teoria se concentra na interpretação dos resultados obtidos durante a condução do trabalho de campo.

2.3.2 Codificação dos Dados

Para Flick (2004), a interpretação de resultados é o cerne da pesquisa qualitativa, cuja função é desenvolver uma teoria emergente sobre as informações identificadas nos dados por meio de codificações, que se referem aos procedimentos utilizados para analisar as informações coletadas. A codificação pode ser definida como o "termo geral para a conceitualização de dados; assim, os códigos abrangem questões nascentes e oferecem respostas provisórias sobre as categorias e os seus relacionamentos" (STRAUSS, 1987, p. 21).

A codificação envolve comparações constantes entre os fenômenos e os casos que conduzem ao desenvolvimento de teorias emergentes por meio da abstração e das relações entre os elementos constantes nos dados (FLICK, 2004). Assim, Strauss e Corbin, (1990) afirmam que os procedimentos dessa codificação visam:

- Construir/gerar uma teoria emergente ao invés de verificá-la.
- Prover para os pesquisadores as ferramentas analíticas para se realizar uma pesquisa de qualidade.
- Auxiliar os pesquisadores a lidarem com os preconceitos e as concepções prévias ou que podem ser desenvolvidos durante o desenvolvimento do processo de pesquisa.
- Prover uma fundamentação densa e desenvolver a sensibilidade e a integração necessárias para a geração de uma teoria emergente, exploratória, rica e rigorosa, que se aproxime da realidade que representa.

Para Glaser e Strauss (1967), os procedimentos de codificação são denominados de codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva, que devem ser entendidos como formas diferentes de tratar os dados, que buscam determinar as etapas demarcadas, claramente distintas e temporalmente separadas, mas complementares.

2.3.2.1 Códigos Preliminares da Codificação Aberta

Nesse processo de codificação, Strauss e Corbin (1990) conceituam codificação aberta como o processo analítico pelo qual as informações e os conceitos são identificados e desenvolvidos com relação às suas propriedades[9] e dimensões[10]. Esse processo envolve as atividades de quebrar, examinar, comparar, conceituar e categorizar os dados que serão sumarizados em uma lista de códigos e categorias[11], que são originadas dos rótulos[12] ou códigos atribuídos a cada frase, linha ou parágrafo.

Na codificação aberta, a comparação e os questionamentos são dois procedimentos analíticos básicos que propiciam a precisão e a especificidade, que possibilitam a identificação de características fundamentais para os conceitos. Desse modo, para rotular os

---

[9] As propriedades são atributos ou características pertencentes a uma determinada categoria (STRAUSS; CORBIN, 1990).
[10] As dimensões estão localizadas nas propriedades dos dados no decorrer de um continuum (STRAUSS; CORBIN, 1990).
[11] Os códigos são rótulos oriundos do processo de análise dos dados (STRAUSS; CORBIN, 1990).
[12] As categorias compreendem uma classificação de conceitos descoberta por meio da comparação entre os conceitos pertencentes a um fenômeno similar (STRAUSS; CORBIN, 1990).

dados, são utilizadas perguntas e comparações em busca de similaridade e diferenças entre cada incidente, evento ou situação. Em seguida, os eventos e incidentes semelhantes são comparados e agrupados para formar categorias (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Para Strauss e Corbin (1990), na codificação aberta são considerados 2 (dois) pontos importantes:

(1) Na codificação aberta, muitas categorias são identificadas, que se referem aos fenômenos específicos, como, por exemplo, as condições, as estratégias ou as consequências.

(2) Na codificação aberta, as categorias não estão, necessariamente, agrupadas sob fenômenos específicos que denotam condições, estratégias ou consequências.

A codificação aberta pode ser realizada pela análise linha a linha, frase a frase, parágrafo a parágrafo ou em documentos inteiros, dependendo da questão, da intenção e do estágio da pesquisa ou do estilo dos pesquisadores. O produto desta fase é uma lista de códigos que deve ser complementada pelas codificações criadas para explicar e definir as informações obtidas dos dados (STRAUSS; CORBIN, 1990).

As concepções prévias, bem como as experiências ou padrões de pensamentos dos pesquisadores podem interferir na análise dos dados, dificultando, muitas vezes, uma interpretação mais isenta dos próprios preconceitos. Para minimizar esse problema, é importante que os pesquisadores desenvolvam a *sensibilidade teórica*, que está relacionada com a "habilidade de ver com profundidade analítica o que existe" (p. 76) por meio da utilização de técnicas metodológicas como:

- Encaminhar os pensamentos para além dos limites da literatura técnica e da experiência pessoal.
- Evitar a utilização de formas padronizadas de pensamento sobre o fenômeno.
- Estimular o desenvolvimento do processo indutivo.
- Evitar as suposições prévias sobre os dados.
- Permitir que as concepções dos participantes da pesquisa sejam esclarecidas.
- Ouvir o que os participantes explicitam em seus comentários e quais significados podem, possivelmente, ser retirados de suas falas (citações diretas).
- Evitar precipitar os conhecimentos prévios quando do examine e da análise dos dados.
- Reforçar as perguntas sobre os dados e prover respostas provisórias.
- Permitir a realização de rótulos (codificações) consistentes mesmo provisoriamente.

- Explorar os possíveis significados para as informações e os conceitos identificados nos dados.
- Descobrir as propriedades e dimensões presentes nos dados.

No entanto, Strauss e Corbin (1990) afirma que outras técnicas analíticas, como, por exemplo, a utilização de questionamentos, a análise de palavras, frases ou sentenças e os procedimentos denominados *flip-flop*[13], podem ser utilizadas para auxiliar os pesquisadores a desvendarem de uma maneira apurada as dimensões e os conteúdos presentes nos dados.

2.3.2.2 Categorias Conceituais da Codificação Axial

Essa etapa consiste em aprimorar e diferenciar as categorias resultantes da codificação aberta. Os pesquisadores selecionam as categorias relevantes para o processo de interpretação dos resultados obtidos na codificação aberta. Assim, é importante destacar que a:

> (...) codificação axial é um conjunto de procedimentos após a codificação aberta em que os dados são colocados em uma nova forma, por meio das relações entre as categorias. Isto é realizado com o paradigma de codificação que envolve condições causais[14], contexto[15], estratégias de ação/interação[16] e suas consequências[17] (STRAUSS; CORBIN, 1990, p. 96).

Para Strauss e Corbin (1990), na codificação axial são considerados 2 (dois) pontos importantes:

1) Cada categoria possui propriedades específicas que podem ser dimensionadas, oferecendo outras especificações para a sua elaboração.
2) As categorias são descritas por meio do paradigma de codificação.

Nesse contexto, o paradigma da codificação torna possível a sistematização dos dados por meio das relações entre as categorias com a utilização dos termos: a) condições causais, b) fenômeno, c) contexto, d) condições intermediárias, e) estratégias de ações/interações e f) consequências (STRAUSS; CORBIN, 1990).

---

[13] A técnica *flip-flop* se relaciona com a comparação entre os extremos de uma dimensão ou fenômenos provenientes de contextos completamente diferentes no processo de codificação dos dados (STRAUSS; CORBIN, 1990).

[14] As condições causais são os eventos, os incidentes e os acontecimentos que orientam a ocorrência ou desenvolvimento de um determinado fenômeno (STRAUSS; CORBIN, 1990).

[15] O contexto é o conjunto de propriedades pertencentes ao fenômeno, isto é, que representa um conjunto de condições no qual as estratégias de ação/interação ocorrem (STRAUSS; CORBIN, 1990).

[16] A ação/interação se relacionam com as estratégias aconselhadas para gerenciar, lidar, executar e responder a um fenômeno sob um conjunto específico de condições percebidas (STRAUSS; CORBIN, 1990).

[17] As consequências são os resultados da ação e interação (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Dessa maneira, Strauss e Corbin (1990) afirmam que essa codificação é a segunda etapa do processo analítico da Teoria Fundamentada nos Dados que visa especificar as propriedades e as dimensões de uma determinada categoria conceitual, pois consiste num processo de reagrupamento dos códigos preliminares através de informações conceituais, que objetiva gerar explicações precisas e completas sobre os as problemáticas estudadas.

Assim, esse procedimento codificatório possibilita que os pesquisadores busquem uma resposta para as questões de investigação propostas para a problemática de suas pesquisas por meio da elaboração de categorias conceituais através do agrupamento dos códigos preliminares, que podem propiciar o desenvolvimento da etapa interpretativa dessas pesquisas.

2.3.2.3 Codificação seletiva e Redação da Teoria Emergente

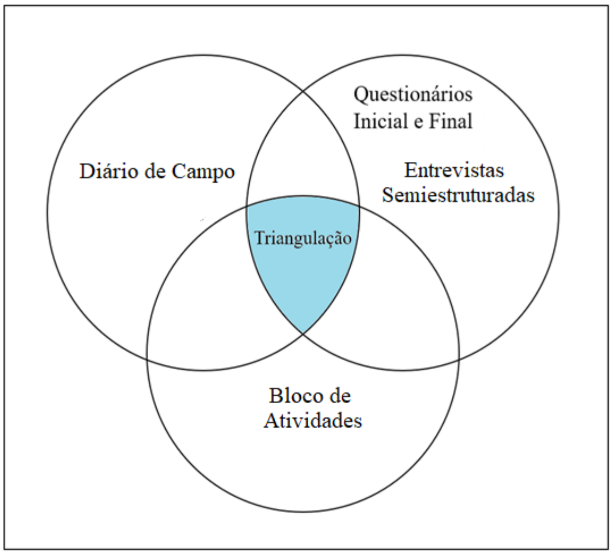
Para Strauss e Corbin (1990), a codificação seletiva é a última etapa do processo analítico da Teoria Fundamentada nos Dados, que busca a integração e o refinamento das categorias conceituais propostas na codificação axial em um modelo analítico que consiste na definição de uma categoria central que possibilita a descrição dos conceitos centrais em termos de propriedades e dimensões que possuem consistência interna que direciona os pesquisados para a elaboração de uma teoria emergente.

No entanto, é necessário destacar novamente que a elaboração da categoria seletiva, na busca de uma categoria central, bem como a redação de uma teoria emergente não serão utilizadas neste estudo, pois esses procedimentos metodológicos estão desvinculados dos objetivos propostos para essa investigação, haja vista que a professora-pesquisadora visa buscar uma resposta para a questão de investigação dessa pesquisa.

2.4 Triangulação dos Dados Coletados

Para o entendimento da problemática elaborada e desenvolvida para a condução desse estudo, a professora-pesquisadora utilizará a triangulação dos dados que serão coletados nesse estudo por meio da utilização de instrumentos diversos, pois objetiva auxiliá-la na validação dos resultados obtidos durante a condução do trabalho de campo dessa pesquisa. A figura 6 mostra os instrumentos de coleta de dados utilizados na triangulação dessa pesquisa.

Figura 6: Triangulação de intrumentos de coleta de dados



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Nesse contexto, Rosa, Oliveira e Orey (2015) afirmam que o processo de triangulação de dados é um “procedimento que tem como objetivo a obtenção das conclusões a serem validadas nesse processo analítico, pois a triangulação busca a convergência dos resultados obtidos em pesquisas e investigações para torná-las mais confiáveis” (p. 4).

Similarmente, Javaroni, Santos e Borba (2011) afirmam sobre a importância da “utilização de diferentes procedimentos de coleta de dados de uma pesquisa qualitativa (...) que é denominada de triangulação (...), com o objetivo de promover uma maior credibilidade à pesquisa” (p. 198).

Desse modo, nesse estudo, a professora-pesquisadora utilizou como instrumentos de coleta de dados: entrevistas semiestruturadas, blocos de atividades, questionários (inicial e final) e as observações registradas no diário de campo da professora pesquisadora. Por conseguinte, a triangulação dos dados obtidos por esses instrumentos de coleta serão utilizados para auxiliar a professora-pesquisadora no entendimento da problemática desse estudo, bem como no desenvolvimento de sua a prática pedagógica para o trabalho docente a ser realizado com alunos cegos e com deficiências visuais.

2.5 Fórmula do Consenso

Os critérios de qualidade de pesquisas qualitativa buscam assegurar a sua validade e confiabilidade. Dessa maneira, a *fórmula do consenso* (MILES; HUBERMAN, 1994) é um dos critérios que podem assegurar a confiabilidade da análise dos dados e da interpretação dos resultados obtidos em uma determinada investigação. A fórmula do consenso é dada por:

$$Consenso = \frac{consenso\ (mesma\ codificação)}{codificação\ total\ (consenso + divergências)}\ x\ (100)$$

Essa fórmula objetiva verificar a credibilidade das codificações identificadas através do (re)exame da codificação aberta dos dados e da codificação axial dos resultados de uma maneira independente, que é realizada por 2 (dois) ou mais integrantes da equipe de investigação (MILES; HUBERMAN, 1994). Nessa pesquisa, essa verificação foi realizada pela professora-pesquisadora e pelo seu orientador.

Dessa maneira, conforme a utilização desse procedimento, do total de 1940 codificações determinadas para os instrumentos de coleta de dados utilizados nessa pesquisa, houve 1750 codificações consensuadas e 190 divergências que foram encontradas na condução desse processo. Assim, para verificar a confiabilidade da análise dos dados e da interpretação dos resultados obtidos nesse estudo foi utilizada a *fórmula de consenso* (MILES; HUBERMAN, 1994), que é dada por:

Consenso = 1750/1750+190= 1750/1940= 90,2%

Então, após a condução das codificações aberta e axial dos dados coletados, a professora-pesquisadora e o seu orientador aplicaram a fórmula do consenso para buscar um resultado confiável, que conforme Miles e Huberman (1994) deve ser igual ou superior a 90%, que é o mínimo exigido como satisfatório para a obtenção do consenso, bem como a confiabilidade dos resultados obtidos nesse estudo.

De acordo com Miles e Huberman (1994), o resultado obtido pela fórmula do consenso é considerado confiável quando esse valor é igual ou está acima de 90%, pois é o mínimo requerido como satisfatório para a obtenção da confiabilidade das codificações e interpretações realizada na fase analítica e interpretativa de um determinado estudo.

A seguir apresenta-se uma breve descrição de cada um dos instrumentos de coleta de dados que foram elaborados para condução desse estudo.

2.6 Coleta de Dados e Instrumentos

Existe a necessidade da utilização de diversos tipos de instrumentos de coleta para que os pesquisadores possam ratificar e validar as informações derivadas dos dados e, também, os resultados que são obtidos durante a condução do trabalho de campo das pesquisas por meio da triangulação dos dados (ROSA, 2010).

Dessa maneira, os dados desse estudo serão coletados por meio da utilização dos seguintes instrumentos:

a) Questionários: Inicial e Final
b) Diário de campo da professora-pesquisadora.
c) Bloco de atividades.
d) Entrevistas semiestruturadas.

Consequentemente, a análise dos dados que serão coletados nesses instrumentos, bem como a interpretação de seus resultados visa auxiliar a professora-pesquisadora na obtenção de uma resposta para a seguinte questão de investigação:

Como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais para aprimorar a prática docente de professores de (cegos) de Matemática?

De acordo com esse contexto, os instrumentos de coleta de dados que serão utilizados para a condução deste estudo são descritos brevemente a seguir.

2.6.1 Questionários

Os questionários podem ser descritos como instrumentos utilizados em pesquisas que possibilitam a obtenção de informações relevantes para problemática de um determinado estudo de uma maneira sistematizada e padronizada. Assim, a utilização desse instrumento possibilita a verificação de informações variadas que buscam explicar os seus comportamentos (WEISHEIMER, 2013).

Dessa maneira, os questionários visam conhecer opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas pelos participantes com relação à problemática desenvolvida por um determinado estudo (GIL, 1999).

Os questionários podem ser classificados através três categorias que variam conforme a natureza das questões envolvidas: abertas, fechadas ou mistas. Contudo, os questionários compostos somente por questões abertas possibilitam que os participantes as respondam livremente com a utilização de uma linguagem própria para emitir as suas opiniões e tecer os seus comentários (DIEHL; TATIM, 2004).

Para Pinheiro (2017), as "questões abertas, apesar de serem mais difíceis de serem respondidas, catalogadas e interpretadas, oferecem para os participantes uma liberdade ilimitada para responderem aos questionamentos solicitados" (p. 109), possibilitando uma compreensão holística dos dados.

De acordo com Diehl e Tatim (2004), nos questionários compostos por questões fechadas, os pesquisados podem definir as suas respostas entre duas opções dadas: sim ou não. Em se tratando de questionários de múltipla escolha, as perguntas são fechadas, mas apresentam uma série de alternativas como possibilidade de respostas.

Para Rosa (2010), as questões mistas apresentam elementos fechados e abertos que possibilitam que os participantes ampliem a sua possibilidade de respostas, permitindo que os elementos abertos complementem os elementos fechados, propiciando um entendimento amplo das informações fornecidas pelos dados.

Então, os questionários possibilitam que os pesquisadores tenham uma participação significativa e efetiva dos participantes para que os pesquisadores possam obter informações detalhadas sobre a problemática do fenômeno estudado em um intervalo de tempo reduzido (BARROS; LEHFELD, 2000). Consequentemente, os questionários possibilitam a tabulação e o tratamento dos dados coletados e das informações obtidas durante a condução do trabalho de campo de uma pesquisa.

2.6.1.1 Questionário Inicial

Para Rosa (2010), a flexibilidade pode ser considerada como um benefício importante da utilização dos questionários porque possibilitam a coleta de dados qualitativos e quantitativos. Desse modo, antes da realização dos blocos de atividades, a professora-pesquisadora aplicou um questionário inicial que foi respondido pelos participantes com a finalidade de traçar o seu perfil geral.

Assim, a utilização desse instrumento de coleta de dados possibilitou que a professora-pesquisadora possa obter informações referentes ao gênero e à idade dos participantes, ao seu nível econômico, cultural e social, além da obtenção de informações sobre a relação do aluno cego com os conteúdos geométricos e, também, com o Teorema de Pitágoras.

Esse instrumento de coleta de dados também possibilitou a identificação das dificuldades relacionadas com a formação que o professor de Matemática Cego encontra para trabalhar os conteúdos geométricos com um aluno cego em sala de aula e relacioná-los com os conhecimentos adquiridos fora da escola, que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria.

2.6.1.2 Questionário Final

A professora-pesquisadora aplicou o questionário final para os participantes deste estudo após a finalização da condução dos blocos de atividades. Assim, esse instrumento de coleta de dados visa identificar a percepção do aluno cego sobre a presença e aplicabilidade dos conceitos geométricos e do Teorema de Pitágoras nas atividades realizadas nos contextos escolar e cotidiano numa perspectiva etnomatemática.

Esse questionário também objetiva verificar se houve a contribuição da perspectiva etnomatemática para o desenvolvimento de conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras, bem como constatar se houve indícios do desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno cego por meio da realização dos blocos de atividades.

Com relação ao professor de Matemática Cego, esse instrumento visou verificar se a Etnomatemática pode favorecer o raciocínio qualitativo do aluno cego por meio da realização de atividades com os materiais manipulativos adaptados, bem como verificar essa ação pedagógica pode ter auxiliado esse participante na compreensão das atividades relacionada com o Teorema de Pitágoras.

Com referência aos professores de alunos cegos e com deficiências visuais do Instituto, esse instrumento objetivou a verificação das principais ações pedagógicas e estratégicas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, bem como a caracterização dessa população escolar como um grupo cultural específico.

2.6.2 Entrevistas Semiestruturadas

A entrevista semiestruturada é, para May (2004), uma técnica de investigação que visa a obtenção de dados em contato direto com os respondentes. Contudo, apesar das questões serem semiestruturadas, esse instrumento de coleta de dados promove a elaboração de outras questões que podem surgir da naturalidade da interação entre os entrevistados com os entrevistadores. Assim, a principal característica desse tipo de entrevista é o seu "caráter aberto" (p. 149), pois os entrevistados respondem as questões em concordância com a própria concepção de vida.

É necessário importante enfatizar que a entrevista semiestruturada é "uma técnica de coleta de dados que supõe uma conversação continuada entre [o] informante e [o] pesquisador e que deve ser dirigida por este de acordo com seus objetivos" (DUARTE, 2002, p. 147). Dessa maneira, as respostas obtidas nesse instrumento metodológico possibilitam a obtenção de informações completas, pois os pesquisadores elaboram o roteiro da entrevista que contém as questões que os nortearão durante esse processo de coleta de dados (PATTON, 1990).

De acordo com esse contexto, os pesquisadores elaboram questões que objetivam uma perspectiva de interação social (GIL, 2000) com os pesquisados. Então, a professora-pesquisadora elaborou questões que visaram auxiliá-la no entendimento mais aprofundado sobre como o material manipulativo, como, por exemplo, a utilização do Geoplano e das Barras de Cuisinaire podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos Geométricos e do Teorema de Pitágoras pelos participantes desta pesquisa.

2.6.3 Bloco de Atividades

Para Rosa (2010), os registros documentais são documentos que contém informações relevantes que podem auxiliar os pesquisadores no registro dos dados relevantes para a condução de uma pesquisa. Assim, as informações escritas, os objetos ou os fatos registrados materialmente podem ser utilizados durante o trabalho de campo proposta para o desenvolvimento de investigações.

Assim, a análise dos blocos de atividades de um determinado estudo pode auxiliar os pesquisadores na exploração sistemática das informações obtidas nos dados coletados nos instrumentos de coleta propostos para a condução deste estudo (ROSA, 2010).

Os blocos de atividades são compostos por exercícios, atividades, tarefas e avaliações escritas, atas de reuniões, documentos de políticas públicas educacionais, registros públicos, meios de comunicação como os jornais e revistas, documentos particulares, biografias e documentos visuais, como, por exemplo, os áudios, os filmes, os vídeos e as fotografias (LEEDY; ORMROD, 2001).

Desse modo, para este estudo, foram elaborados 1 (um) bloco de atividades exploratórias com 2 (duas) partes e 9 (nove) blocos de atividades, que estavam relacionados com a Geometria Plana e o Teorema de Pitágoras, com a utilização de materiais manipulativos, como, por exemplo, o Geoplano, o Multiplano e as Barras de Cuisenaire.

Esses blocos de atividades objetivaram investigar os conhecimentos que o aluno cego poderia trazer para a sala de aula com relação aos conteúdos geométricos estudados em anos anteriores. Assim, esses blocos de atividades buscaram incentivar o professor cego de Matemática e o aluno cego na utilização de caminhos diversos pelos quais pudessem manipular os materiais concretos ou manipulativos na realização das tarefas propostas em sala de aula.

Consequentemente, esses participantes utilizaram esses materiais para identificar figuras geométricas planas, como, por exemplo, triângulos e quadrados, que os auxiliaram na construção de conceitos matemáticos e geométricos de maneira natural por meio de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva da Etnomtemática.

Desse modo, esses blocos de atividades possibilitaram que o professor cego de Matemática e o aluno cego pudessem enunciar o Teorema de Pitágoras, bem como compreender a sua aplicação em várias situações-problema e fenômenos.

Então, a partir da realização dessas atividades, as resoluções apresentadas pelos participantes para as atividades propostas durante a condução do trabalho de campo deste estudo foram analisadas com relação à aprendizagem de conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras por meio da mediação desses materiais manipulativos na perspectiva da Etnomatemática.

2.6.4 Diário de Campo

O diário de campo (Apêndice VII) conterá informações que serão obtidas por meio das observações realizadas no processo de coleta de dados durante a condução deste estudo. Essas observações estarão relacionadas com a resolução dos blocos de atividades pelos participantes, sendo que foram anotadas no diário de campo.

Dessa maneira, durante realização dessas atividades, a professora-pesquisadora anotará os detalhes comportamentais e atitudinais dos participantes, pois podem conter informações importantes para auxiliá-la na análise e na interpretação dos dados coletados por esse instrumento (BARENETT, 2002).

Nesse direcionamento, Barbier (2007) afirma que o diário de campo é constituído de referências múltiplas aos acontecimentos, às reflexões, aos comentários científicos ou filosóficos, às leituras, às palavras ouvidas e às reações afetivas. É importante destacar que o diário de campo deve ser escrito diária e cronologicamente para registrar os acontecimentos que estão relacionados com o período de realização do trabalho de campo, bem como com os fenômenos relacionados com fatos presentes.

2.7 Procedimentos Metodológicos

Esse estudo, de natureza qualitativa, foi realizado em uma escola pública estadual, na qual a professora-pesquisadora obteve a autorização da Direção da Escola, em 22 de setembro de 2021, para a condução dessa investigação (Anexo I). Nessa escola, os participantes foram: 1 (um) aluno cego e 1 (um) professor cego de Matemática.

Em seguida, o projeto foi enviado para o *Comitê de Ética em Pesquisa* (CEP), da UFOP, sendo aprovado em 29 de outubro de 2021 por meio do CAAE: 52379421.7.0000.5150. Esses procedimentos metodológicos visam identificar os elementos pedagógicos que podem auxiliar os professores de Matemática a compreenderem as necessidades educacionais de alunos cegos e com deficiências visuais ao se conscientizarem sobre a importância de sua inclusão em salas de aula de Matemática por meio do desenvolvimento de uma ação pedagógica que utilize materiais manipulativos na perspectiva da Etnomatemática.

Destaca-se que a condução de algumas atividades dessa pesquisa foi realizada durante o período da pandemia COVID-19 e, em virtude dessa crise pandêmica, as observações das aulas de Matemática foram realizadas por meio de 3 (três) reuniões via *GoogleMeet* nos dias: a) 06 de outubro de 2021, b) 13 de outubro de 2021 e c) 29 de novembro de 2021, das 14 horas e 50 minutos às 15 horas e 40 minutos.

As entrevistas semiestruturadas e a aplicação dos blocos de atividades foram realizados presencialmente, sendo que todas as medidas de segurança e prevenção foram tomadas conforme os protocolos estabelecidos pelos órgãos nacionais de saúde e pela *Organização Mundial de Saúde* (OMS) conforme legislação vigente sobre esse assunto.

Ressalta-se que, antes do início da condução do trabalho de campo, no dia 12 de abril de 2022, a professora-pesquisadora entregou, presencialmente, para a Supervisora da escola, o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (TCLE) (Apêndices X e XI) e *o Termo de*

Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice IX), para a anuência do aluno cego e o consentimento de seus pais e, também, do professor de Matemática Cego.

No dia 11 de maio de 2022, os *TCLE* e o *TALE* foram retornados assinados e entregues presencialmente na escola para a professora-pesquisadora, confirmando a autorização para a participação do aluno cego e do professor de Matemática Cego neste estudo, bem como a realização da coleta de dados durante a condução do trabalho de campo desta pesquisa.

Em virtude dos contratempos como a greve e a dificuldade de contatar a direção da escola para o início dessa pesquisa, a professora-pesquisadora e seu orientador contataram com um Instituto especializado em alunos cegos e com deficiências visuais, solicitando autorização para a realização desta investigação com professores de Matemática que lecionam para essa população escolar.

Assim, o primeiro contato com o Instituto foi realizado junto à Coordenação do Curso de Matemática por e-mail no dia 4 de maio de 2022 sobre a possibilidade da condução dessa pesquisa, que foi respondido posteriormente com o convite para a realização de uma reunião com os professores de Matemática do Instituto especializado em alunos cegos ou com deficiências visuais.

No dia 09 de maio de 2022, a professora-pesquisadora recebeu uma resposta por e-mail, por meio do qual o coordenador marcou uma reunião no dia 11 de maio de 2022, das 11 horas às 12 horas, com a professora-pesquisadora, o orientador da pesquisadora e com 6 (seis) professores de Matemática do Instituto pelo *GoogleMeet* para os esclarecimentos sobre a proposta da realização da pesquisa.

Desse modo, após as explicações e esclarecimentos, esses professores aceitaram participar desta pesquisa, contudo, a professora-orientadora foi orientada a enviar a documentação necessária para autorização pelos Instituto para a realização dessa investigação. Essa documentação foi enviada para o Instituto para análise no dia 17 de maio de 2022.

Ressalta-se que a condução da pesquisa foi comunicada e autorizada por e-mail, no dia 13 de junho de 2022, para ser realizada com os 2 (dois) professores no período de 13 de junho de 2022 a 31 de dezembro de 2022.

No dia 17 de junho de 2022, o questionário (Apêndice XII) juntamente com o TCLE (Apêndice XIII) foram enviados para os 6 (seis) professores de Matemática do Instituto, com prazo inicial para retorno no dia 01 de julho de 2022, contudo, apenas 2 (dois) desses profissionais concordaram em participar deste estudo ao assinarem o *TCLE*.

Esses documentos visavam informar ao aluno cego e aos pais, ao professor de Matemática Cego e aos professores de Matemática do Instituto sobre os procedimentos e instrumentos que foram utilizados durante a realização do trabalho de campo deste estudo e, também, apresentar informações sobre como esses participantes poderiam desistir de sua participação nesta investigação, a qualquer momento, por vontade própria ou por meio de solicitação de seus pais e/ou responsáveis.

Esses documentos também apresentaram a garantia do sigilo com relação à identificação do aluno cego, do professor de Matemática cego e dos 2 (dois) professores de Matemática do Instituto especializado, pois os seus nomes foram substituídos por códigos, que serão identificados apenas pelo professor-pesquisador e por seu orientador.

No entanto, com a confirmação da participação do professor cego de Matemática e do aluno cego nessa investigação, a professora-pesquisadora e o seu orientador, bem como por meio de orientações dos membros banca na qualificação, decidiu-se que a condução trabalho de campo com os 2 (dois) professores de Matemática do Instituto não seria realizado.

Desse modo, é importante destacar que, em nenhum momento da realização dessa pesquisa, o nome desses participantes foi citado, pois este é um procedimento que objetiva manter o sigilo e a confidencialidade de suas identificações. Por esse motivo, esses participantes foram referenciados em todas as partes dessa dissertação conforme os procedimentos descritos em seu capítulo metodológico.

Assim, para prevenir os riscos de identificação dos envolvidos nessa investigação, foram utilizados códigos em lugar dos nomes para a nomeação dos participantes no decorrer de toda a condução dessa pesquisa e, também, para a elaboração do texto final dessa dissertação, bem como outros materiais que envolvessem a sua divulgação e apresentação de resultados em congressos e na submissão de artigos científicos.

Posteriormente, em concordância com o aluno cego e os seus pais e, também, com o professor de Matemática Cego especializado, a professora-pesquisadora iniciou a condução do trabalho de campo desta pesquisa com a utilização dos instrumentos de coleta de dados elaborados para essa finalidade.

De acordo com esse contexto, as informações presentes nos dados foram produzidas por meio de sua coleta que foi realizada com a utilização dos seguintes instrumentos metodológicos:

a) 1 (um) questionário inicial para o aluno cego (Apêndice I) e para o professor cego de Matemática (Apêndice IV).

b) 1 (uma) entrevista semiestruturada para o aluno cego (Apêndice II) e para o professor cego de Matemática (Apêndice V).

c) 1 (um) questionário final para o aluno cego (Apêndice III) e para o professor de cego Matemática (Apêndice VI).

O quadro 3 mostra as atividades propostas para os participantes deste estudo na condução de trabalho de campo desta pesquisa.

Quadro 3: Atividades propostas na condução de trabalho de campo

Atividades	**Data**	**Atividades**	**Objetivo**	**Duração**
Questionário Inicial com o Aluno Cego	11/05/2022	Responder as questões do questionário inicial.	Identificar as principais características desse participante, bem como o seu posicionamento com relação aos conteúdos matemáticos e geométricos.	40 minutos
Questionário Inicial com o Professor Cego de Matemática	11/05/2022	Responder as questões do questionário inicial.	Identificar as principais características desse participante, bem como as suas percepções sobre o ensino de conteúdos matemáticos geométricos em sala de aula e com relação à etnomatemática e o processo de ensino e aprendizagem em Geometria**.**	40 minutos
Entrevista Semiestruturada com o Aluno Cego	11/05/2022	Responder a questões da entrevista semiestruturada.	Conhecer o participante com mais aprofundamento com o objetivo de entender as suas impressões sobre o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e/ou geométricos para alunos cegos.	40 minutos
Entrevista Semiestruturada com o Professor Cego de Matemática	11/05/2022	Responder a questões da entrevista semiestruturada.	Obter informações com relação ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria para alunos cegos e com deficiências visuais relacionadas às dificuldades inerentes às ações pedagógicas que buscam minimizar as dificuldades educacionais dessa população escolar.	40 minutos
Bloco de Atividades Exploratórias – Partes A e B	25/05/2022 e 15/06/2022	Atividade de exploração de figuras planas.	Explorar figuras geométricas com relação à identificação de figuras planas, área, perímetro, ângulos e as características dos quadriláteros, bem como explorar as características do círculo.	50 minutos para as partes A e B desse bloco Das 15h às 15h50min

Atividades	Data	Atividades	Objetivo	Duração
1º Bloco de Atividades	25/07/2022	Atividade de exploração do conteúdo geométrico sobre as características do quadrado.	Reconhecer figuras geométricas e de suas características e propriedades por meio da utilização de materiais manipulativos, como, por exemplo, o *EVA*[18].	50 minutos Das 15h às 15h50min
2º Bloco de Atividades	25/07/2022	Reconhecimento de figuras geométricas.	Reconhecer figuras geométricas como o triângulo, o quadrado e o retângulo. Identificação das características das figuras por meio do tato.	50 minutos Das 15h às 15h50min
3º Bloco de Atividades	03/09/2022	Classificação dos triângulos.	Observar como o aluno cego classifica os triângulos em relação aos ângulos internos e em relação às medidas dos lados com o auxílio do professor cego.	50 minutos Das 15h às 15h50min
4º Bloco de Atividades	03/09/2022	Cálculo da área do quadrado.	Verificar como o aluno cego calcula as medidas das áreas desses quadrados, visando elaborar uma relação da soma entre a área dos quadrados cujos lados possuem a mesma medida dos lados menores do triângulo com a área do quadrado que tenha a mesma medida do lado maior do triângulo.	50 minutos Das 15h às 15h50min
5º Bloco de Atividades	23/09/2022	Soma das áreas do quadrado.	Explorar um conjunto de peças compostas por um triângulo e três quadrados cujas medidas de seus lados são congruentes às medidas dos lados do triângulo.	50 minutos Das 15h às 15h50min
6º Bloco de Atividades	07/10/2022	Identificar quais triângulos ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior.	Possibilitar que o aluno cego possa reconhecer em quais tipos de triângulos ocorre a relação de igualdade entre as áreas dos quadrados cujas medidas dos lados equivalem às medidas dos lados do triângulo, bem como em quais tipos de triângulo ocorre a desigualdade dessas informações, além de estimular o participante no enunciado do Teorema de Pitágoras.	50 minutos Das 15h às 15h50min
7º Bloco de Atividades	07/10/2022	Construção do triângulo retângulo de lado 3, 4 e 5	Perceber que a área ocupada pelos quadrados com a cor específica verde claro adaptada com a textura de isopor e a cor rosa adaptada com a textura de	50 minutos Das 15h às 15h50min

[18]De acordo com Drummond (2016), a "borracha EVA é uma mistura de alta tecnologia de Etil, Vinil e Acetato, que é conhecida pelos artesãos, artistas e professores como EVA, sendo um tipo de borracha não tóxica que é aplicada em diversas atividades artesanais e escolares" (p. 96).

Atividades	Data	Atividades	Objetivo	Duração
		com as barras de Cuisenaire adaptadas.	EVA seja exatamente igual à área do quadrado amarelo adaptado com a textura de lixa.	
8º Bloco de Atividades	27/10/2022	Resolução de situações-problema relacionadas com o Teorema de Pitágoras com a utilização de materiais concretos e manipulativos	Contextualizar o Teorema de Pitágoras em situações cotidianas.	Das 14h às 15h50min.
9º Bloco de Atividades	11/11/2022	Resolução de situações-problema envolvendo quadrados com a utilização de materiais concretos e manipulativos.	Resolver situações-problema relacionadas com áreas e perímetros de quadrados em Contextos Diversos	
Questionário Final do aluno Cego	11/11/2022	Responder as questões do questionário final.	Identificar a percepção do aluno cego sobre a presença e aplicabilidade dos conceitos geométricos e do Teorema de Pitágoras nas atividades realizadas nos contextos escolar e cotidiano numa perspectiva etnomatemática.	50 minutos Das 15h às 15h50min
Questionário Final do Professor Cego de Matemática	11/11/2022	Responder as questões do questionário final.	Verificar se a Etnomatemática pode favorecer o raciocínio qualitativo do aluno cego por meio da realização de atividades com os materiais manipulativos adaptados, bem como verificar essa ação pedagógica pode ter auxiliado esse participante na compreensão das atividades relacionada com o Teorema de Pitágoras.	50 minutos Das 15h ás 15h50min
Diário de Campo da Professora-Pesquisadora	De 29/11/2021 a 15/12/2022	Registrar as observações realizadas na escola	Anotar os detalhes comportamentais e atitudinais dos participantes que contém informações importantes para auxiliar a professora-pesquisadora na análise dos dados coletados e interpretação dos resultados obtidos durante a condução do trabalho de campo	Durante o período de coleta de dados

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Para a coleta de dados, a professora-pesquisadora utilizou a aplicação de 1 (um) bloco de atividades exploratórias com 2 (duas) partes e 9 (nove) blocos de atividades (Apêndice VIII) que abordaram os conhecimentos tácitos do aluno cego sobre o Teorema de Pitágoras e as figuras geométricas planas, como, por exemplo, o triângulo, os retângulos e o quadrado, bem como as medidas de seus lados, os perímetros e as áreas dessas figuras em uma perspectiva etnomatemática.

Nesses blocos de atividades foram utilizados materiais manipulativos adaptados, como, por exemplo, o Geoplano, o Multiplano e as Barras de Cuisenaire, sendo que o seu manejo foi realizado pelo aluno cego com o auxílio do professor cego de Matemática na condução das atividades propostas em sala de aula.

Nesse direcionamento, a professora-pesquisadora apresenta e descreve brevemente cada um desses blocos de atividades.

O quadro 4 mostra o *Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B: Reconhecendo Figuras Geométricas*.

Quadro 4: Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B: Reconhecendo Figuras Geométricas

Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B: Reconhecendo Figuras Geométricas
O professor colocará sobre a mesa várias figuras geométricas: quadrados, triângulos, retângulos, círculos para que o aluno cego possa explorá-las com relação às suas características, propriedades, área e perímetro por meio da utilização de materiais manipulativos adaptados na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática por meio do tato.
As figuras planas foram confeccionadas em EVA pela professora-pesquisadora para facilitar o seu manuseio pelo professor cego de Matemática e, também, pelo aluno cego. O professor utilizará essas figuras para explorar as medidas e os tipos de ângulo com o aluno cego.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 5 mostra o *Bloco de Atividades 1: Questões propostas sobre quadriláteros.*

Quadro 5: Bloco de Atividades 1: Questões propostas sobre quadriláteros

Bloco de Atividades 1: Questões propostas sobre quadriláteros
1 Qual figura sou eu?
• Sou um quadrilátero que tem pelo menos um ângulo que não é reto.
• Pelo menos um lado é paralelo a seu lado oposto.
• Os lados opostos são congruentes.
2 – Qual figura sou eu?
• Sou um quadrilátero que tem os ângulos opostos iguais.
• Os quatro lados são congruentes.

- Pelo menos um ângulo é reto.

3 - Qual figura sou eu?

- Sou um quadrilátero que tem pelo menos um ângulo agudo.
- Os lados opostos são congruentes.

4 – Qual figura sou eu?

- Eu tenho somente um par de lados paralelos.

Essa atividade será gravada em áudio caso para posterior transcrição.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 6 mostra o *Bloco de Atividades 2: Reconhecendo Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos.*

Quadro 6: Bloco de Atividades 2: Reconhecendo figuras geométricas planas: triângulos, quadrados e círculos

Bloco de Atividades 2: Reconhecendo figuras geométricas planas: triângulos, quadrados e círculos

1) Explore com suas mãos as figuras.

Sobre a mesa há 4 (quatro) peças que representam as figuras geométricas planas: 1 quadrado, 1 círculo, 1 triângulo, 1 retângulo.

2) Você reconhece cada uma dessas figuras?

Sim ()

Não ()

Explique a sua resposta.

3) Separe a figura que representa o quadrado.
4) Separe a figura que representa o triângulo.
5) O que levou você a identificar a diferença entre o quadrado e o triângulo?
6) O que mais chamou a sua atenção nessa atividade?

Essa atividade será gravada em áudio caso para posterior transcrição.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 7 mostra *Bloco de Atividades 3: Classificação de Triângulos.*

Quadro 7: Bloco de Atividades 3: Classificação de Triângulos

Bloco de Atividades 3 – Classificação de Triângulos

1) Você se lembra da classificação dos triângulos?

   Sim ( ) Não ( ) Explique a sua resposta.

2) Caso o aluno cego não se lembre da classificação dos triângulos, o professor de Matemática cego poderá explicar esses conteúdos geométricos para esse aluno.
3) Utilize uma régua adaptada para medir os lados dos triângulos e classifique-os.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 8 mostra o *Bloco de Atividades 4 - Cálculo de Perímetro e Área do Quadrado.*

Quadro 8: Bloco de Atividades 4 - Cálculo de perímetro e área do quadrado

Bloco de Atividades 4 – Cálculo do perímetro e da área do quadrado

1) Com a orientação do professor cego de Matemática, o aluno cego explorar a figura geométrica do quadrado por meio do Geoplano.
2) Em seguida, o aluno cego responderá as seguintes questões:
   a) Qual é a medida do lado do quadrado?

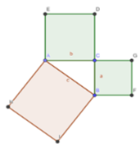
      O aluno cego explorará no Geoplano a medida do lado dessa figura. O aluno cego também utilizará a régua adaptada para medir os lados da figura.
   b) Qual é o perímetro dessa figura? Explique a sua resposta.
   c) Qual é a área dessa figura? Explique a sua resposta.
3) Posteriormente, o professor cego desse aluno cego responderá as seguintes questões:
   a) Em sua opinião o aprendizado do cálculo de perímetro e de área são importantes para o aluno cego? Explique a sua resposta.
4) Em sua opinião, como a cultura do aluno cego pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 9 mostra *Bloco de Atividades 5 - Soma da Área de Quadrados.*

Quadro 9: Bloco de Atividades 5 - Soma da área de quadrados

Bloco de Atividades 5: Soma das áreas do quadrado

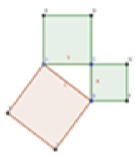


1) Com o tato explore as peças da figura formada por 1 triângulo e 3 quadrados.
2) Medir os lados dos quadrados e determinar os seus perímetros e as suas áreas.

   Medida do lado do quadrado sobre o cateto menor:

   Medida do lado do quadrado sobre cateto maior

   Medida do lado da hipotenusa
3) Medida da área do quadrado:
   a) Do cateto menor
   b) Do cateto maior
   c) Do lado da hipotenusa.
4) Some as áreas dos dois quadrados presentes na figura.



5) Comparar o resultado da soma da área acima com a área do quadrado maior.

Bloco de atividades adaptado de Luiz (2018).

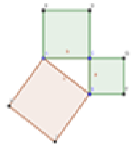
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 10 mostra o *Bloco de Atividades 6 – Identificar em quais triângulos ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a area do quadrado de lado maior.*

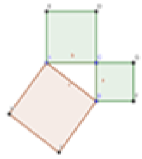
Quadro 10: Bloco de Atividades 6 – Identificar em quais triângulos ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a area do quadrado de lado maior

Atividade 6 – Identificar quais triângulos ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior.

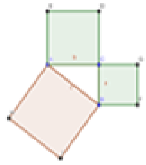
1) Em qual tipo de triângulo da atividade anterior ocorre a igualdade citada acima?



2) Quando a soma da área dos quadrados de lados menores é maior do que a área do quadrado de lado maior, que tipo de triângulo está associado a essa desigualdade?



3) Quando a soma das áreas dos quadrados de lados menores é menor do que a área do quadrado de lado maior, que tipo de triângulo está associado a essa desigualdade?



Bloco de atividades adaptado de Luiz (2018).

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 11 mostra o *Bloco de Atividades 7 - Construção do Triângulo Retângulo de Lados 3, 4 e 5com as Barras Adaptadas de Cuisenaire.*

Quadro 11: Bloco de Atividades 7 - Construção do triângulo retângulo de lados 3, 4 e 5com as barras adaptadas de Cuisenaire

Bloco de Atividades 7 – Construção do triângulo retângulo de lados 3, 4 e 5 com as barras adaptadas de Cuisenaire

1) Solicitar o aluno que utilize as barras correspondentes aos números 3, 4 e 5 com as cores verde claro com textura com isopor, rosa textura de EVA e vermelho com textura de lixa.
2) Solicitar que o aluno cego forme um triângulo com essas peças, visando a construção de um único triângulo retângulo com a hipotenusa amarela e os lados que formam 90º
3) O aluno utilizará os quadrados correspondentes a essas cores verde claro com textura de isopor, rosa textura de EVA e amarelo com textura de tecido cetim.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 12 mostra o *Bloco de Atividades 8 – Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas.*

Quadro 12: *Bloco de Atividades 8 - Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas.*

Bloco de Atividades 8 – Bloco de Atividades 8 – Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas

1) O Teorema de Pitágoras tem sido utilizado até hoje e com muita aplicabilidade a diversas situações cotidianas. Por exemplo, se uma escada de 5 m está encostada no topo em uma parede de 4 m, determine a distância que o pé dessa escada está afastado da parede.

a) Imagine agora que essa escada possua 13 m e que o pé dela esteja afastado 5 m da parede. Qual a altura do topo da parede onde a escada está encostada? Desenhe essa situação e resolva o problema.

2) Uma represa no formato retangular possui dimensões de 30 metros por 40 metros. Qual será a distância percorrida por uma pessoa que atravessa essa represa pela sua diagonal?

3) O famoso Teorema de Pitágoras nos permite calcular o valor da hipotenusa e dos catetos formadores do triângulo retângulo. Sabendo que a hipotenusa de um determinado triângulo mede 10 cm e que um dos catetos mede 6 cm, qual é a medida do outro cateto? Explique a sua resposta.

4) O desmatamento tem sido uma problemática crescente no Brasil. Supondo que, ao efetuar o desmatamento de uma determinada área, um madeireiro se depara com uma árvore que já se encontra quebrada; parte do tronco da árvore que se manteve fixa ao solo mede 3 m e forma com este um ângulo de 90^0 ; a ponta da parte quebrada que toca o solo encontra-se a 4 m de distância da base da árvore. Qual era a altura da árvore antes de se quebrar?

5) Ao encerrar o expediente de trabalho, Maria chamou um táxi para retornar à sua casa. No caminho, o semáforo sinalizou a cor amarela, mas o motorista ainda estava muito distante. Em seguida, foi sinalizado vermelho, e o motorista parou a uma distância horizontal de 3 m de um semáforo que possui 4 m de altura. Analisando a imagem, qual é o comprimento representado por x?

6) Em seu quintal, Dona Joana decidiu criar um jardim no formato de um triângulo retângulo. Para isso é importante que ela saiba as dimensões dos lados desse triângulo. Determine o valor do lado cuja medida não está indicada no desenho.

7) A área de serviço de um clube possui formato de retângulo. Nessa área, será colocado um cano para a passagem de esgoto, passando pela diagonal do terreno. O cano passará pela diagonal que corta essa área de serviço. Determine o comprimento desse cano, em metros.

8) Um terreno possui formato de triângulo retângulo com lados perpendiculares medindo 8 metros e 15 metros. Deseja-se cercar esse terreno com arame. Para cada metro de cerca serão gastos R$ 12,00. Qual é o valor gasto para cercar todo o terreno?

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 13 mostra o *Bloco de Atividades 9: Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos.*

Quadro 13: *Bloco de Atividades 9: Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos*

Bloco de Atividades 9 – ***Bloco de Atividades 9: Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos***
1) Qual é o comprimento dos lados de um quadrado com área de 121 cm²?
2) Qual é a área de um quadrado com lados de 13 cm de comprimento?
3) Joaquim planeja cercar e gramar uma área quadrada que herdou de seus avós. Para construir a cerca, gastará R$ 73,00 por metro e, para plantar a grama, gastará R$ 39,90 por metro quadrado. Sabendo que o lote de Joaquim possui lado igual a 250 metros, quanto ele gastará para gramá-lo e cercá-lo?
4) Qual é a medida do lado de um quadrado, sabendo-se que o número que representa o seu perímetro é o mesmo que representa sua área?
5) Um banco tem o seu assento no formato de um quadrado. Suponhamos que uma formiga, partindo de um dos cantos do banco, andou quatro metros para contornar todo o assento. Qual é a área do assento do banco?
6) Qual é o perímetro de um quadrado com lado medindo 20 cm? Qual é a sua área?
7) A praça de uma cidade possui o formato de um quadrado. Calcule quantos metros de corda são necessários para cercar, sabendo-se que cada lado mede 45 metros, e que deseja-se dar 4 voltas com a corda.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

É importante destacar que a professora-pesquisadora apresentou e explicou para o professor cego de matemática, em sala de aula, no mesmo dia em que as atividades propostas seriam aplicadas.

Assim, antes de começar a gravação da aula para cada bloco, a professora-pesquisadora lia, para o professor cego de Matemática, as atividades propostas nesses instrumentos de coleta de dados, várias vezes, até que esse profissional entendesse e compreendesse a finalidade de cada uma dessas atividades.

Então, em seguida, a professora-pesquisadora se aproximava do aluno cego e, também, lia as atividades propostas em cada bloco, explicando-as até que esse participante entendesse o contexto de cada atividade. Posteriormente, o professor cego de Matemático conduziu, em sala de aula, o desenvolvimento das atividades propostas em cada bloco.

Consequentemente, a professora-pesquisadora observou as interações do professor cego de Matemática e do aluno cego com os materiais concretos e manipulativos, que foram realizadas por meio do desenvolvimento das atividades propostas nos blocos, atentando para os diálogos matemáticos e geométricos, bem como os gestos e para as manipulações táteis que surgiram durante a realização das tarefas na condução do trabalho de campo deste estudo.

Posteriormente, a análise dos dados coletados nos instrumentos durante a condução do trabalho de campo foi realizada e, em seguida, a interpretação e a discussão dos resultados obtidos neste estudo foi conduzida de acordo com a adaptação dos pressupostos da Teoria Fundamentada nos Dados.

2.8 Análise dos Dados e Interpretação dos Resultados

Os dados coletados durante a condução de trabalho de campo deste estudo comporão a sua amostragem teórica. Em seguida, esses dados serão organizados e preparados para a condução das codificações aberta e axial que são propostas pela Teoria Fundamentada nos Dados.

Na codificação aberta, os dados serão rigorosamente analisados e comparados, de modo constante, para a determinação de semelhanças e diferenças, que possibilitará através da identificação dos códigos preliminares para o desenvolvimento de uma posterior categorização (STRAUSS; CORBIN, 2008). A codificação axial visou iniciar o processo de reagrupamento dos códigos preliminares por meio de características conceituais comuns, cujos dados serão identificados na etapa da codificação aberta (STRAUSS; CORBIN, 2008).

Nessa direção, as categorias conceituais que serão identificadas na codificação aberta possibilitarão a interpretação dos resultados obtidos nesse estudo, que poderá auxiliar a professora-pesquisadora na determinação de uma resposta para a questão de investigação dessa pesquisa.

Posteriormente, por meio das observações realizadas na execução das atividades propostas nesse estudo, a professora-pesquisadora conduzirá os processos analítico e interpretativo dessa pesquisa por meio da utilização dos pressupostos da Teoria Fundamentada nos Dados.

Contudo, destaca-se que todas as observações e informações elencadas pela professora-pesquisadora durante a condução de trabalho de campo desse estudo foram anotadas e registradas em seu diário de campo. Diante do exposto, os dados coletados serão analisados e os resultados obtidos serão interpretados por meio da elaboração das categorias conceituais que serão elaboradas durante a condução dessa pesquisa.

2.9 Dificuldades e Desafios para a Coleta de Dados

É importante destacar que, no período inicial de coleta de dados, durante a condução do trabalho de campo deste estudo, a professora-pesquisadora encontrou dificuldades referentes à assinatura dos: *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –- TCLE* (Apêndices X e XI) dos pais do aluno cego e do professor cego de Matemática e, também, do *Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE* (Apêndice IX) junto aos participantes desta investigação.

É importante destacar que também houve alguns contratempos relacionados com o agendamento de datas para o início da condução desse trabalho de campo junto à Direção e à Supervisão da escola.

Nesse direcionamento, ressalta-se, também, o período de recesso para as festividades de final de ano em 2021 e das férias escolares acoplado com uma greve atrasou o início da condução desse estudo.

Contudo, existe a necessidade de enfatizar que a permissão para o início da condução do trabalho de campo deste estudo foi solicitada pela professora-pesquisadora para o Setor de Coordenação da escola por e-mail enviado no dia 8 de fevereiro de 2022 para a continuidade dessa pesquisa que seria realizada com uma aluna cega, que era a participante inicial desse estudo, e o professor-cego de Matemática.

Desse modo, a professora-pesquisadora obteve retorno da escola no dia 10 de fevereiro de 2022 informando que não poderia autorizar a continuidade dessa investigação, pois não havia a designação de um profissional para atuar na supervisão escolar do turno da tarde.

Então, no dia 24 de fevereiro de 2022, a professora pesquisadora enviou outro e-mail para a escola solicitando a autorização para continuar com a condução da pesquisa, obtendo nesse mesmo dia, uma resposta pelo e-mail da Supervisora designada ao afirmar que a aluna cega participante desta pesquisa havia sido transferida para outra instituição pública e que a pesquisa teria de ser realizada com outro ou outra participante.

Após esse contato, a Supervisora se comunicou por meio de e-mail, no dia 4 de março de 2022, solicitando que a pesquisadora comparecesse à escola para as tratativas sobre o reinício da pesquisa com um aluno cego matriculado no 9º ano do Ensino Fundamental e com o mesmo professor de Matemática cego, com a finalidade de discutir sobre a continuidade dessa investigação.

Desse modo, no dia 09 de março de 2022, a professora-pesquisadora enviou os TCLE e TALE por e-mail para a Supervisora para entrega para os pais aos pais do aluno cego e para o professor cego de Matemática cego.

Contudo, em virtude da continuidade da greve nas escolas estaduais em Minas Gerais, a professora-pesquisadora somente iniciou a sua coleta de dados no dia 11 de maio de 2022, às 13horas e 30 minutos, por meio da observação das aulas com esses participantes e, posteriormente, para a condução das entrevistas, o preenchimento dos questionários e a realização dos blocos de atividades.

É importante destacar que, diante da demora e dos contratempos que ocorreram com relação à entrega dos documentos pela escola para os participantes e com a incerteza sobre a realização desta pesquisa com os participantes anteriormente contatados, a professora-pesquisadora e seu orientador contataram com um instituto especializado em alunos cegos e com deficiências visuais, solicitando autorização para a realização desta investigação com os professores de Matemática de um Instituto especializados, que lecionam a disciplina de Matemática para essa população escolar.

Contudo, destaca-se que, posteriormente, esses professores não participaram da fase de coleta de dados deste estudo em virtude da confirmação da participação do aluno cego e do professor cego de Matemática nesta investigação.

Diante desse contexto, a professora-pesquisadora se posicionou respeitosamente, porém, com distinção, de acordo com as demandas solicitadas pela escola no agendamento de cada um dos encontros para a realização dos blocos de atividades, atendendo às orientações propostas pela direção, supervisão e professor da disciplina.

Por exemplo, a professora-pesquisadora solicitou para a Supervisora da escola uma autorização para coletar mais informações pessoais, profissionais e familiares do professor cego de Matemática e do aluno cego, sendo que essa demanda foi negada pela Direção da escola ao afirmar que as respostas dadas pelos participantes deveriam ser respeitadas da maneira que foram disponibilizadas.

Nesse contexto, no dia 02 de junho de 2022, a professora-pesquisadora enviou um email para a Supervisora da escola solicitando que:

> Boa tarde, tudo bem? As respostas dos questionários e das entrevistas com o aluno e com o professor estão incompletas, pois a maioria tem somente com respostas de sim ou não. Solicito que, na próxima quarta eu possa fazer novamente esses instrumentos de coleta de dados com o professor e o aluno. Eu mesma pergunto e escrevo na sua presença. Abraços.

Nesse mesmo dia, a Supervisora da escola respondeu que:

> Essas foram as respostas dos entrevistados. Peço que respeitem a opinião deles. Infelizmente não serão feitas novas entrevistas ou questionários. Se eles responderem sim ou não, respeite o que foi respondido. Não se tem autorização para realizar questionários com aluno menor de idade. Obrigada.

Por conseguinte, a continuidade da coleta de dados durante a condução do trabalho de campo deste estudo foi realizada de acordo como a tomada de decisão da escola, cujas autorizações para a realização desta investigação foram condicionadas pelo contexto escolar, bem como pelas exigências da direção escolar, como, por exemplo, as constantes alterações nas datas da aplicação das atividades e os cancelamentos frequentes de última hora para a realização da pesquisa sem justificativas.

É importante destacar que, apesar das dificuldades encontradas durante a condução do trabalho de campo desta investigação, a coleta de dados foi finalizada em 11 de novembro de 2022, com a aplicação do questionário final para o professor cego de Matemática e para o aluno cego.

Desse modo, com o intuito de agradecer a Direção da Escola, a Supervisora, o Professor Cego de Matemática e o Aluno Cego, no dia 15 de dezembro de 2022, às 14 horas e 30 minutos, a professora-pesquisadora entregou para a Supervisora, na recepção da escola, uma carta contendo o seu agradecimento e de seu orientador sobre a realização desta pesquisa nesse estabelecimento de ensino.

Nesse direcionamento, a professora-pesquisadora e o seu orientador também realizaram a doação dos materiais manipulativos e concretos: figuras geométricas confeccionadas em EVA, Geoplano, Multiplano e Cuisinaire, que foram utilizados nesta investigação; para a escola, bem como para a sua posterior utilização pelos professores e seus alunos.

CAPÍTULO III

APRESENTANDO E ANALISANDO OS DADOS POR MEIO DAS CODIFICAÇÕES ABERTA E AXIAL

Este capítulo objetiva apresentar a análise dos dados coletados nas entrevistas semiestruturadas, nos questionários inicial e final, 1 (um) bloco de atividades exploratórias com 2 (duas) partes e nos 9 (nove) blocos de atividades propostos, bem como no diário de campo da professora-pesquisadora, que foram realizados durante a condução do trabalho de campo dessa pesquisa, que objetivou a obtenção de uma resposta para a questão de investigação:

Como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais para aprimorar a prática docente de professores (cegos) de Matemática?

Para a condução dessa investigação, a professora-pesquisadora transcreveu as entrevistas semiestruturadas, codificou e analisou as respostas dadas pelos participantes para os questionários e para os blocos de atividades propostos nesses documentos de coleta de dados, bem como utilizou as anotações registradas em seu diário de campo.

3.1 Procedimentos Adotados para a Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada por meio da condução de codificações, que é o procedimento através do qual os dados são selecionados para que as informações possam ser identificadas e conceitualizadas, que visou estabelecer relações entre os conceitos determinados durante esse processo codificatório.

A fase analítica, utilizada nessa investigação, visou o estabelecimento de um rigor metodológico para auxiliar a professora-pesquisadora na identificação do direcionamento da investigação, pois visou o desenvolvimento de fundamentos metodológicos que buscaram a consistência necessária para a integração das informações obtidas nos dados.

No entanto, nesse estudo, a professora-pesquisadora delineou uma resposta para a questão de investigação que retratasse a problemática proposta para essa pesquisa. Desse modo, a professora-pesquisadora e o seu orientador optaram pela adaptação dos pressupostos da Teoria Fundamentada nos Dados, haja vista que as etapas da codificação seletiva e da redação de uma teoria emergente não foram utilizadas nessa pesquisa.

Consequentemente, a amostragem teórica reuniu diferentes instrumentos de coleta de dados, possibilitando o desenvolvimento dessa fase analítica, bem como o levantamento inicial das informações presentes nos dados por meio dos procedimentos de codificação e categorização, que foram conduzidos de modo sistemático e simultâneo por meio da identificação dos códigos preliminares na codificação aberta e das categorias conceituais na codificação axial.

Nessa fase analítica, a professora-pesquisadora examinou cautelosamente os dados, comparando-os e verificando-os linha a linha, frase a frase e parágrafo a parágrafo, possibilitando a identificação dos códigos preliminares (GLASER; STRAUSS, 1967). O quadro 14 mostra um exemplo de codificação aberta que foi utilizada para a identificação dos códigos preliminares relacionados com os dados coletados neste estudo.

Quadro 14: Exemplo de códigos preliminares identificados na codificação aberta utilizada neste estudo

Dados coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares**
Sim (1), [gosto de Matemática,] mas, acho difícil (2). Sim (1), aprendo fácil (3) [os conteúdos matemáticos e geométricos]. Nunca tive dificuldade (3) [para aprender os conteúdos matemáticos e geométricos]. Não (4) [tenho acompanhamento fora da escola para ajudar-me no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos]. Difícil para imaginar (5) [a construção de imagens mentalmente das figuras, gráficos, entre outros]. [Eu registro as minhas atividades matemáticas em] Braille (6).	(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (4) Acompanhamento fora da escola na aprendizagem matemática/geométrica (5) Dificuldade para realizar representações geométricas mentais (6) Registro das atividades matemáticas em Braille

Fonte: Arquivo pessoal do professor-pesquisador

Prosseguindo com essa fase analítica dos dados, a professora-pesquisadora iniciou a codificação axial por meio de uma análise minuciosa dos códigos preliminares obtidos na realização da codificação aberta. Nessa fase, esses códigos foram reorganizados, objetivando o seu agrupamento com relação com às categorias conceituais identificadas durante a condução da codificação axial.

Consequentemente, a professora-pesquisadora agrupou os códigos preliminares por semelhanças conceituais para a determinação dessas categorias. O quadro 15 mostra um exemplo da codificação axial utilizada nesse estudo para a determinação das categorias conceituais identificadas neste estudo.

Quadro 15: Exemplo de categorias conceituais identificadas na codificação deste estudo

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (5) Dificuldade para realizar representações geométricas mentais	Contexto da Matemática Escolar
(4) Acompanhamento fora da escola na aprendizagem matemática/geométrica (6) Registro das atividades matemáticas em Braille	Ação Pedagógica para o Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática

Fonte: Arquivo pessoal do professor-pesquisador

Com a finalidade de reagrupar os códigos preliminares em categorias conceituais, em um nível maior de abstração, por meio da codificação axial, os processos de coleta e análise dos dados ocorreram simultaneamente durante todas as etapas da condução desse estudo (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Desse modo, apresenta-se a análise dos dados coletados nos instrumentos utilizados durante a condução do trabalho de campo desse estudo: entrevistas semiestruturadas, questionários (inicial e final) e os blocos de atividades.

3.1.1 Apresentação e Análise dos Dados Coletados nos Questionários Iniciais do Aluno Cego e do Professor de Matemática Cego

Com relação à aplicação dos questionários, no dia 12 de abril de abril de 2022, a professora-pesquisadora enviou por e-mail os seguintes documentos para a Supervisora da escola, o *TCLE* dos pais do aluno cego e do professor de Matemática cego e, também, o *TALE* do aluno cego, os questionários iniciais desses dois participantes e as suas entrevistas conforme solicitação anterior.

No dia 9 de março de 2022, a Supervisora da escola enviou um e-mail para a professora-pesquisadora solicitando o seu comparecimento à escola no dia 18 de março de 2022, às 13 horas e 30 minutos, para a retirada dos *TCLE*, do *TALE* e dos questionários, contudo, nesse dia, essa profissional estava em licença médica, sendo que esse encontro foi cancelado por email por outro funcionário da escola.

Desse modo, houve um reagendamento desse encontro para que a professora-pesquisadora retornasse à escola no dia 25 de março de 2022, às 13 horas e 30 minutos, para explicar como as observações e a aplicação dos blocos de atividades seriam realizadas em sala de aula com o aluno cego e o professor de Matemática Cego.

No dia 09 de maio de 2022, a professora-pesquisadora recebeu um e-mail da Supervisora para que comparecesse na escola no dia 11 de maio de 2022 para retirar os documentos assinados pelos participantes: *TCLE* dos pais do aluno cego e do professor de Matemática Cego e do *TALE* do aluno cego e dos questionários que foram respondidos pelos participantes como o auxílio da Supervisora. Nesse e-mail, a professora-pesquisadora foi informada sobre a realização das entrevistas semiestruturadas com esses participantes.

3.1.1.1 Apresentação e Análise do Questionário Inicial do Aluno Cego

O questionário inicial foi enviado no dia 12 de abril de 2022, por meio de e-mail da professora-pesquisadora para a Supervisora da escola que auxiliou o aluno cego em seu preenchimento. Esse instrumento de coleta de dados foi retornado presencialmente para a professora-pesquisadora, na escola no dia 11 de maio de 2022. A aplicação do questionário visou identificar as principais características desse participante, bem como o seu posicionamento com relação aos conteúdos matemáticos e geométricos.

É importante destacar que as questões de *01* a *07* foram analisadas no tópico *2.2. Participantes da Pesquisa,* subtópico *2.2.1. Aluno Cego*, discutidas no *Capítulo II* desta dissertação, pois objetivaram obter informações para a descrição do perfil de cada participante. Dessa maneira, as questões 08 à 23 do questionário neste tópico.

Iniciando esse processo analítico, com relação à qu*estão 8: Explique se você gosta de estudar Matemática?*, o participante respondeu que “Sim, mas, acho difícil”. Em seguida, o participante respondeu a *questão 9: Você tem facilidade para compreender os assuntos ensinados em Matemática/Geometria?* ao destacar que “Sim, aprendo fácil” os conteúdos propostos em sala de aula.

Para complementar essas respostas, o participante respondeu a *questão 10: Quais são (foram) as suas dificuldades em aprender Matemática/Geometria? Explique a sua resposta*, ao afirmar que “Nunca tive dificuldade” na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos na escola, contudo, não justificou a sua resposta.

Posteriormente, a professora-pesquisadora propôs a questã*o 11: Você tem (tinha) acompanhamento fora da escola para ajudá-la no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos? Se sim, onde acontece (acontecia) esse acompanhamento?*, sendo que o participante afirmou que “Não” ao responder essa pergunta, porém, não justificou a sua resposta. *Para a questão 12: Dentre as opções propostas, indique qual(is) você considera mais difícil(eis) para fazer durante as aulas de Matemática. Explique cada uma de suas opções*, a resposta dada pelo participante mostra que, dentre as opções disponíveis, o participante escolheu a *opção b: Construir as imagens mentalmente das figuras, gráficos, entre outros*, ao responder que é “Difícil para imaginar”.

Em seguida, esse participante respondeu a *questão 13: Como você faz (fazia) para registrar as suas atividades de Matemática?* ao destacar que o registro das atividades matemáticas propostas em sala de aula é realizada via “Braille”, contudo, não justificou a sua resposta.

Para complementar a sua resposta, o participante respondeu a quest*ão 15: Durante as aulas de Matemática/Geometria como você tem (tinha) acesso aos conteúdos que o(a) professor(a) está (estava) ministrando?* ao informar que esses conteúdos são disponibilizados em “Braille”, porém, não justificou a sua resposta.

Com relação ao processo avaliativo, o participante respondeu a *questão 16: Como você é (era) avaliado nas aulas de Matemática/Geometria? (Exemplo: provas, trabalhos, entre outros). Explique a sua resposta,* ao destacar que esse processo avaliativo é realizado por meio da aplicação de “Provas”.

Nesse direcionamento, a professora-pesquisadora propôs a questão 17: Em sala de aula, são (eram) utilizados algum(ns) recurso(s) diferenciado(s) para você aprender conteúdos de Matemática/Geometria? Explique a sua resposta, sendo que o participante respondeu que “Sim”, mas não justificou a sua resposta.

Para complementar a resposta dada pelo participante, a professora-pesquisadora propôs a *questão 18: Se sim, quais? Exemplos: Livros em Braille; Softwares especializados; materiais manipulativos; reglete, punção; multiplano; máquina Braille, entre outros.* Dessa maneira, o participante respondeu que os recursos utilizados em sala de aula para a aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos são “reglete, punção, máquina, entre outros”, porém, não justificou a sua resposta.

Ao responder a *questão 14: Como são (eram) as aulas de Matemática/Geometria? (Exemplo: Eram aulas apenas expostas de forma verbal, usavam algum material diferente etc.). Explique a sua resposta*, esse participante afirmou que as aulas sobre os conteúdos matemáticos e geométricos são realizadas “De forma verbal e utiliza material”.

Continuando com essa temática, o participante respondeu a *questão 10: Para você, os materiais manipulativos ajudam a sua aprendizagem durante as aulas de geometria?*

Explique a sua resposta, ao informar que para você, os materiais manipulativos ajudam a sua aprendizagem durante as aulas de geometria? Explique a sua resposta, ao afirmar que “Sim”, contudo, não justificou a sua resposta.

Posteriormente, o participante respondeu a *questão 20: Você sabe o que é Geometria? Explique a sua resposta*, ao comentar que “Sim”, pois está relacionada com a “utilização de figuras”. Para complementar essa resposta, a professora-pesquisadora propôs a *questão 21: Você acha que a Geometria está presente em seu dia a dia? Como? Explique a sua resposta.* Assim, o participante respondeu que “Sim”, pois os conteúdos geométricos estão presente no cotidiano “Através de objetos concretos”.

Em seguida, o participante respondeu a *questão 22: Você acha que a Matemática está presente em seu dia a dia? Como? Explique a sua resposta,* ao comentar que “Sim”, pois a Matemática está “em tudo”. Para complementar essa resposta, a professora-pesquisadora propôs a *questão 23: Que tipo de atividades em Matemática você gostaria que os professores trabalhassem com você em sala de aula? Explique a sua resposta.* Desse modo, esse participante respondeu que “Gostaria de trabalhar mais com materiais concretos” as atividades curriculares propostas em sala de aula.

Após a apresentação e a análise das respostas dadas pelo aluno cego, apresenta-se a análise dos dados das respostas dadas pelo professor de Matemática Cego, para as questões do questionário inicial.

3.1.1.2 Apresentação e Análise do Questionário Inicial do Professor Cego de Matemática

O questionário inicial foi enviado no dia 12 de abril de 2022, por meio de e-mail da professora-pesquisadora para a Supervisora da escola que auxiliou o professor de Matemática Cego em seu preenchimento. Esse instrumento de coleta de dados foi retornado presencialmente para a professora-pesquisadora, na escola, no dia 11 de maio de 2022.

A aplicação desse questionário visou identificar as principais características desse participante, bem como as suas percepções sobre o ensino de conteúdos geométricos em sala de aula e com relação à etnomatemática e o processo de ensino e aprendizagem em Geometria.

É importante destacar que as questões de *01* a *10* foram analisadas no tópico *2.2. Participantes da Pesquisa, no subtópico 2.2.2. Professor de Matemática Cego*, discutidas no

Capítulo II desta dissertação, pois visaram obter informações para a descrição do perfil de cada participante. Dessa maneira, as questões 11 à 28 do questionário neste tópico.

Ao iniciar o processo analítico desse questionário inicial, o participante *PMCM* respondeu à questões da *Parte 2: O Ensino da Geometria em Sala de Aula*. Desse modo, esse participante respondeu à *questão 11: Você conhece materiais manipulativos? Quais? Explique como você utiliza essas suas aulas de Matemática?*, ao afirmar que “Sim” e mencionar que utiliza os “Materiais improvisados”, contudo não justificou a sua resposta.

Nesse direcionamento, a professora-pesquisadora propôs a *questão 18: Você já adaptou alguns materiais didáticos para trabalhar com alunos cegos? Quais? Explique como foi esse processo.* Assim, o participante *PMCM* respondeu que “Sim. Sempre”, porém, não justificou a sua resposta.

Para complementar a sua resposta, a professora-pesquisadora propôs a *questão 13: Explique como você realiza as atividades envolvendo os conteúdos matemáticos e geométricos para o desenvolvimento de sua ação pedagógica em sala de aula.* Assim, esse participante respondeu que essas atividades são desenvolvidas por meio da utilização da “Manipulação de objetos e exercícios teóricos”.

Anteriormente, o participante *PMCM* respondeu a *questão 12: Quais as dificuldades você encontra para trabalhar os geométricos com um aluno cego em sala de aula? Explique a sua resposta*, ao destacar que essa dificuldade está relacionada com a lacuna na “Capacitação do profissional” nessa área educacional.

Complementando essa questão, o participante *PMCM* respondeu a *questão 15: Com relação ao ensino de geometria, você recebe alguma orientação e/ou material diferenciado para a realização de atividades que satisfaçam as necessidades de um aluno cego? Explique a sua resposta*, ao afirmar que “ O estado não oferece os recursos” e diante dessa realidade comentou que “Nós que improvisamos” a confecção dos materiais necessários para utilização em sala de aula.

Com relação ao processo avaliativo do aluno cego participante desse estudo, o professor cego participante respondeu a *questão 14: Explique como você realiza a avaliação de um aluno cego em sala de aula, ao* afirmar que utiliza “Atividades avaliativas” nesse processo.

Em seguida, o participante *PMCM* também respondeu a questão 16: Como é a sua relação com um aluno cego? Explique a sua resposta, ao destacar que essa relação é “Tranquila”, porém, não justificou a sua resposta.

Continuando com essa análise, a professora-pesquisadora propôs a *questão 17: Você é conhecedor do código de Braille em sua escrita e leitura? Explique como você pode utilizar Braille em salas de aula para ensinar os conteúdos matemáticos e geométricos*. Desse modo, o participante *PMCM* respondeu que "Sim", pois "Sou cego", contudo não justificou a sua resposta.

Nesse contexto, esse participante respondeu a *questão 19: Quais recursos você utiliza ou já utilizou no processo de ensino de geometria para uma alunos cegos? (Livros em Braille, Software especializados, Materiais concretos, Reglete e Punção, Multiplano, Soroban/Ábaco, Máquina de datilografia Braille, outros, qual?). Explique a sua resposta*, ao afirmar que utiliza "Todos os materiais" disponíveis nesse processo, contudo não justificou a sua resposta.

Após a apresentação e análise das respostas dadas para as questões da *Parte 2: O Ensino da Geometria em Sala de Aula*, do questionário inicial, o participante *PMCM* respondeu as questões da *Parte 3: Etnomatemática e a Geometria em Sala de Aula.*

Continuando com essa análise, o participante *PMCM* respondeu a *questão 20: Em sua opinião a cultura influencia no processo de ensino e aprendizagem em Matemática? Explique a sua resposta, ao afirmar que "*Sim", contudo, não justificou a sua resposta.

Para complementar a resposta dada, a professora-pesquisadora propôs a *questão 21: Explique se as situações cotidianas podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos c geométricos.* Esse participante respondeu que "Sim", pois "Todas as situações" podem ser utilizadas na ação pedagógica em sala de aula.

Prosseguindo com essa temática, o participante *PMCM* respondeu a *questão: 22) Explique se os conhecimentos adquiridos fora da escola podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e* Geometria, ao afirmar que "Sim.", porém, não justificou a sua resposta.

Com relação à Etnomatemática, o participante PMCM respondeu a *questão 23: Explique se você sabe o que é Etnomatemática,* ao explicar que essa tendência em Educação Matemática é um "Conjunto de formas de Matemática", porém, não justificou a sua resposta. Em seguida, esse participante respondeu a *questão 24: Você acha que a Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de uma educação inclusiva?*, ao destacar que "Depende da capacitação do profissional".

Para complementar essas respostas, a professora-pesquisadora propôs a *questão 25: No ponto de vista da etnomatemática o que precisa ser feito na escola para que ela seja um espaço de inclusão da diferença?* Assim, esse participante respondeu esse espaço inclusivo pode ser desenvolvido pela utilização de "Materiais adaptados e capacitação" dos professores que lecionam e interagem com essa população escolar.

De acordo com essa perspectiva, esse participante respondeu a *questão 27: Você acha que o programa etnomatemática pode permitir elaboração de atividades geométricas respeitando as condições sensoriais, culturais, históricas e sociais do aluno cego?* ao afirmar que "Sim", porém, não justificou a sua resposta.

Posteriormente, o participante *PMCM*, respondeu a *questão 26: Em sua opinião, os professores de Matemática devem estar abertos para um movimento para além da Matemática escolar por meio do qual outros saberes e fazeres da realidade dos alunos possam ser incluídos no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos para alunos com deficiências visuais e cegos?* ao afirmara que "Sim", contudo, não justificou a sua resposta.

Em seguida, a fase analítica desse questionário inicial, o participante PMCM respondeu a qu*estão 28: Em sua opinião há uma cultura de pessoas cegas e com deficiências visuais? Quais são as principais características dessa cultura? Explique a sua* resposta, ao comentar que "Sim", pois em sua opinião "Existe uma cultura de deficiência visual", contudo, não justificou a sua resposta.

Após a finalização da apresentação e análise das respostas dadas para os questionários iniciais pelos participantes: aluno cego e professor de Matemática cego, a professora-pesquisadora conduziu as codificações aberta e axial para a identificação dos códigos preliminares e das categorias conceituais.

3.1.1.3 Codificação Aberta dos Dados Coletados nas Respostas Dadas pelo Aluno Cego e pelo Professor de Matemática Cego para os Questionário Iniciai

A professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta em conjunto com o seu orientador, objetivando identificar os códigos preliminares obtidos no processo analítico dos questionários iniciais conforme a problemática proposta para este estudo, bem como relacionado com os seus embasamentos teórico e metodológico. O quadro 16 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta, que foi realizada com relação à análise dos dados coletados nos questionários iniciais.

Quadro 16: Códigos preliminares identificados na codificação aberta com base nas respostas dadas para as questões do questionário inicial

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
Respostas dadas pelo participante aluno cego (ACM) Sim (1), [gosto de Matemática,] mas, acho difícil (2). Sim (1), aprendo fácil (3) [os conteúdos matemáticos e geométricos]. Nunca tive dificuldade (3) [para aprender os conteúdos matemáticos e geométricos]. Não (4) [tenho acompanhamento fora da escola para ajudar-me no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos]. Difícil para imaginar (5) [a construção de imagens mentalmente das figuras, gráficos, entre outros]. [Eu registro as minhas atividades matemáticas em] Braille (6). [As aula de Matemática são realizadas] de forma verbal (7) e utiliza material (8) [concreto e manipulativo]. [O acesso aos conteúdos matemáticos e geométricos que o professor está ensinando é realizado por meio do] Braille (9). [Eu sou avaliado nas aulas de Matemática e Geometria por meio de] provas (10). Sim (11) [em sala de aula são utilizados recursos diferenciados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos/geométricos]. [Esses recursos diferenciados são] reglete, punção, máquina Braille, entre outras (12). Sim (13) [os materiais manipulativos ajudam a minha aprendizagem durante as aulas de Matemática/Geometria]. Sim (14), [eu sei o que é Geometria que é a] é a utilização de figuras (15). Sim (16) [a Geometria está presente em meu dia a dia] através do objetos concretos (17). Sim (16) [a Matemática está presente em meu dia a dia] em tudo (17). [Eu gostaria que os professores de Matemática pudessem] trabalhar mais com materiais concretos (18) [nas atividades matemáticas em sala de aula]. ***Respostas dadas pelo participante professor de Matemática Cego (PMCM)*** ***Parte 1: Questões Gerais*** Sempre tive todas as dificuldades (19) [quando cursei a graduação em Licenciatura em Matemática]. [Enfrentei diversos desafios para concluir os meus estudos durante a minha graduação, como, por exemplo, a lacuna na] adaptação de materiais manipulativos (20). ***Parte 2: Ensino da Geometria em Sala de Aula*** Sim (21) [eu conheço os materiais manipulativos, mas utilizo] materiais improvisados (22) [em sala de aula].	(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (4) Acompanhamento fora da escola na aprendizagem matemática/geométrica (5) Dificuldade para realizar representações geométricas mentais (6) Registro das atividades matemáticas em Braille (7) Aula expositiva (8) Utilização de material concreto/manipulativo (9) Acesso ao material didático em Braille (10) Avaliação tradicional (11) Utilização de recursos diferenciados na aprendizagem matemática/geométrica (12) Recursos utilizados na escrita Braille (13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica (14) Reconhecimento da Geometria (15) Definição de Geometria (16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano. (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (19) Dificuldades enfrentadas na graduação (20) Falta de adaptação de materiais concretos/manipulativos na graduação (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (22) Improvisação de materiais

A capacitação profissional (23) [é uma dificuldade que encontro para trabalhar com alunos cegos em sala de aula]. [Eu realizo as atividades envolvendo os conteúdos matemáticos e geométricos na ação pedagógica em sala de aula com a] manipulação de objetos (18) [concretos/manipulativos] e exercícios teóricos (24). [Os alunos cegos são avaliados por meio de] atividades avaliativas (10) [como provas] . O estado não oferece os recursos (25) [pedagógicos necessários para a realização de atividades curriculares e dessa maneira] nós que improvisamos (22) [esses materiais]. [A minha relação com os alunos cegos é] tranquila (26). Sim (12) [eu utilizo o código Braille em minha escrita e leitura, pois] sou cego (27). Sim. Sempre (28) [eu adapto materiais didáticos para trabalhar com alunos cegos]. [Eu utilizo] todos os materiais (11) [no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos para alunos cegos como, por exemplo, materiais em Braille, reglete e punção entre outros]. ***Parte 3: Etnomatemática e Geometria em Sala de Aula*** Sim (29)[a cultura influencia o processo de ensino e aprendizagem em Matemática]. Sim (30). Todas as situações (17) [cotidianas podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos]. Sim (30)[os conhecimentos adquiridos fora do ambiente escolar podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria]. [Etnomatemática é um] conjunto de formas de Matemática (31). Sim (32). [A Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de uma educação inclusiva que] depende da capacitação do profissional (33). [A Etnomatemática pode ser considerada como um espaço de inclusão da diferença por meio da utilização de] materiais adaptados (34) e capacitação (33) [de professores]. Sim (35) [é importante que os professores utilizem os *saberes* e f*azeres* cotidianos no processo de ensino e aprendizagem em Matemática em sala de aula]. Sim (36) [programa etnomatemática pode permitir elaboração de atividades matemáticas/geométricas respeitando as condições sensoriais, culturais, históricas e sociais de alunos cegos]. Sim (37). Existe uma cultura de deficiência visual (37).	concretos/manipulativos em sala de aula pelo professor (23) Dificuldades com a capacitação profissional (24) Utilização de exercícios teóricos em sala de aula (25) Falta de recursos didáticos providenciados pelo Estado (26) Relação do professor com os alunos (27) Condição para utilização da escrita Braille (28) Adaptação de materiais didáticos (29) Influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (31) Entendimento da Etnomatemática (32) Contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva. (33) Condição para contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva. (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula. (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas sensoriais, culturais, históricas e sociais. (37) Existência de uma cultura de pessoas cegas ou com deficiências visuais.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta dos questionários iniciais respondidos pelos participantes aluno *cego* e professor de Matemático cego, a pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.1.4 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Respostas Dadas pelos Participantes Aluno Cego e Professor de Matemática Cego para os Questionários Iniciais

O quadro 17 mostra a codificação axial dos códigos preliminares que foram identificados na análise das respostas dadas pelos participantes *ACM* e *PMCM* deste estudo para as questões dos questionários iniciais, que foram agrupados pela professora-pesquisadora em categorias conceituais por meio de semelhança de conceitos presente nessas informações.

Quadro 17: Categorias conceituais identificadas na codificação axial dos questionários iniciais

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (4) Acompanhamento fora da escola na aprendizagem matemática/geométrica (5) Dificuldade para realizar representações geométricas mentais (6) Registro das atividades matemáticas em Braille (7) Aula expositiva (9) Acesso ao material didático em Braille (10) Avaliação tradicional (12) Recursos utilizados na escrita Braille (14) Reconhecimento da Geometria (15) Definição de Geometria (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (24) Utilização de exercícios teóricos em sala de aula (25) Falta de recursos didáticos providenciados pelo Estado (27) Condição para utilização da escrita Braille	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(19) Dificuldades enfrentadas na graduação (20) Falta de adaptação de materiais concretos/manipulativos na graduação (23) Dificuldades com a capacitação profissional	Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática
(8) Utilização de material concreto/manipulativo (11) Utilização de recursos diferenciados na aprendizagem matemática/geométrica (13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica 16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (22) Improvisação de materiais concretos/manipulativos	

em sala de aula pelo professor (26) Relação do professor com os alunos (28) Adaptação de materiais didáticos (29) Influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (31) Entendimento da Etnomatemática (32) Contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva. (33) Condição para contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva. (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula. (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas sensoriais, culturais, históricas e sociais. (37) Existência de uma cultura de pessoas cegas ou com deficiências visuais.	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, a professora-pesquisadora apresenta a análise dos dados coletados nas entrevistas semiestruturadas que foram realizadas com os participantes *ACM* (aluno cego) e *PMCM* (professor de Matemática Cego).

3.1.2 Apresentação e Análise dos Dados Coletados nas Entrevistas Semiestruturadas com o Aluno Cego e com o Professor de Matemática Cego

É importante ressaltar que as entrevistas semiestruturadas realizadas com o aluno cego e professor de Matemática Cego, foram agendadas em horários e dias previamente combinados com a Supervisora e os participantes deste estudo, sendo realizadas individualmente na sala da supervisão na escola. No dia agendado para a realização das entrevistas semiestruturadas, a professora-pesquisadora apresentou-se na portaria da escola às 13 horas, contudo, o atendimento com a Supervisora da escola, em sua sala, somente ocorreu às 14 horas e 50 minutos horas.

Antes do início da condução das entrevistas, a professora-pesquisadora conversou com a Supervisora sobre as questões propostas no roteiro que foi utilizado com os participantes deste estudo e, em seguida, explicou para a Supervisora e para os participantes que as entrevistas seriam gravadas, para posterior transcrição, mas que as suas imagens seriam preservadas, bem como a sua identificação e, também, que os áudios seriam destruídos após a finalização da condução da pesquisa.

Em seguida, após esses esclarecimentos, as entrevistas foram conduzidas pela Supervisora na presença da professora-pesquisadora com o aluno cego e com o professor de Matemática Cego. A seguir, apresentam-se a análise dos dados coletados nas entrevistas realizadas com o professor de Matemática Cego e com o aluno cego.

3.1.2.1 Apresentação e Análise da Entrevista Semiestruturada com o Professor de Matemática Cego

A Supervisora da escola solicitou que o professor de Matemática Cego se dirigisse à sua sala para a condução da entrevista semiestruturada que foi realizada no dia 11 de maio de 2022, das 15 horas às 15 horas e 20 minutos. Essa entrevista foi realizada pela Supervisora, que escreveu as respostas dadas por esse participante, na presença da professora-pesquisadora.

Contudo, é importante destacar que a Supervisora não possibilitou a interação da professora-pesquisadora com o participante, que não teve acesso à complementação das questões realizadas no roteiro da entrevista semiestruturada. O entrevistado esteve solícito e motivado ao responder às perguntas propostas no roteiro de entrevista.

Essa entrevista também visou obter informações com relação ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria para alunos cegos e com deficiências visuais relacionadas às dificuldades inerentes às ações pedagógicas que buscam minimizar as dificuldades educacionais dessa população escolar.

Para iniciar a apresentação e a análise das questões da entrevista semiestruturada, esse participante respondeu a *Questão 1: Explique se você teve dificuldades quando estava cursando a sua graduação pelo fato de você ser cego? Explique a sua resposta*, ao responder que “*S*im, pois os professores não estavam preparados”, sendo que “A faculdade não tinha materiais adaptados”.

Esse participante também respondeu a *Questão 2: Explique sobre os desafios que você enfrentou para concluir seus estudos? Explique (Ensinos Fundamental e Médio)*, ao destacar que esses desafios se manifestaram “A partir dos 12 anos quando começaram as dificuldades, pois foi quando eu perdi a visão”.

Em seguida, a *Questão 3: Você pode apontar quais os principais desafios que ainda faltam ser superados quando no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria para alunos cegos? Explique a sua resposta*, foi proposta. Esse entrevistado respondeu que “São muitos desafios”, haja vista que há uma defasagem na disponibilização de “Materiais didáticos e especialização dos professores”.

A resposta dada por esse entrevistado para a *Questão 4: Sobre o processo de ensino e aprendizagem em Matemática é possível evidenciar avanços significativos para os alunos cegos nos últimos anos? Quais? Explique a sua resposta*, mostra que os avanços nesse processo é evidenciado “Com o surgimento da impressão Braille”, pois “O ensino avançou muito”, mas “Precisa de mais materiais adaptados”.

A análise da resposta dada para a *Questão 5: Explique como você se sente ao ensino dos conteúdos da matemática e geométricos para alunos cegos*, mostra que esse participante comentou que “Fico feliz por poder contribuir com o ensino e a aprendizagem [de conteúdos matemáticos] dos alunos cegos”.

Esse entrevistado respondeu a *Questão 6: Na sua opinião, quais os desafios encontrados para ensinar geometria para alunos cegos na escola de hoje?*, ao reforçar a sua resposta anterior de que essas dificuldades estão relacionadas com a indisponibilidade de “Materiais não adaptados” no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos enquanto esses desafios se relacionam com o desenvolvimento de “habilidades dos professores” para trabalharem com essa temática em sala de aula.

Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 7: Explique se os cursos de formação de professores de Matemática os preparam para ensinar os conteúdos matemáticos/geométricos para alunos cegos?*, ao responder que “Não”, contudo, não justificou a sua resposta.

Nesse direcionamento, esse entrevistado respondeu a *Questão 8: Explique o que você entende por Educação Inclusiva*, ao comentar que nessa concepção educacional “os alunos estão inclusos no meio acadêmico com igualdade”.

Com relação à conexão da escolar com a cultura dos alunos, esse participante respondeu a *Questão 9: Explique como a escola pode associar o contexto sociocultural de alunos cegos para o desenvolvimento dos conhecimentos geométrico/matemático na escola*, ao destacar sobre a importância de “Fazer os alunos vivenciarem os materiais do dia a dia em sala de aula”.

Para finalizar essa análise, esse entrevistado respondeu a *Questão 10: Explique como o conhecimento adquirido fora da escola, na resolução de situações- problema do cotidiano podem auxiliar os alunos cegos no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria*, ao ressaltar que o conhecimento adquirido for contexto escolar possibilita que os alunos cegos “Vivenciam a parte concreta do dia a dia. O real nas aulas”.

Após a apresentação e análise das respostas dadas pelo professor de Matemática Cego, apresenta-se a análise dos dados das respostas dadas pelo aluno cego, para as questões da entrevista semiestruturada.

3.1.2.2 Apresentação e Análise da Entrevista Semiestruturada com o Aluno Cego

A entrevista semiestruturada com o aluno cego foi realizada pela Supervisora da escola, que escreveu as respostadas dadas por esse participante, na presença da professora-pesquisadora no dia 11 de maio de 2022, às 16 horas e 50 minuto, na sala da supervisão com a duração de 40 minutos, após a aula de Matemática. É importante ressaltar que, ao término dessa aula, a Supervisora entrou na sala, cuja observação estava sendo realizada pela professora-pesquisadora, avisando-a sobre o encerramento da aula e o início da entrevista.

Imediatamente, a professora-pesquisadora se locomoveu para a sala da Supervisora, que chamou o aluno cego para acompanhá-la para a realização dessa entrevista juntamente com a professora-pesquisadora. Ressalta-se que, novamente, a Supervisora não possibilitou a interação da professora-pesquisadora com o participante, que não teve acesso à complementação das questões realizadas no roteiro da entrevista semiestruturada.

Esse instrumento de coleta de dados objetivou conhecer esse participante com mais aprofundamento para compreender as suas impressões sobre o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e/ou geométricos para alunos cegos. O aluno cego estava feliz e motivado em participar da entrevista ao responder as questões sobre Geometria.

Iniciando a apresentação e análise dos dados dessa entrevista, esse participante respondeu a *Questão 1: Dos conteúdos matemáticos estudados nos anos anteriores, você se lembra de algum que você teve dificuldade em aprender? Explique a sua resposta*, ao afirmar que **“**Não” tem dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos, contudo, não justificou a sua resposta.

Esse participante também respondeu a *Questão 2: Em relação aos conteúdos geométricos estudados, você sabe explicar o que é quadrado, triângulo, retângulo? Explique a sua resposta*, ao responder que um **“**Quadrado tem quatro lados iguais”, um “Triângulo tem três lados” e um “Retângulo tem lados retos”. Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 3: Você gosta das aulas de Matemática? O que mais gosta nessas aulas? Explique a sua resposta*, ao afirmar que “Sim, porque é a matéria que mais entendo”.

Continuando com essa análise, a professora-pesquisadora propôs a *Questão 4: Você sabe o que significa área? Explique a sua resposta*, que foi lida pela Supervisora da escola. Esse participante respondeu que “Sim”, contudo, comentou que “Não sei explicar” qual é o significado de área. Desse, ao responder a *Questão 5: Você sabe o que significa perímetro? Explique a sua resposta*, esse participante afirmou que “Sim”, porém, destacou que “Esqueci” qual é o signficado de perímetro.

Nesse direcionamento, a resposta dada para a *Questão 6: Você sabe o que significa ângulo? Explique a sua resposta*, mostra que esse participante respondeu “Sim”, no entanto afirmou que “Não sei explicar” qual é o significado de ângulo. Similarmente, ao responder a *Questão 7: Você sabe o que é vértice? Explique a sua resposta*, esse entrevistado afirmou que “Não”, contudo, não justificou a sua resposta. Desse modo, esse participante respondeu a *Questão 8: Você sabe o que é polígono? Explique a sua resposta*, ao afirmar que “Não”, porém, sem justificar a sua resposta.

Com relação ao Teorema de Pitágoras, esse entrevistado respondeu a *Questão 9: Você conhece o Teorema de Pitágoras? Explique a sua resposta*, ao afirmar que “Não”, porém, não justificou a sua resposta. Esse participante também respondeu a *Questão 10: Explique como você reconhece uma figura geométrica?*, ao afirmar que esse reconhecimento é realizado “Pelos lados quando eu pego a figura”. Similarmente, ao responder a *Questão 11: Explique como você identifica as figuras geométricas em seu dia a dia*, esse participante destacou que essa identificação é realizada “Pelos seus lados quando toco nelas”.

Sobre a ação pedagógica em sala de aula, esse entrevistado respondeu a *Questão 12: Explique como o seu professor de Matemática ensina os conteúdos geométricos para você?*, ao afirmar que o seu professor “Explica como funciona e depois mostra as figuras”. Desse modo, ao responder a *Questão 13: Quais são os materiais manipulativos que o seu professor de Matemática utiliza nas aulas de Geometria? Explique se você gosta de apreender conteúdos geométricos com esses materiais manipulativos,* esse participantes afirmou que o professor utiliza “Materiais concretos. Figuras geométricas de tamanhos e espessuras diferentes. Canudinhos, palitos de picolé, entre outros”.

Finalizando essa análise, esse entrevistado respondeu a *Questão 14: Explique como você utiliza esses materiais manipulativos*, ao destacar que esses materiais são utilizados “Com objetos do dia a dia”. Similarmente, ao responder a *Questão 15: Você que as situações que ocorrem fora da sala de aula (jogos, supermercado, brincadeira de ruas, cozinhar em casa, ajudar a mãe nas tarefas de casa etc.) podem ajudar você na compreensão do conteúdo matemático em sala de aula? Explique a sua resposta*, esse participante afirmou que “Sim”, pois “Quando vou ao supermercado com a minha mãe para ajudar nas compras. Quantidade de alimentos”.

Após a finalização da apresentação e análise das respostas dadas para as entrevistas semiestruturadas pelos participantes *ACM* (aluno cego) e *PMCM* (professor de Matemática Cego), a professora-pesquisadora conduziu as codificações aberta e axial para a identificação dos códigos preliminares e das categorias conceituais.

3.1.2.3 Codificação Aberta dos Dados Coletados nas Respostas Dadas pelos Participantes Aluno Cego e Professor de Matemática Cego

A professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta em conjunto com o seu orientador para identificar os códigos preliminares obtidos no processo analítico das entrevistas semiestruturadas conforme a problemática proposta para este estudo, bem como relacionado com os seus embasamentos teórico e metodológico. O quadro 18 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta, que foi realizada com relação à análise dos dados coletados nas entrevistas semiestruturadas.

Quadro 18: Códigos preliminares identificados na codificação aberta com base nas respostas dadas para as questões das entrevistas semiestruturadas

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
Respostas dadas pelo participante professor de Matemática Cego (PMCM) Sim (19) [dificuldades na graduação], pois os professores não estavam preparados (38), [sendo que] a faculdade não tinha materiais adaptados (20). [Dificuldades de concluir os estudos] A partir dos 12 anos quando começaram as dificuldades (39), pois foi quando eu perdi a visão (40). São muitos desafios (41) [para os alunos cegos no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria, haja vista que há uma defasagem na disponibilização de] Materiais didáticos (25) e especialização dos professores (23). Com o surgimento da impressão Braille (44) [houve avanços significativos para a aprendizagem de alunos cegos, pois] o ensino avançou muito (42) [mas] precisa de mais materiais adaptados (34). Fico feliz (26) por poder contribuir com o ensino e a aprendizagem [de conteúdos matemáticos] dos alunos cegos (43). [As dificuldades para ensinar Matemática/Geometria	(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática. (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (7) Aula expositiva (14) Reconhecimento da Geometria (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano. (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (19) Dificuldades enfrentadas na graduação (20) Falta de adaptação de materiais concretos/manipulativos na graduação (23) Dificuldades com a capacitação profissional (25) Falta de recursos didáticos

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
para alunos cegos estão relacionadas com a indisponibilidade de] Materiais não adaptados (20) [no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos enquanto esses desafios se relacionam com o desenvolvimento de] habilidades dos professores (23) [para trabalharem com essa temática em sala de aula]. [Os cursos de formação de professores de Matemática] não (38) [preparam para ensinar os conteúdos matemáticos/geométricos para alunos cegos]. [Educação Inclusiva significa] os alunos estão inclusos no meio acadêmico com igualdade (59). [O contexto sociocultural de alunos cegos para o desenvolvimento dos conhecimentos geométrico/matemático na escola pode ser utilizado ao] fazer os alunos vivenciarem os materiais do dia a dia em sala de aula (36). [O conhecimento adquirido fora da escola, na resolução de situações- problema do cotidiano podem auxiliar os alunos cegos no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria no contexto escolar quando eles] vivenciam a parte concreta do dia a dia (35). O real nas aulas (30). ***Respostas dadas pelo participante aluno cego (ACM)*** Não (3) [tenho dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos]. Quadrado tem quatro lados iguais (45), triângulo tem três lados (45) e retângulo tem lados retos (45). Sim (1) [gosto de aulas de Matemática], porque é a matéria que mais entendo (3). Sim (14) [sei o significado de área, mas] não sei explicar (2). Sim (14) [sei o significado de perímetro, mas] esqueci (2). Sim (14) [sei o significado de ângulo, mas] não sei explicar (2). Não (2) [sei o significado de vértice]. Não (2) [sei o que é polígono]. Não (14) [conheço o Teorema de Pitágoras]. [Reconheço uma figura geométrica] pelos lados (14) quando eu pego a figura (47). [Identifico as figuras geométricas em meu dia a dia] pelos seus lados (14) quando toco nelas (47). [O professor de Matemática ensina os conteúdos geométricos ao] explicar como funciona (7) e depois mostra as figuras (18). [Os materiais manipulativos que o professor de Matemática utiliza nas aulas de Geometria são os] materiais concretos, figuras geométricas de tamanhos e espessuras diferentes, canudinhos, palitos de picolé, entre outros (18). [Utilizo esses materiais manipulativos] com objetos do dia a	providenciados pelo Estado (26) Relação do professor com os alunos (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula. (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas (38) Falta de preparação de professores da graduação (39) Dificuldade na conclusão dos estudos (40) Perda da visão do professor (41) Desafios para alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. (42) Avanços para a aprendizagem com a escrita Braille. (43) Papel do professor na aprendizagem de alunos cegos ou com deficiências visuais (44) Surgimento da impressão Braille (59) Definição de Educação Inclusiva (45) Conceitos geométricos (47) Utilização do tato (48) Conexão dos materiais manipulativos com o cotidiano

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
dia (48). Sim (35) [as situações que ocorrem fora da sala de aula (jogos, supermercado, brincadeira de ruas, cozinhar em casa, ajudar a mãe nas tarefas de casa etc.) podem ajudar na compreensão do conteúdo matemático em sala de aula] quando vou ao supermercado com a minha mãe (30) para ajudar nas compras (17). Quantidade de alimentos (30).	

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta das entrevistas semiestruturadas respondidas pelos participantes aluno cego e professor de Matemática cego, a pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.2.4 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Respostas Dadas pelos Participantes Aluno Cego e Professor de Matemática Cego

O quadro 19 mostra a codificação axial dos códigos preliminares que foram identificados na análise das respostas dadas pelos participantes deste estudo para as questões das entrevistas semiestruturadas, que foram agrupados pela professora-pesquisadora em categorias conceituais por meio de semelhança de conceitos presente nessas informações.

Quadro 19: Categorias conceituais identificadas na codificação axial com base nas respostas dadas para as questões das entrevistas semiestruturadas

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (7) Aula expositiva (14) Reconhecimento da Geometria (25) Falta de recursos didáticos providenciados pelo Estado (41) Desafios para alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática (44) Surgimento da impressão Braille (45) Conceitos geométricos	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(19) Dificuldades enfrentadas na graduação (20) Falta de adaptação de materiais concretos/manipulativos na graduação (23) Dificuldades com a capacitação profissional (38) Falta de preparação de professores da graduação (39) Dificuldade na conclusão dos estudos (40) Perda da visão do professor	Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
(17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano. (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (26) Relação do professor com os alunos (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula. (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas sensoriais, culturais, históricas e sociais. (42) Avanços para a aprendizagem com a escrita Braille (43) Papel do professor na aprendizagem de alunos cegos ou com deficiências visuais (59) Definição de Educação Inclusiva (47) Utilização do tato (48) Conexão dos materiais manipulativos com o cotidiano	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, a professora-pesquisadora apresenta a análise dos dados coletados nos blocos de atividades que foram realizados com os participantes professor de Matemática cego e aluno cego.

3.1.3 Apresentação e Análise dos Dados Coletados nos Blocos de Atividades

Para o processo de coleta de dados, a professora-pesquisadora também utilizou a aplicação de 1 (um) bloco de atividades exploratórias com 2 (duas) partes e 9 (nove) blocos de atividades (Apêndice VIII).

Esses blocos de atividades abordaram os conhecimentos tácitos do aluno cego sobre o Teorema de Pitágoras e as figuras geométricas planas, como, por exemplo, o triângulo, o retângulo, o círculo e o quadrado, bem como as medidas de seus lados, os perímetros e as áreas dessas figuras em uma perspectiva etnomatemática.

Assim, a professora-pesquisadora iniciou a aplicação desses blocos de atividades, com a primeira parte do *Bloco de Atividades Exploratórias*, no dia 25 de Maio de 2022, das 15h às 15 horas e 50 minutos, com 1 (uma) aula de 50 minutos de duração.

Essa coleta de dados foi finalizada com a aplicação do *Bloco de Atividades 9: Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos*, em 11 de novembro de 2022, das 14h às 15 horas e 50 minutos.

Para a condução desse bloco de atividades, a professora-pesquisadora utilizou as figuras geométricas que foram confeccionadas em EVA, bem como canudinhos, conforme solicitação do professor de Matemática cego, para possibilitar o entendimento do aluno cego com relação aos ângulos.

Desse modo, antes da aplicação desse bloco de atividades, o professor utilizou as figuras geométricas em EVA, como, por exemplo, o círculo, e os canudinhos para explicar sobre a medida, identificação e classificação dos ângulos, bem como sobre as suas variações. A figura 7 mostra o aluno cego manipulando os canudinhos com as figuras geométricas confeccionadas em EVA, com o auxílio do professor.

Figura 7: Aluno cego manipulando os canudinhos com as figuras geométricas confeccionadas em EVA, com o auxílio do professor cego de Matemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A seguir, a professora-pesquisadora apresenta a análise dos dados coletados no *Bloco de Atividades Exploratórias – Parte A: Reconhecendo Figuras Geométricas*.

3.1.3.1 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B: Reconhecendo Figuras Geométricas*

Esse bloco, composto por duas atividades, foi aplicado, em sala de aula, nos dias 25 de maio de 2022 e 15 de junho de 2022, das 15h às 15h50min, com a presença do professor de Matemática cego, do aluno cego, da professora-pesquisadora e da Supervisora da escola, conforme previamente agendado com a direção da escola.

Essa atividade objetivou a exploração de figuras geométricas com relação à identificação de figuras planas, área, perímetro, ângulos e as características dos quadriláteros, bem como a exploração das características do círculo.

Assim, para iniciar a condução das atividades e o desenvolvimento do processo analítico desse bloco de atividades, a professora-pesquisadora explicou o seu funcionamento para o professor de Matemático cego (*PMCM*), visando a sua aplicação para o aluno cego (*ACM)*. Para a condução das atividades propostas nesse bloco de atividades, a professora-pesquisadora confeccionou as figuras em EVA para facilitar o manuseio do professor de Matemática cego e do aluno cego.

É importante destacar que essa atividade foi conduzida pelo professor de Matemática cego, sendo que a leitura das atividades foi realizada pela professora-pesquisadora que explicou o desenvolvimento das atividades, observou e acompanhou a sua aplicação por esse profissional para o aluno cego.

3.1.3.1.1 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades Exploratórias Parte A: Reconhecendo Círculos, Graus e Ângulos*

A professora-pesquisadora entrou na escola no dia 25 de maio de 2022, às 14horas e 30 minutos e aguardou até às 15 horas para ser recebida pela Supervisora para iniciar a coleta de dados da primeira atividade exploratória proposta para esse dia.

Assim, essa coleta de dados foi iniciada após a finalização do intervalo, sendo que em seguida, a professora-pesquisadora explicou para o professor de Matemática cego sobre a aplicação dessa atividade, bem como procedeu a sua leitura.

O desenvolvimento dessa atividade foi realizado pelo professor de Matemática cego com a utilização das figuras geométricas planas que a professora-pesquisadora confeccionou em EVA para possibilitar o seu manuseio pelo aluno cego.

Destaca-se que, para a resolução de algumas atividades proposta nesse bloco, o aluno também utilizou a máquina de escrever em Braille para realizar o registro, bem como a reglete com a punção para determinar as posições dos ângulos, principalmente, o ângulo reto.

Contudo, em seguida, essa máquina foi recolhida pela Direção da escola para a sua manutenção, sendo que os demais blocos foram realizados sem a utilização desse material pedagógico. A figura 8 mostra a utilização da reglete, da punção e da máquina de escrever em Braille pelo aluno cego.

Figura 8: Utilização da reglete, da punção e da máquina de escrever em Braille pelo aluno cego

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Desse modo, essa atividade visou investigar o reconhecimento do círculo, dos graus e ângulos, bem como as suas características e propriedades por meio da utilização de materiais manipulativos confeccionados em EVA na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.

Desse modo, o professor de Matemática cego solicitou que o aluno cego selecionasse um círculo dentre as figuras geométricas confeccionadas em EVA e que foram colocadas sobre a mesa. O quadro 20 mostra um excerto do diálogo entre os participantes *PCMC* e *ACM* sobre o círculo.

Quadro 20: Excerto do diálogo entre os participantes *PCMC* e *ACM* sobre o círculo

PCMC: Você identificou o círculo? *ACM:* Sim, encontrei porque é arredondado. *PCMC:* Agora, você está com o círculo na mão. Então, o círculo é plano. É um plano esférico, ele é circular. *PCMC*: Pra você e pra mim é mais difícil imaginar o círculo, né? Por isso precisamos de materiais concretos. *ACM*: Sim, os materiais concretos ajudam a aprender. *PCMC*: A aula de geometria é muito extensa, ficaremos esse bimestre todo nela. A geometria é a medida da terra (...). Então, tem vários matemáticos e filósofos que sistematizaram a geometria. Teve Pitágoras, Tales e vários outros que desenvolveram a geometria. Assim, todos os teoremas geométricos são válidos até os dias de hoje e ninguém provou o contrário deles.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Nesse contexto, ao continuar com a explicação sobre os conteúdos geométricos, o professor de Matemática cego, comentou que "No plano existem infinitas retas cruzando o tempo todo, o que vai determinar a posição angular é, justamente, a posição que essas retas se encontram no ponto comum".

É immportante destacar que, nesse momento, esse professor utilizou canudinhos de refrigerantes para que o aluno cego pudesse compreender essa explicação com o manuseio desse material concreto por meio do tato. Então, o professor perguntou: “Você entendeu?” e o aluno respondeu que “Sim”. O quadro 21 mostra um excerto do diálogo entre os participantes *PCMC* e *ACM* sobres os ângulos.

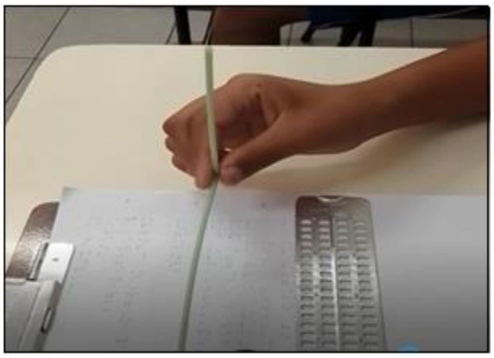
Quadro 21: Excerto do diálogo entre os participantes *PCMC* e *ACM* sobres os ângulos.

PCMC: O que determina um ângulo? *ACM*: Tá relacionado com a abertura? *PCMC*: O ângulo é a sua própria abertura que vai determinar sua medida. E se o ângulo é agudo (...) quando que ele é agudo, você sabe? *ACM*: Quando tá todo aberto. *PCMC*: Quando é que ele [ângulo] é reto? *ACM*: Quando está em pé! *PCMC*: Quando ele é obtuso? *ACM*: Quando ele tá totalmente fechado ou aberto.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Conforme esse contexto, a figura 9 mostra aluno manipulado o canudinho para representar o ângulo reto de 90º.

Figura 9: Aluno cego manipulando o canudinho para representar o ângulo reto de 90º



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Continuando com essa análise, o professor de Matemática cego perguntou para o: aluno cego sobre a atividade realizada com canudinhos:

> Você lembra do canudinho? À medida que você dobra ele ao meio e quando ele vai abrindo, vai variando o grau. Nós aprendemos que existe o grau e os submúltiplos de grau que é o minuto e o segundo.

As anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que a utilização de canudinhos relacionados com os ponteiros de um relógio relacionando-o com o círculo, possibilitou que o participante *ACM* manipulasse os canudinhos para perceber a existência de ângulos retos, agudos e obtusos, bem como a identificação dos graus formados por esses materiais concretos.

Com relação à determinação dos graus, o quadro 20 mostra um excerto do diálogo entre os participantes *PCMC* e *ACM* sobre a determinação de ângulos com a utilização de figuras geométricas confeccionadas em EVA.

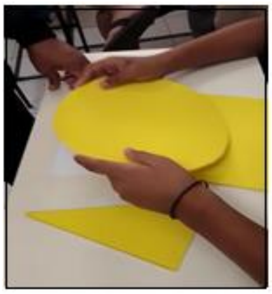
Quadro 22: Excerto do diálogo entre os participantes *PCMC* e *ACM* sobre a determinação de ângulos.

PCMC: Hora, cada hora seria um grau, né? *ACM*: Sim, são 30 graus. *PCMC*: E o grau equivale a quantos minutos? *ACM*: 60 minutos. *PCMC*: Um minuto equivale a quantos segundos? *ACM*: 60 segundos. *PCMC*: Quantos segundos cabe dentro de um grau? *ACM*: 1200? *PCMC*: Dá mais ou dá menos? *ACM*: Dá mais, é 3600 porque 60x60=3600. *PCMC*: Quando você responder tem que responder sem dúvida!. Então, 3600 segundos, equivale a quantos segundos? *ACM*: Um grau, ok?

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Retornando à atividade sobre o canudinho com a utilização do círculo confeccionado em EVA pela professora-pesquisadora, o professor destacou que “Essa volta que você tá fazendo com o canudinho em volta do círculo até chegar nos ângulos reto, raso, obtuso são chamados de grau”. A figura 10 mostra o aluno manuseando o círculo confecionado em EVA para a representação de ângulos conforme orientaão do professor.

Figura 10: Aluno manuseando o círuclo confecionado em EVA para determinação de ângulos



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, esse profissional complementou essa asserção ao destacar que “esse círculo EVA que você está usando ajuda determinar as variações de ângulos. Tudo muito lindo!” enquanto o aluno cego comentou que “Há, sim! lindo, sei! (...). Cê tá falando isso porque é professor de Matemática”.

Cotinuando com essa análise, o professor de Matemática cego afirmou que “Não, quando eu era aluno, já gostava disso!” enquanto o alunos cego comentou que “Não é a toa que cê é doido né!? Eu gosto de Matemática, só não gosto de fazer ela (...). Eu só não gosto de álgebra!”. Retomando o assunto sobre ângulos, o quadro 23 mostra um excerto do diálogo entre os participantes *PMCM* e *ACM* sobre esse conteúdo geométrico.

Quadro 23: Excerto do diálogo entre os participantes *PMCM* e *ACM* sobre o conteúdo geométrico de ângulos.

PMCM: Então, vamos lá! Os ângulos são classificados como? "Você lembra? *ACM*: Reto, raso, obtuso e agudo.
PMCM: Qual é a característica do ângulo reto? Quanto ele mede? *ACM*: Ele cai reto, mede 90º.
PMCM: E o ângulo agudo? *ACM*: Menos que 90º.
PMCM: E o obtuso? *ACM*: Mais que 90º.
PMCM: e o ângulo raso? *ACM*: Uai! Nada, ele é fechado!
PMCM: Esse ângulo não tem abertura por lado nenhum, é zero. *ACM*: O que é que eu falei?

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A figura 11 mostra o aluno cego o aluno manuseando o círculo para determinar os tipos de ângulos com o auxílio do professor cego de Matemática.

Figura 11: Aluno cego manuseando o círculo para determinar os tipos de ângulos com o auxílio do professor cego de Matemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a realização dessa atividade relacionada com o reconhecimento de círculos, graus e ângulos, a professora-pesquisadora agradeceu o professor de Matemática cego e se despediu do aluno cego e da Supervisora da escola, bem como agendou a realização da *Atividade 2: Reconhecendo Outras Figuras Geométricas* para o dia 15 de junho de 2022.

3.1.3.1.2 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco do Atividades Exploratórias – Parte B: Reconhecendo Outras Figuras Geométricas*

A professora-pesquisadora chegou à escola no dia 15 de junho de 2022, às 14horas e 30 minutos e aguardou até às 15 horas para ser recebida pela Supervisora da escola para iniciar a coleta de dados da segunda atividade exploratória prooposta para esse bloco.

Assim, a essa profissional entrou na sala de aula logo após a finalização do intervalo. Em seguida, essa profissional conversou com o professor de Matemática cego sobre a aplicação dessa atividade com o aluno cego.

Destaca-se que a Supervisora da escola esteve presente em sala durante os 50 minutos de aula para observar o desenvolvimento da atividade que a professora-pesquisadora propôs para esse professor para ser conduzida nesse dia letivo.

Conforme esses procedimentos, a professora-pesquisadora leu e explicou a atividade exploratória desse bloco para o professor de Matemática cego e para o aluno cego, esclarecendo os principais tópicos propostos para esse bloco.

Em seguida, a atividade foi conduzida pelo professor de Matemática cego com a utilização das figuras geométricas planas que a professora-pesquisadora confeccionou em EVA com o objetivo de possibilitar o seu manuseio pelos participantes deste estudo.

Essa atividade objetivou investigar o reconhecimento por meio do tato de figuras geométricas, de suas características e propriedades por meio da utilização de materiais manipulativos confeccionados em EVA na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.

O desenvolvimento da atividade consistiu em que o aluno cego explorasse com as suas mãos (tato) as figuras geométricas planas 1 (um) quadrado, 1 (um) círculo, 1 (um) triângulo e 1 (um) retângulo. Inicialmente, o professor de Matemática cego espalhou sobre a mesa essas figuras geométricas, que foram doadas pela professora-pesquisadora, pedindo para o aluno cego: “Pegue uma figura sobre a mesa”.

Esse aluno pegou uma figura respondeu que “Essa aqui é o quadrado”. A figura 12 mostra o aluno manuseando uma figura geométrica confeccionada em EVA.

Figura 12: Aluno manuseando uma figura geométrica confeccionada em EVA

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Nesse direcionamento, o quadro 24 mostra um excerto do diálogo entre os participantes *PMCM* e *ACM* sobre o quadrado.

Quadro 24: Excerto do diálogo entre os participantes *PMCM* e *ACM* sobre o quadrado

PMCM: Qual a característica do quadrado? *ACM*: Como assim? *PMCM*: O que você sabe do quadrado? O que ele é? Qual é a diferença dele pra outra figura? *ACM*: A diferença é que ele tem uns quatro lados igual, uai"! [Nesse momento, o aluno deslizou os seus dedos para os lados da figura confeccionada em EVA]. *PMCM*: Os quatro lados são iguais, né? Muito bom! [O aluno cego manuseia outra figura]. *ACM*: Esse daqui é o círculo? *PMCM*: Sim, correto! [Em seguida, o professor de Matemática cego elaborou uma pergunta para o aluno cego sobre o quadrado] *PMCM*: Como calcular a área do quadrado? [Então, o aluno cego pegou as mãos do professor de Matemática cego para utilizar os dedos desse profissional para demonstrar o seu entendimento da área do quadrado]. *ACM*: Cê tá falando que a fórmula é assim (...). [O aluno cego deslizou o dedo do professor sobre a figura do quadrado, deslizando-o dentro da figura para mostrar o seu entendimento da área do quadrado]. *PMCM*: Como você calcula essa área? *ACM*: Aí, eu esqueci. *PMCM*: Esqueceu? *ACM*: Sim. *PMCM*: Se os lados são iguais, lado vezes lado é igual ao lado ao quadrado. Não esqueça isso! *ACM*: Ah! É isso mesmo!

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Ao terminar essa interação dialógica, o professor perguntou: "Agora, qual é a próxima figura?". Após manusear a figura plana ao deslizar os seus dedos sobre cada um dos lados e, também, sobre os vértices, o aluno cego respondeu que: "É o retângulo". Continuando com esse diálogo, o quadro 25 mostra o excerto da interação entre o professor de Matemática cego e o aluno cego sobre o retângulo.

Quadro 25: excerto da interação entre o professor de Matemática cego e o aluno cego sobre o retângulo.

PMCM: Qual é a diferença do retângulo para o quadrado? *ACM*: Nossa! Deixa-me ver como vou explicar isso. Sei lá como que eu explico! *PMCM*: O quadrado tem os lados iguais. O retângulo tem os lados iguais? *ACM*: Não, ele tem comprimento e altura. *PMCM*: O quadrado é todo igual, né? *ACM*: É isso! *PMCM*: E qual que é a fórmula pra calcular a área do retângulo? *ACM*: Altura vezes altura. *PMCM*: É base (...) é base vezes altura. *ACM*: É isso mesmo. É base vezes altura. *PMCM*: É Isso mesmo! Muito bom!

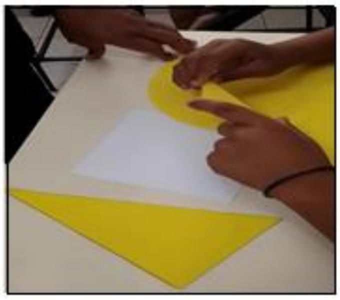
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Continuando com essa análise, o professor de Matemática cego perguntou: "Qual é a próxima figura agora?". Então, o aluno cego deslizou as mãos na mesa onde estavam as figuras e pegou outra figura plana e afirmou: "Essa aqui é fácil, é o triângulo! O aluno deslizou os dedos sobre os 3 (três) lados da figura identificando-a como um triângulo.

A seguir, o professor perguntou: "Qual é o tipo de triângulo"? O aluno ficou pensativo, mas não respondeu essa questão. Então, o professor comentou: "Vou explicar todos os tipos de triângulos quanto à sua classificação. O triângulo retângulo tem um ângulo reto (90º), o equilátero tem todos os lados iguais, o escaleno tem todos os lados diferentes e os isósceles tem dois lados iguais”.

Após pensar sobre a explicação do professor, o aluno tateou a figura novamente ao deslizar os seus dedos sobre os lados desse triângulo e respondeu: “É um triângulo isósceles mesmo porque tem dois lados com a mesma medida”. A figura 13 mostra o aluno cego manuseando as figuras geométrica confeccionadas em EVA para identificá-las conforme as suas características.

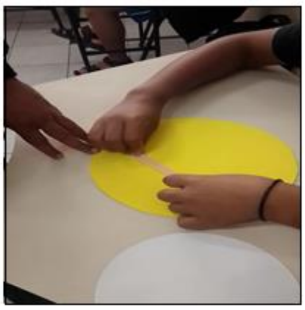
Figura 13: Aluno cego manuseando as figuras geométrica confeccionadas em EVA para identificá-las conforme as suas características



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Destaca-se que a professora-pesquisadora também decidiu utilizar novamente o círculo para aprimorar o entendimento do aluno cego com relação à essa figura plana. Desse modo, o aluno pegou outra figura e comentou que: “É um círculo porque não tem nenhum lado”. A figura 14 mostra o aluno cego manuseando o círculo confeccionado em EVA com o auxílio do professor cego de Matemática.

Figura 14: Aluno cego manuseando o círculo confeccionado em EVA com o auxílio do professor cego de Matemática



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Nesse contexto, o quadro 26 mostra o excerto do diálogo entre o professor de Matemática cego e o aluno cego sobre as figuras geométricas confeccionadas em *EVA*.

Quadro 26: Excerto do diálogo entre o professor cego de Matemática e o aluno cego sobre as figuras geométricas

PMCM: Como É que eu calculo a área de um círculo? *ACM*: Não lembro! *PMCM*: A fórmula é $A=\pi R^2$. [O aluno pegou outra figura que estava sobre a mesa]. *ACM*: Essa aqui é aquela que tem 2 lados iguais? É o triângulo isósceles? [O professor pegou a figura geométrica e tateou-a para verificar se era um triângulo isósceles]. *PMCM*: Correto! Porquê? *ACM*: Tem dois lados iguais. [O aluno pegou outra figura geométrica confeccionada em EVA]. *ACM:* É um triângulo escaleno. *PMCM*: É isso! Você pode explicar. *ACM*: Tem três lados diferentes.[Em seguida, o aluno pegou outra figura geométrica e tateou os seus lados para verificar o tipo de triângulo]. *ACM*: Esse é um triângulo (...) eu lembro quando ele fica assim (...) [O aluno pegou o triângulo confeccionado em EVA e verificou o formato de uma cadeirinha com um tobogã O aluno lembrou e comparou o triângulo retângulo com a cadeirinha e a hipotenusa com o tobogã e se lembrou do ângulo de 90º. O jargão cadeirinha foi utilizado pelo professor para explicar o ângulo de 90º e, também, para relacioná-lo com o ângulo reto e com a noção de perpendicularidade enquanto o jargão tobogã foi utilizado pelo professor para que o aluno o relacionasse com a hipotenusa do triângulo retângulo]. *PMCM*: Que tipo de triângulo é esse? *ACM*: É o triângulo retângulo. *PMCM:* Certo! É isso!

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, o professor destacou que “Vamos falar sobre os ângulos internos de um triângulo”. Assim, comentou que “A soma dos ângulos internos de quaisquer triângulos sempre dá 180º. No triângulo isósceles, por exemplo, se os dois ângulos internos iguais medem 45º graus cada um, quanto mede o outro ângulo?”.

Então, o aluno respondeu que “o outro ângulo mede 45º também”. Contudo, após manipular o triângulo isósceles confeccionado no EVA, esse aluno percebeu que a sua resposta estava errônea e destacou que “Não, errei! É 90 graus”.

Em seguida, o aluno continuou explorando as figuras geométricas que estavam sobre a mesa, pegou uma delas e deslizou os seus dedos sobre os seus lados e respondeu: “É o retângulo”.

Continuando com essa interação dialógica, o professor perguntou: “Quando você forma a cadeirinha do retângulo qual é ângulo que se forma nele?”. O aluno respondeu: “Uai, 90 graus” enquanto o professor comentou: “Isso! Se cada ângulo dessa figura mede 90º graus, quanto vale todo o ângulo do retângulo?”. Em seguida, o aluno respondeu que “o ângulo mede 90 graus”.

Ao manipular o retângulo confeccionado em EVA, o aluno comentou que: “são quatro lados e quatro ângulos”. Em seguida, o professor afirmou: “Isso! Então, 90º vezes quatro ângulo são?” e o aluno respondeu “90 vezes quatro é igual a 360º. É isso?”. O professor confirmou a resposta dada ao afirmar: “Isso, muito bem!”.

Após finalizar essa análise, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares obtidos no processo analítico do *Bloco de Atividades Exploratórias das Partes A e B* conforme a problemática proposta para este estudo.

3.1.3.1.3 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B*

O quadro 27 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta, que foi realizada com relação à análise dos dados coletados no *Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B.*

Quadro 27: Códigos preliminares identificados na codificação aberta nos coletados no *Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B*

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
Bloco de Atividades Exploratórias Parte A *PMCM*: Você identificou o círculo? (53). *ACM:* Sim, encontrei porque é arredondado (54). *(54) PMCM*: Agora, vocês estão com o círculo na mão (53). Então, o círculo é plano (54). É um plano esférico, ele é circular (54).	(2) Dificuldades com a Matemática
PMCM: Pra você e pra mim é mais difícil imaginar o círculo, né? (34). Por isso precisamos de materiais concretos. (43) *ACM*: Sim (43), os materiais concretos ajudam a aprender (13).	(8) Utilização de material concreto/manipulativo
PMCM: A aula de geometria é muito extensa (15), ficaremos esse bimestre todo nela (42). A geometria é a medida da terra (15). Então, tem vários matemáticos e filósofos que sistematizaram a geometria (15). Teve Pitágoras, Tales e vários outros que desenvolveram a geometria (36). Assim, todos os teoremas geométricos são válidos até os dias de hoje e ninguém provou o contrário deles (14). *PMCM*: No plano existem infinitas retas cruzando o tempo todo (15), o que vai determinar a posição angular é (17), justamente, a posição que essas retas se encontram no ponto comum (15). Você entendeu? (46). *ACM*: Sim (53).	(13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica
PMCM: Você lembra do canudinho? (8) *ACM*: Sim (13). *PMCM:* À medida que você dobra ele ao meio e quando ele vai abrindo (13), vai variando o grau (14). Nós aprendemos que existe o grau e os submúltiplos de grau que é o minuto e o segundo (15). *PMCM*: O que determina um ângulo? (45). *ACM*: Tá relacionado com a abertura? (58).	(14) Reconhecimento da Geometria
PMCM: O ângulo é a sua própria abertura que vai determinar sua medida (58). E se o ângulo é agudo (...) quando que ele é agudo, você sabe? (53). *ACM*: Quando tá todo aberto. (58). *PCMC*: Quando é que ele [ângulo] é reto? (53). *ACM*: Quando está em pé! (58). *PMCM*: Quando ele é obtuso? (53). *ACM*: Quando ele tá totalmente fechado ou aberto (58).	(15) Definição de Geometria (17) Relação da

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
PMCM: Hora, cada hora seria um grau, né? (16). *ACM*: Sim, são 30 graus (45). *PMCM*: E o grau equivale a quantos minutos? (17). *ACM*: 60 minutos (14). *PMCM*: Um minuto equivale a quantos segundos? (17) *ACM*: 60 segundos (14). *PMCM*: Quantos segundos cabe dentro de um grau? (15). *ACM*: 1200 (14)? *PMCM*: Dá mais ou dá menos? (53) *ACM*: Dá mais (44), é 3600 porque 60x60=3600 (61). *PMCM*: Quando você responder tem que responder sem dúvida! (46). Então, 3600 segundos, equivale a quantos segundos? (53). *ACM*: Um grau, ok? (15). *PCMC*: Essa volta que você tá fazendo com o canudinho em volta do círculo até chegar nos ângulos reto, raso, obtuso são chamados de grau. esse círculo EVA que você está usando (43) ajuda determinar as variações de ângulos (13). Tudo muito lindo! (46). *ACM*: Há, sim! lindo, sei! (...) (26). Cê tá falando isso porque é professor de Matemática (26). *PCMC*: Não, quando eu era aluno, já gostava disso! (1). *ACM*: Não é a toa que cê é doido né!? (26) Eu gosto de Matemática, só não gosto de fazer ela (...) (26). Eu só não gosto de álgebra! (26). *PMCM*: Então, vamos lá! (53). Os ângulos são classificados como? (15). Você lembra? (53). *ACM*: Reto, raso, obtuso e agudo (15). *PMCM*: Qual é a característica do ângulo reto? (15). Quanto ele mede? (14). *ACM*: Ele cai reto (58), mede 90º (55). *PMCM*: E o ângulo agudo? (53). *ACM*: Menos que 90º (55). *PMCM*: E o obtuso? (53). *ACM*: Mais que 90 (55). *PMCM*: e o ângulo raso? (53). *ACM*: Uai! Nada, ele é fechado! (58). *PMCM*: Esse ângulo não tem abertura por lado nenhum (58), é zero (45). *ACM*: O que é que eu falei? (26). ***Bloco de Atividades Exploratórias Parte B*** *PMCM*: Pegue uma figura sobre a mesa (46). *ACM*: Essa aqui é o quadrado (56). *PMCM*: Qual a característica do quadrado? (54). *ACM*: Como assim? (26). *PMCM*: O que você sabe do quadrado? (55) O que ele é? (53) Qual é a diferença dele pra outra figura? (55). *ACM*: A diferença é que ele tem uns quatro lados igual, uai! (58). *PMCM*: Os quatro lados são iguais, né? (55). Muito bom! (26). *ACM*: Esse daqui é o círculo? (56). *PMCM*: Sim, correto! (26). *PMCM*: Como calcular a área do quadrado? (57). *ACM*: Cê tá falando que a fórmula é assim (...) (57). *PMCM*: Como você calcula essa área? (57). *ACM*: Aí, eu esqueci (2). *PMCM*: Esqueceu? (2). *ACM*: Sim (2). *PMCM*: Se os lados são iguais, lado vezes lado é igual ao lado ao quadrado (61). Não esqueça isso! (26). *ACM*: Ah! É isso mesmo! (44). *PMCM*: Agora, qual é a próxima figura? (53). *ACM*: É o retângulo (56). *PMCM*: Qual é a diferença do retângulo para o quadrado? (14). *ACM*: Nossa! Deixa-me ver como vou explicar isso (44). Sei lá como que eu explico! (2).	Matemática/Geometria com o cotidiano concretos/manipulativos (26) Relação do professor com os alunos (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula. (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas (42) Importância da ação pedagógica (43) Importância da utilização de materiais manipulativos. (44) Atividade cognitiva (45) Conceitos geométricos (46) Papel do professor

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
PMCM: O quadrado tem os lados iguais (14). O retângulo tem os lados iguais? (26). *ACM*: Não, ele tem comprimento e altura (55). *PMCM*: O quadrado é todo igual, né? (55) *ACM*: É isso! (44). *PMCM*: E qual que é a fórmula pra calcular a área do retângulo? (57). *ACM*: Altura vezes altura (58). *PMCM*: É base (...) é base vezes altura (58). *ACM*: É isso mesmo (44). É base vezes altura (58). *PMCM*: É Isso mesmo! (26). Muito bom! (26) *PMCM*: Qual é a próxima figura agora? (53). *ACM*: Essa aqui é fácil (44), é o triângulo! (55). *PMCM*: Qual é o tipo de triângulo? (54). Vou explicar todos os tipos de triângulos quanto à sua classificação (46). O triângulo retângulo tem um ângulo reto (90º), o equilátero tem todos os lados iguais, o escaleno tem todos os lados diferentes e os isósceles tem dois lados iguais (55). *ACM*: É um triângulo isósceles (56) mesmo porque tem dois lados com a mesma medida (55). *ACM*: É um círculo (56) porque não tem nenhum lado (58). *PMCM*: Como É que eu calculo a área de um círculo? (57). *ACM*: Não lembro! (2). *PMCM*: A fórmula é $A=\pi R^2$. (57). *ACM*: Essa aqui é aquela que tem 2 lados iguais? (55). É o triângulo isósceles? (56). *PMCM*: Correto! (26). Porquê? (53). *ACM*: Tem dois lados iguais. (55). *ACM:* É um triângulo escaleno (55). *PMCM*: É isso! (26). Você pode explicar (46). *ACM*: Tem três lados diferentes (58). *ACM*: Esse é um triângulo (...) (56) eu lembro quando ele fica assim (...) (58). *PMCM*: Que tipo de triângulo é esse? (54). *ACM*: É o triângulo retângulo (56). *PMCM:* Certo! É isso! (26). *PMCM*: Vamos falar sobre os ângulos internos de um triângulo (54). A soma dos ângulos internos de quaisquer triângulos sempre dá 180º (55). No triângulo isósceles, por exemplo, se os dois ângulos internos iguais medem 45º graus cada um, quanto mede o outro ângulo? (61). *ACM*: O outro ângulo mede 45º também (54). Não, errei! (44). É 90 graus (55). *PMCM*: Quando você forma a cadeirinha do retângulo qual é ângulo que se forma nele? (17). *ACM*: Uai, 90 graus (55). *PMCM*: Isso! Se cada ângulo dessa figura mede 90º graus, quanto vale todo o ângulo do retângulo? (61). *ACM*: O ângulo mede 90 graus (55). São quatro lados e quatro ângulos (58). *PMCM*: Isso! Então, 90º vezes quatro ângulo são? (61). *ACM*: 90 vezes quatro é igual a 360º (61). É isso? (26). *PMCM*: Isso, muito bem! (26).	(53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações

Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta do *Bloco de Atividades Partes A e B*, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.1.4 Codificação Axial e Categorias Conceituais do *Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B*

O quadro 28 mostra a codificação axial dos para a determinação das categorias conceituais identificadas nos dados coletados no *Bloco de Atividades Exploratórias A e B*.

Quadro 28: Categorias conceituais identificadas na codificação axial do *Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B*

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(2) Dificuldades com a Matemática (14) Reconhecimento da Geometria (15) Definição de Geometria. (45) Conteúdos geométricos e matemáticos (54) Características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(8) Utilização de material concreto/manipulativo (13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica (16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano concretos/manipulativos (26) Relação do professor com os alunos (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula. (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas (42) Importância da ação pedagógica (43) Importância da utilização de materiais manipulativos. (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das características de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) Saber/Fazer próprio (61) Matematizações	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a realização das atividades propostas para esse bloco, a professora-pesquisadora procedeu com a apresentação e análise do *Bloco de Atividades 1:Questões Propostas sobre Quadriláteros*.

3.1.3.2 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 1: Questões Propostas sobre Quadriláteros*

Esse bloco de atividades foi aplicado no dia 25 de julho de 2022, das 15h às 15h50min, objetivando explorar os conhecimentos tácitos do aluno cego (*ACM*) com relação aos quadriláteros por meio da manipulação de materiais manipulativos e concretos numa interação dialógica com o próprio contexto cultural e com o professor de Matemática cego (*PMCM*).

Esse bloco foi aplicado em sala de aula com a professora-pesquisadora, o professor de Matemática cego, o aluno cego e a Supervisora da escola. Essa ação pedagógica também visou investigar o reconhecimento de figuras geométricas, de suas características e propriedades pelo aluno, por meio da utilização de materiais manipulativos e concretos adaptados na perspectiva etnomatemática.

Esse aluno também classificou as figuras geométricas confeccionadas em material EVA com relação aos seus ângulos internos e às medidas de seus lados.

Desse modo, para iniciar a apresentação e a análise das questões propostas para esse bloco, a professora-pesquisadora leu pausadamente para o professor *PCMC* e para o aluno *ACM*, essas atividades, bem como solicitou que esse profissional explicasse as atividades desse bloco para o aluno.

Posteriormente, a professora-pesquisadora providenciou uma folha de atividades sobre as características de quadriláteros para a resolução pelo aluno *ACM* com a mediação do professor *PCMC*.

Para responder essas questões, o aluno utilizou o Geoplano que estava sobre a sua carteira. O professor perguntou: O que é o Geoplano? O aluno respondeu: “É um quadrado cheio de pininhos”. A figura 15 mostra o aluno cego manipulando o geoplano.

Figura 15: Aluno cego manipulando o geoplano

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

É importante destacar que nesse bloco, o professor também utilizou os canudinhos e as figuras geométricas planas confeccionadas em EVA para a realização das atividades propostas, haja vista que a utilização desses materiais concretos era usual em sala de aula.

A seguir, a professora-pesquisadora colocou nas mãos do aluno uma gominha elástica e comentou que "Com essa gominha você poderá construir várias figuras nesse Geoplano. Assim, o professor solicitou que o aluno construísse um quadrado nesse material manipulativo e, a partir dessa figura, o professor explicou vários conceitos relacionados com esse quadrilátero. Consequentemente, o professor relembrou os conceitos de quadriláteros, paralelismo, lados opostos, ângulos retos e congruentes e perguntou: "O que é ângulo reto?" enquanto o aluno respondeu: "Nossa! Esqueci o que ângulo reto".

Então, o professor utilizou o jargão cadeirinha para explicar o ângulo de 90º, relacionando-o com o ângulo reto e com a noção de perpendicularidade, pois o encosto da cadeira com o seu assento se relaciona com um ângulo reto. Em seguida, esse profissional perguntou: "O ângulo reto é um ângulo de? E o aluno respondeu: "Lembrei. É noventa graus".

Iniciando a apresentação e análise desse bloco, a professora-pesquisadora explicou a *atividade 1: Qual figura sou eu? Sou um quadrilátero que tem pelo menos um ângulo que não é reto. Pelo menos um lado é paralelo ao seu lado oposto. Os lados opostos são congruentes.* O quadro 29 mostra o excerto do diálogo entre o professor e o aluno sobre o primeiro bloco de atividades

Quadro 29: Excerto do diálogo entre o professor e o aluno sobre o primeiro bloco de atividades

PCMC: O que é quadrilátero? Descobriu ou não qual é a figura? *ACM*: É uma figura com quatro lados. *PCMC*: No quadrado todos os ângulos são retos? *ACM*: Sim. *PCMC*: No retângulo todos os ângulos são retos? *ACM*: Sim, são retos. *PCMC*: Qual é o nome da figura? Onde os caras do circo ficam pendurados? *ACM*: Que eles fazem acrobacia? *PCMC*: Sim! *ACM*: É o trapézio. *PCMC*: É o trapézio isósceles. Eu já tinha mostrado o trapézio, lembra? *ACM*: Sim, no dia do canudinho, não é? *PCMC*: Sim, correto!

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

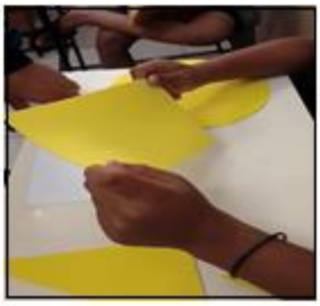
Em seguida, o professor *PCMC* comentou com o aluno *ACM* sobre a *atividade 2: Qual figura sou eu? Sou um quadrilátero que tem os ângulos opostos iguais. Os quatro lados são congruentes. Pelo menos um ângulo reto.*

Para a realização dessa atividade, o professor solicitou que a professora-pesquisadora colocasse as figuras geométricas planas: quadrado, retângulo, losango e trapézio, que foram confeccionadas em EVA para auxiliar o aluno na exploração de suas características e propriedades.

Então, o professor perguntou “Você recorda o que é opostos?”. O aluno respondeu: “É o contrário”. Continuando com essa linha de raciocínio, o professor perguntou: “O que é ser congruente?” O aluno respondeu: “É ser igual”. O professor também perguntou: “O que é ser paralelo?”. O aluno respondeu que: “É estar um do lado do outro”.

O aluno continuou tateando as figuras confeccionadas em EVA que estavam sobre a sua carteira para responder as perguntas sobre as atividades propostas nesse bloco. Assim, o aluno tateou com os seus dedos, os lados dessas figuras e, em seguida, pegando a figura com as mesmas características dessa atividade. O professor perguntou: “Que figura é essa?”. O aluno respondeu que afirmou que: “É esse! O quadrado”. A figura 16 mostra o aluno manuseando o quadrado confeccionado em EVA.

Figura 16: Aluno manuseando o quadrado confeccionado em EVA



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Então, a professora-pesquisadora perguntou: “Os lados do quadrado são iguais? O aluno respondeu: “Sim, são iguais”. Essa profissional perguntou: “Quantos e quais são os ângulos do quadrado? O aluno respondeu: “São quatro ângulos retos”.

Nesse direcionamento, o professor solicitou que o aluno realizasse a *atividade 3: Qual figura sou eu? Sou um quadrilátero que tem pelo menos um ângulo agudo. Os lados opostos são congruentes.*

O professor perguntou: “Você se recorda o que é um ângulo agudo? Olha só, é uma característica dele, pelo menos um ângulo agudo”. O aluno respondeu: “Esqueci!”. Em seguida, o professor perguntou: “O ângulo agudo é maior ou menor que noventa graus?” O aluno respondeu: “Menor que noventa graus”.

Em seguida, o professor solicitou que a professora-pesquisadora providenciasse os canudinhos para explicar novamente para o aluno a representação dos ângulos: obtuso, reto e agudo. A figura 17 mostra o aluno representando os ângulos com a utilização de canudinhos.

Figura 17: Aluno cego representando os ângulos com a utilização de canudinhos

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Então, o professor entregou para o aluno um canudinho e solicitou que ele representasse um ângulo reto. Com facilidade, o aluno dobrou o canudinho ao meio e mostrou o ângulo de noventa graus ao levantar um de seus lados, colocando-o na perpendicular, cujo representação se lembrou uma cadeirinha.

Logo depois, o professor solicitou que o aluno representasse um ângulo de 180 graus. Então, o aluno esticou o canudinho totalmente sobre a mesa na posição reta. Em seguida, o professor solicitou que o aluno representasse o ângulo obtuso com a utilização do canudinho.

Então, o professor perguntou: “O que é o ângulo obtuso?”. Após manipular o canudinho, contornando-o com os dedos, o aluno comentou: “Agora lembrei, o ângulo obtuso é esse aqui!”

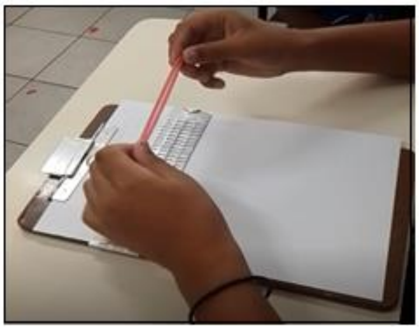
E, então, mostrou o ângulo obtuso representado no canudinho ao afirmar que: “É maior que noventa graus” enquanto comentou que “O ângulo agudo é menor que noventa graus” ao mostrar corretamente essa representação com a utilização do canudinho.

Em sequência, o professor perguntou: “Que figura eu sou?”. O aluno respondeu: “Um losango, né? Não sei se é! Acho que é!”. O professor comentou: “Verifique se é a mesma figura em sua carteira!”. Assim, o aluno deslizou suas mãos sobre a mesa para identificar a figura geométrica em EVA com o formato do losango.

Em seguida, o aluno identificou o losango com os seus dedos ao tatear os lados dessa figura geométrica para verificar as suas características ao afirmar que: “É o losango sim! Acertei professor?” O professor respondeu que: “Sim, parabéns”.

Continuando com essa análise, o professor explicou a *atividade 4: Qual figura sou eu? Eu tenho os lados opostos paralelos com a mesma medida e com os quatro ângulos retos.* Em seguida, o professor perguntou: “Vê se na sua mesa tem uma figura com essa característica”. Desse modo, o aluno deslizou as suas mãos sobre a carteira para identificar essa figura e respondeu: “Sim, tem essa figura”. Nesse direcionamento, o professor perguntou: “O que é paralelo?” O aluno respondeu que: “É estar um do lado do outro” após explorar a representação de paralelismo com os canudinhos. A figura 18 mostra o aluno manipulando os canudinhos para verificar a condição de paralelismo.

Figura 18: Aluno cego manipulando os canudinhos para verificar a condição de paralelismo



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O aluno continuou tateando as figuras confeccionadas em EVA para identificar as suas características. O professor perguntou: “Que figura é essa?” O aluno respondeu: “É um retângulo”! O professor destacou que: “Certo! É isso aí!”. A figura 19 mostra o professor cego auxiliando o cego na manipulação das figuras geométricas confeccionadas em EVA para a determinação do retângulo.

Figura 19: Professor cego auxiliando o aluno cego na manipulação das figuras geométricas confeccionadas em EVA para a determinação do retângulo

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Finalizando a aplicação dessas atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares referentes às questões desse bloco.

3.1.3.2.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 1: Questões Propostas sobre Quadriláteros*

O quadro 30 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta do *Bloco de Atividades 1: Questões Propostas sobre Quadriláteros.*

Quadro 30: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do primeiro bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
PMCM: O que é o Geoplano? (53). *ACM*: O Geoplano é um quadrado cheio de pininhos (21). *PMCM*: O que é ângulo reto? (53). *ACM*: Nossa! Esqueci o que ângulo reto! (2). *PCMC*: O ângulo reto é um ângulo de? (46). ACM: Lembrei. É noventa graus (44). *PCMC*: O que é quadrilátero? (53). Descobriu ou não qual é a figura? (46). *ACM*: É uma figura com quatro lados (55). *PCMC*: No quadrado todos os ângulos são retos? (53) *ACM*: Sim (55). *PCMC*: No retângulo todos os ângulos são retos? (53). *ACM*: Sim, são retos (55). *PCMC*: Qual é o nome da figura? (53) Onde os caras do circo ficam pendurados? (16). *ACM*: Que eles fazem acrobacia? (35) *PCMC*: Sim! (17). *ACM*: É o trapézio (56). *PCMC*: É o trapézio isósceles (56). Eu já tinha mostrado o trapézio (44), lembra? (46). *ACM*: Sim (44), no dia do canudinho, não é? (18). *PCMC*: Sim (18), correto! (21). Você recorda o que é opostos? (53). *ACM*: É o contrário (58). *PMCM*: O que é ser congruente? (53). *ACM*: É ser igual (58). *PMCM*: O que é ser paralelo? (53). *ACM*: É estar um do lado do outro (58). *PMCM*: Que figura é essa? (53). *ACM*: É esse! O quadrado (56). *PMCM*: Os lados do quadrado são iguais? (55). *ACM*: Sim (54), são iguais (55). *PCMC*: Quantos e quais são os ângulos do quadrado? (53). *ACM*: São quatro ângulos retos (55). *PCMC:* Você se recorda o que é um ângulo agudo? (53). *ACM*: Esqueci! (2). *PMCM*: O ângulo agudo é maior ou menor que noventa graus? (53). *ACM*: O ângulo agudo é menor que noventa graus (55). *PMCM*: O que é o ângulo obtuso? (53). *ACM*: Agora lembrei (44), o ângulo obtuso é esse aqui (54). É maior que noventa graus (55). *PMCM*: Que figura eu sou? (53). *ACM*: Um losango, né? (56). Não sei se é! (2). Acho que é! (44).	(2) Dificuldades com a Matemática (16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano. (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (26) Relação do professor com os alunos (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (58) *Saber/fazer* próprio

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
PMCM Verifique se é a mesma figura em sua carteira (46). *ACM*: É o losango sim! (56). Acertei professor? (26). *PMCM*: Sim, parabéns (26). Vê se na sua mesa tem uma figura com essa característica (46). *ACM*: Sim, tem essa figura (56). *PMCM*: O que é paralelo? (53). *ACM*: É estar um do lado do outro (58). *PCMC*: Que figura é essa? (53). *ACM*: É um retângulo! (56). *PMCM*: Certo! É isso aí! (26).	

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta do primeiro bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.2.2 Codificação Axial dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 1: Questões Propostas sobre Quadriláteros*

O quadro 31 mostra as categorias conceituais identificadas na codificação axial do *Bloco de Atividades 1: Questões Propostas sobre Quadriláteros.*

Quadro 31: Códigos preliminares identificados na codificação axial do primeiro bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	Codificação Axial (Categorias Conceituais)
(2) Dificuldades com a Matemática (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano. (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (26) Relação do professor com os alunos (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (55) Entendimento das características de figuras planas (58) *Saber/fazer* próprio	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, a professora-pesquisadora apresenta a análise dos dados coletados no *Bloco de Atividades 2: Reconhecendo Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos.*

3.1.3.3 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 2: Reconhecendo Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos*

Esse bloco de atividades foi aplicado no dia 25 de julho de 2022, das 15h às 15h50min, com o objetivo do reconhecimento de figuras geométricas como o triângulo e o quadrado, bem como de suas características e propriedades, pelo aluno cego, por meio da utilização de materiais manipulativos.

Por exemplo, as peças do EVA foram confeccionadas pela professora-pesquisadora para utilização pelo professor de Matemática cego e pelo aluno cego. Esse bloco foi aplicado em sala de aula com a professora-pesquisadora, o professor de Matemática cego, o aluno cego e a Supervisora da escola.

Esse bloco de atividades explorou os conhecimentos do aluno cego sobre as figuras geométricas planas, como, por exemplo, o triângulo, o quadrado e o retângulo, por meio da manipulação de materiais concretos e manipulativos numa interação dialógica com o próprio contexto cultural da escola, que foram adaptados na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.

Desse modo, para iniciar a apresentação e a análise das questões desse bloco, a professora-pesquisadora leu pausadamente para o professor de Matemática (*PCMC*) cego (*ACM*), as atividades propostas solicitando que esse profissional explicasse as atividades desse bloco para o aluno cego.

Em seguida, a professora-pesquisadora espalhou as peças representando as figuras geométricas planas do quadrado, do triângulo, do retângulo e do círculo, que foram confeccionadas em EVA, na carteira do aluno cego.

Após esse procedimento, o professor de Matemática cego explicou para o aluno cego a *atividade 1: Explore com suas mãos as figuras geométricas colocadas sobre a sua carteira*. O quadro 32 mostra um excerto do diálogo que ocorreu entre o professor, o aluno e a professora-pesquisadora, após a exploração inicial dessas figuras pelo aluno, por meio do tato.

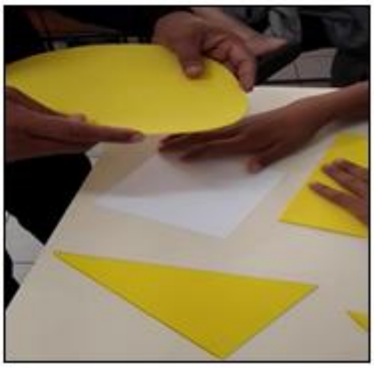
Quadro 32: Excerto do diálogo entre o professor, o aluno e a professora-pesquisadora sobre o segundo bloco de atividades

PCMC: Pegue alguma figura geométrica que está sobre a sua carteira. *ACM*: "Tá bom! Peguei, uma". *PCMC*: Qual é a característica dessa figura que você pegou? [O aluno tateou os lados da figura que estava sobre a carteira] *ACM*: Uai! É um quadrado, tem 4 lados iguais! [A aluno pegou outra figura geométrica que estava sobre a mesa] *ACM*: É o retângulo"! [A professora-pesquisadora solicitou que o aluno deslizasse os dados sobre a figura, tateando os seus lados, haja vista que era um círculo. Ao tatear novamente os lados dessa figura, o aluno percebeu o seu engano e retificou a sua resposta]. *ACM*: É o círculo, não tem lados! Enganei. [O professor de Matemática cego retornou à pergunta sobre o quadrado] *PCMC*: Qual é a fórmula da área do quadrado? [O aluno pegou o dedo do professor, colocou-o no interior da figura plana que representava o quadrado confeccionado em EVA. Em seguida, o aluno deslizou o dedo do professor por todo interior dessa figura] *ACM*: A área é assim! É lado vezes lado? É lado ao quadrado? *PCMC*: Isso! Está correto! Qual é a próxima figura? [O aluno tateia a carteira para pegar outra figura confeccionada em EVA e contornou os seus lados com o dedo] *ACM*: É o retângulo. *PCMC*: Qual é a característica do retângulo? O quadrado tem os lados iguais. O retângulo tem também os lados iguais? *ACM*: Não. O retângulo tem comprimento e altura. *PCMC*: Qual é a fórmula para calcular a área do retângulo? *ACM*: É a altura vezes a base? É a base vezes a altura? *PCMC*: É a mesma coisa. Qual é a próxima figura? [O aluno colocou as suas mãos sobre a carteira para pegar outra figura e com os seus dedos tateou os lados da figura] *ACM*: Uai, é o triângulo! [E, tateou novamente os lados do triângulo para, em seguida, complementar a sua resposta] É o triângulo equilátero! *PCMC*: Quais foram os triângulos a gente estudou? *ACM*: Triângulo retângulo, equilátero, isósceles e esqueci o outro. *PCMC*: Triângulo escaleno com os três lados diferentes. [O aluno pegou outra figura que estava sobre a carteira e por meio de seu tato, deslizou os dedos em todas as partes da figura] *ACM*: Peguei agora o círculo. O círculo não tem nenhum lado. *PCMC*: Qual é a área que a gente calcula no círculo? *ACM*: Já sei! Pi vezes raio ao quadrado? *PCMC*: Sim! Correto!

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

De acordo com esse contexto, a figura 20 mostra o aluno cego manipulando o círculo confeccionado em EVA com o auxílio do professor cego de Matemática.

Figura 20: Aluno cego manipulando o círculo confeccionado em EVA com o auxílio do professor cego de Matemática



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

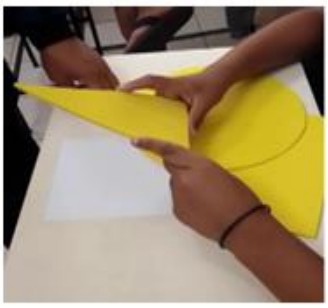
Em seguida, o professor *PCMC* perguntou para o aluno *ACM* a questão relacionada com a *atividade 2: Você reconhece cada uma dessas figuras? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.* Em seguida, o aluno respondeu que: "Sim, pela quantidade de lados que tateei".

Nesse direcionamento, o professor solicitou que o aluno realizasse a *atividade 3: Separe a figura que representa o quadrado.* Para resolver essa atividade, o aluno deslizou as suas mãos pela carteira onde estavam espalhadas as figuras geométricas planas e, tateando cada uma delas, selecionou corretamente o quadrado ao afirmar que: "Esse aqui é quadrado, que tem os quatro lados iguais".

De acordo com essa perspectiva, o professor solicitou que o aluno realizasse a *atividade 4: Separe a figura que representa o triângulo*. Ao utilizar o mesmo procedimento anterior, o aluno deslizou novamente as mãos pela mesa onde estavam as figuras geométricas planas confeccionada em EVA e, tateando cada uma delas, selecionou o triângulo ao afirmar que "Essa aqui é o triângulo, tem três lados".

Nesse direcionamento, a figura 21 mostra o aluno manuseando o triângulo confeccionado em EVA.

Figura 21: Aluno manuseando o triângulo confeccionado em EVA



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Continuando com essa análise, o professor perguntou para o aluno a questão relacionada com a *atividade 5: O que levou você a identificar a diferença entre o quadrado e o triângulo?* O aluno respondeu que: “O triângulo tem três lados e o quadrado tem quatro lados iguais. Dois triângulos formam um quadrado”.

Finalizando com a aplicação das atividades propostas nesse bloco, a professora-pesquisadora perguntou para o aluno a questão que estava relacionada com a *atividade 6: O que mais chamou você nessa atividade?* O aluno respondeu que: “A atividade foi muito boa eu lembrei das aulas do professor de Matemática”.

Em seguida, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares referentes à esse bloco de atividades.

3.1.3.3.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 2: Reconhecimento de Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos*

O quadro 33 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta do *Bloco de Atividades 2: Reconhecimento Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos.*

Quadro 33: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do segundo bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
PCMC: Pegue alguma figura geométrica que está em sua mesa? (53). *ACM*: Tá bom! Peguei, uma (53). *PCMC*: Qual é a característica dessa figura que você pegou? (54) *ACM*: Uai, tem 4 lados iguais! (55). É o quadrado! (56) *PCMC*: Qual é a área do quadrado? (53). *ACM*: A área é assim (44). É lado vezes lado? (57). É lado ao quadrado? (57). *PCMC*: Qual é a próxima figura? (53). *ACM*: É o retângulo (56). *PCMC*: Qual É a característica do retângulo? (54). O quadrado tem os lados iguais (55), e o retângulo tem também os lados iguais? (53). *ACM*: Não (55). O retângulo tem comprimento e altura (57). *PCMC*: Qual que é a fórmula para calcular a área do retângulo? (57). *ACM*: É altura vezes base? (55). É a base vezes altura? (57). *PCMC*: É a mesma coisa (55). Qual é a próxima figura? (53). *ACM*: É o triângulo (56). É o triângulo equilátero (55). *PCMC*: Quais triângulos a gente estudou? (53). *ACM*: Triângulo retângulo, equilátero, isósceles (56) e esqueci o outro (2). *PCMC*: O escaleno (56) com os três lados diferentes (55). *ACM*: Peguei agora (8). É o círculo (56). O círculo não tem lado (55).	(2) Dificuldades com a Matemática (8) Utilização de material concreto/manipulativo (42) Importância da ação pedagógica (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das

PCMC: Qual é a área que a gente calcula no círculo? (57). *ACM*: Já sei! (44). Pi vezes raio ao quadrado? (57). *PCMC*: Sim! Correto! (53). *ACM*: Sim (56), pela quantidade de lados que tateei (58). *ACM*: Esse aqui é quadrado (56), que tem os quatro lados iguais (55). *ACM*: Essa aqui é o triângulo (56), tem três lados (55). *ACM:* O triângulo (56) tem três lados (55) e o quadrado (56) tem quatro lados iguais. Dois triângulos formam um quadrado (57). *ACM*: A atividade foi muito boa (42) eu lembrei das aulas do professor de Matemática (46).	características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) *Saber/fazer* próprio

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta do segundo bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.3.2 Codificação Axial dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 2: Reconhecimento de Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos*

O quadro 34 mostra as categorias conceituais identificados na codificação axial do *Bloco de Atividades 2: Reconhecimento Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos*.

Quadro 34: Códigos preliminares identificados na codificação axial do segundo bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(2) Dificuldades com a Matemática (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(8) Utilização de material concreto/manipulativo (42) Importância da ação pedagógica (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (55) Entendimento das características de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) *Saber/fazer* próprio (59) Definição de Educação Inclusiva (60) Importância dos estudos	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, a professora-pesquisadora apresenta a análise dos dados coletados no *Bloco de Atividades 3: Classificação de Triângulos.*

3.1.3.4 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 3 – Classificação de Triângulos*

A aplicação desse bloco de atividades ocorreu no dia 03 de setembro de 2022, das 15h às 15h50min, com o objetivo de observar como o aluno cego classifica os triângulos em relação aos ângulos internos e em relação às medidas dos lados com o auxílio do professor de Matemática cego com a utilização das figuras geométricas confeccionadas em EVA.

Desse modo, o desenvolvimento dessa prática docente possibilitou a identificação das características das figuras geométricas relacionadas com o triângulo por meio da utilização do tato e desses materiais manipulativos na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.

Esse bloco de atividades foi aplicado em sala de aula com a presença da professora-pesquisadora, do professor *PCMC,* do aluno cego e da Supervisora da escola. Assim, o principal objetivo desse bloco foi possibilitar a manipulação de materiais concretos pelos participantes numa interação dialógica com o próprio contexto sociocultural da sala de aula.

Dessa maneira, para iniciar a apresentação e a análise das atividades propostas para esse bloco, a professora-pesquisadora leu-as pausadamente para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*, solicitando que esse profissional conduzisse essa ação pedagógica.

Em seguida, o professor explicou a atividade e perguntou: “Você se lembra da classificação dos triângulos? O aluno respondeu: “Sim, eu lembro! Triângulo retângulo, triângulo escaleno e o (...) esqueci o outro professor!”.

Continuando com essa análise, o professor perguntou: “Qual é o outro triângulo?”. Destaca-se que, após manusear os triângulos que estavam sobre a carteira por meio do tato, para identificar os seus lados, o aluno respondeu “O isósceles que tem dois lados iguais!”. E o equilátero que tem todos os lados iguais”. Então, o professor perguntou: “O que é o triângulo escaleno?”. O aluno respondeu que esse triângulo “tem todos os lados diferentes”.

Em seguida, o professor solicitou que o aluno manuseasse novamente as figuras geométricas confeccionadas em EVA que estavam sobre a carteira para identificar o tipo de triângulo selecionado. Assim, o aluno procurou sobre a sua carteira os diferentes tipos de triângulos ao deslizar as suas mãos sobre essas figuras geométricas para tatear os seus lados.

Desse modo, o aluno tateou mais uma figura geométrica ao utilizar as pontas de seus dedos para descobrir que o tipo de triângulo selecionado. Então, o aluno comentou que “Esse é o triângulo retângulo que tem o ângulo da cadeirinha, ou seja, de 90 graus”.

Continuando com essa análise, a professora-pesquisadora utilizou uma régua adaptada para que o aluno medisse os lados dos triângulos para classificá-los. Em seguida, a professora-pesquisadora colocou uma régua sobre a carteira e solicitou que o aluno a tateasse.

Após esse procedimento, a professora-pesquisadora perguntou: “Você conhece esse objeto que coloquei aqui em sua mesa?”. O aluno deslizou as mãos sobre a carteira, pegou esse objeto e com um sorriso afirmou que “Sim, é uma régua!”. A professora perguntou: “Quantos centímetros ela tem?”.

Em seguida, o aluno contou as divisões da régua, pois ela é adaptada para alunos cegos ou com deficiências visuais, respondendo que: “A régua tá dividida em 30, então, é 30 centímetros”. Assim, a professora-pesquisadora solicitou que o aluno utilizasse a régua adaptada para realizar a medição dos triângulos confeccionados em EVA.

É importante destacar que essa régua é ideal para as pessoas cegas e com todos os graus de deficiência visual, destinando à realização de trabalhos escolares relacionados aos conceitos de medidas e geometria. Essa régua Braille tátil adaptada tem 30 cm com marcações táteis a cada centímetro, sendo confeccionada em material em Poliestireno cristal. A figura 22 mostra a régua adaptada Braille tátil.

Figura 22: Régua adaptada Braille tátil

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Posteriormente, o aluno cego pegou um dos triângulos que estava sobre a carteira e utilizou a régua adaptada para medir os seus lados sem o auxílio do professor e da professora-pesquisadora. A figura 23 mostra o aluno manuseando a régua adaptada Braille tátil para resolver as atividades propostas neste bloco.

Figura 23: Aluno manuseando a régua adaptada Braille tátil para resolver as atividades propostas terceiro bloco

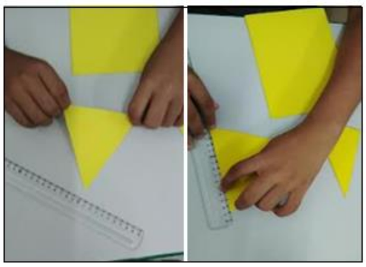
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Iniciando essa atividade, o professor comentou: “Vamos falar sobre ângulos, a soma dos ângulos internos de quaisquer triângulos é sempre?”. O aluno respondeu: “180 graus”. O professor continuou exemplificando os ângulos ao afirmar que “O ângulo reto quando faz cadeirinha mede 90º, então, os dois remanescentes que sobraram medem quanto os dois juntos?”.

Assim, o aluno perguntou: Pra dá 180º? O professor respondeu: “É isso aí!” e o aluno respondeu: “90º pra dá 180º”. Assim, o professor afirmou que: “A soma dos ângulos internos de um triângulo tem que valer 180º”.

Continuando com essa análise, o professor comentou que “No triângulo isósceles, por exemplo, os dois ângulos internos iguais medem 45ºgraus cada um, quanto mede o outro ângulo?”. O aluno respondeu: “90º graus”. O professor respondeu: “Correto!”. A figura 24 mostra o aluno resolvendo a atividade sobre triângulos isósceles com a utilização da régua adaptada Braille tátil e figuras geométricas confeccionadas em EVA.

Figura 24: Aluno resolvendo a atividade sobre triângulos isósceles com a utilização da régua adaptada Braille tátil e figuras geométricas confeccionadas em EVA



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Finalizando essa análise, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares referentes à esse bloco de atividades.

3.1.3.4.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 3 - Classificação de Triângulos*

O quadro 35 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta do *Bloco de Atividades 3: Classificação de Triângulos*.

Quadro 35: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do terceiro bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
PCMC: Você se lembra da classificação dos triângulos? (14). *ACM*: Sim, eu lembro! (44). Triângulo retângulo, triângulo escaleno (56) e o (...) esqueci o outro professor! (2). *PCMC*: Qual é o outro triângulo? (53) *ACM*: O isósceles (56) que tem dois lados iguais! (55). E o equilátero (56) que tem todos os lados iguais (55). *PCMC*: O que é o triângulo escaleno? (53). *ACM*: Tem todos os lados diferentes (55). *PCMC*: Qual triângulo é este que você pegou? (53). *ACM*: Esse é o triângulo retângulo que tem o ângulo da cadeirinha (47), de 90 graus (55). (11) *PCMC*: Você conhece esse objeto (21) que coloquei aqui em sua carteira? (53). *ACM*: Sim, é uma régua! (21). *PCMC*: Quantos centímetros a régua tem? (53). *ACM*: A régua tá dividida em 30, então, é 30 centímetros (21). *PCMC*: Vamos falar sobre ângulos? (53). A soma dos ângulos internos de quaisquer triângulos é sempre? (54). *ACM*: 180º (55). *PMCM*: O ângulo reto quando faz cadeirinha (47) mede 90º (55), então, os dois remanescentes que sobraram medem quanto os dois juntos? (54). *ACM*: Pra dá 180º? (55). *PCMC*: É isso aí! (26). *ACM*: 90º pra dá 180º (55). *PCMC*: A soma dos ângulos internos de um triângulo tem que valer 180º (55). No triângulo isósceles (56), por exemplo, os dois ângulos internos iguais medem 45ºgraus cada um (55), quanto mede o outro ângulo? (53). *ACM*: 90º graus (55). *PMCM*: Correto! (26).	(2) Dificuldades com a Matemática (14) Reconhecimento da Geometria (21) Conhecimento de materiais (26) Relação do professor com os alunos (44) Atividade cognitiva (47) Jargões etnomatemáticos (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta desse bloco de atividades, a pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.4.2 Codificação Axial dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 3 – Classificação de Triângulos*

O quadro 36 mostra as categorias conceituais identificadas na codificação axial por meio do agrupamento dos códigos preliminares relacionados com o *Bloco de Atividades 3: Classificação de Triângulos*.

Quadro 36: Categorias conceituais identificadas na codificação axial do terceiro bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(2) Dificuldades com a Matemática (14) Reconhecimento da Geometria (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula (26) Relação do professor com os alunos (44) Atividade cognitiva (47) Jargões etnomatemáticos (55) Entendimento das características de figuras planas	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a condução das codificações aberta e axial dos terceiro bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a análise a interpretação dos dados coletados no *Bloco de Atividades 4 - Cálculo de Perímetro e Área do Quadrado*.

3.1.3.5 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 4 – Cálculo de Perímetro e Área do Quadrado*

A aplicação desse bloco ocorreu no dia 03 de setembro de 2022, das 15h às 15h50min, com o objetivo de verificar como o aluno cego (*ACM*) efetua os cálculos das medidas das áreas dos quadrados propostos nessas atividades. Esse bloco de atividades foi aplicado em sala de aula com a presença da professora-pesquisadora, do professor *PCMC,* do aluno *ACM* e da Supervisora da escola.

Essa abordagem objetivou a compreensão do aluno cego da relação da soma entre a área dos quadrados, cujos lados possuem a mesma medida dos lados menores do triângulo, com a área do quadrado que tem a mesma medida do lado maior do triângulo, com o auxílio do professor de Matemática cego, por meio da manipulação de materiais manipulativos, como, por exemplo, o Geoplano. A figura 25 mostra o aluno explorando o Geoplano com o auxílio do professor.

Figura 25: Aluno explorando o Geoplano com o auxílio do professor

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Desse modo, o desenvolvimento das atividades propostas para esse bloco possibilitou a identificação das características das figuras geométricas relacionadas com o quadrado por meio do tato do aluno cego e dos materiais manipulativos na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática. É importante destacar que essa atividade possibilitou o desenvolvimento de uma base teórica para fundamentar o estudo posterior do Teorema de Pitágoras.

Nesse contexto, o principal objetivo desse bloco foi possibilitar a manipulação de materiais manipulativos pelos participantes numa interação dialógica com o próprio contexto sociocultural da sala de aula. Para iniciar a apresentação e a análise das atividades propostas para esse bloco, a professora-pesquisadora leu-as pausadamente para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*, solicitando que esse profissional conduzisse essa ação pedagógica.

Assim, com a orientação do professor *PMCM*, o aluno ACM explorou a figura geométrica do quadrado com a utilização de construções no Geoplano. Em seguida, o professor se aproximou da carteira do aluno, pegou a mão dele e colocou-a no Geoplano e solicitou: “Explore esse material manipulativo e identifique a figura que está representada no Geoplano”. O aluno respondeu que “É um quadrado”.

O professor respondeu: “Exatamente! e, em seguida perguntou “O geoplano é um quadrado constituído de?”. O aluno respondeu: “Pinos”. Em seguida, o aluno deslizou os dedos entre os pinos do geoplano. O professor informou para o aluno que “Entre um pino e outro esse espaço tem uma medida de 1cm”. Então, o professor colocou uma gominha elástica na mão so aluno e comentou que “os pinos que existem no geoplano servem para construir figuras geométricas planas”. O aluno respondeu que “entre um pino e outro tem a mesma medida” e complementou a sua resposta ao destacar que “são vários pinos formando um quadrado”.

Então, o professor perguntou “Qual é a medida do quadrado? O aluno deslizou novamente o dedo sobre a gominha elástica, contou os pinos do geoplano e respondeu: “Cada lado é 5 cm”. O professor também perguntou: “Qual é o perímetro dessa figura?”. O aluno respondeu que: “O perímetro é 20 cm porque cada lado tem 5 cm e são quatro lados da figura. Então, eu vou somar todos os 5cm ou vou multiplicar 5 cm por 4 lados”. Assim, esse aluno complementou a sua resposta ao afirmar que “O perímetro é 5 + 5 + 5+ 5 = 20 cm”.

Continuando com essa atividade, o professor perguntou: “Qual é a área dessa figura? Você lembra que eu falei da fórmula de calcular a área do quadrado?”. O aluno respondeu que “A fórmula do quadrado é lado vezes lado. Lado ao quadrado”. A figura 26 mostra o aluno calculando a área do quadrado no geoplano.

Figura 26: Aluno calculando a área do quadrado no geoplano

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O professor perguntou “Qual é a área do quadrado?”. O aluno respondeu que “Cinco ao quadrado é 10”. Então, o professor solicitou “Faça de novo. Cinco ao quadrado é quanto? O que é a potência? O aluno respondeu que: “É a quantidade de vezes que o número multiplica por ele mesmo. Lembrei. É 5 x 5 = 25”.

Em seguida, o professor comentou que: “Não pode esquecer que a área do quadrado é sempre a unidade de medida do lado elevado ao quadrado, independente da unidade de medida se é centímetros ou metro”.

O professor complementou a sua explicação ao afirmar que: “A área é o espaço que está vazio e precisa ser preenchido. Como essa sala de aula aqui, por exemplo, se o chão tá vazio, para cobrir todo chão eu preciso de vários quadradinhos, esses quadradinhos vão determinar a área da sala”.

Assim, a professora-pesquisadora solicitou que o aluno construísse outro quadrado no Geoplano com a mesma medida de 5cm, mas utilizando as peças confeccionadas de 1cm^2 de área. A figura 27 mostra o aluno construindo o quadrado com a utilização de quadradinhos confeccionados em EVA.

Figura 27: Aluno construindo o quadrado com a utilização de quadradinhos confeccionados em EVA

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Assim, o aluno construiu o quadrado no geoplano com as peças de 1 cm^2 conforme as orientações da professora-pesquisadora ao encaixar cada peça de EVA até formar o quadrado solicitando ao preencher o espaço referente a essa área.

Continuando com a condução dessa atividade, a professora-pesquisadora perguntou para o professor: "Em sua opinião, o aprendizado do cálculo de perímetro e de área são importantes para o aluno cego? Explique sua resposta". Dessa maneira, o professor pensou um pouco sobre essa pergunta e respondeu que:

> Sim, porque o aluno tem que ter o domínio do espaço que vive, onde ele se localiza. Ele tem que ter domínio de uma figura plana, figura vazada e cheia. Ele tem quer ter domínio de espaço, distância, forma, então, é fundamental o aprendizado sobre a área pra ele desenvolver o seu raciocínio espacial.

Nesse contexto, a professora-pesquisadora também perguntou: "Em sua opinião, como a cultura do aluno cego pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos geométricos?". O professor respondeu que a:

> (...) forma de um aluno cego enxergar o mundo não é a mesma do aluno vidente, pois o mundo é visual. Então, a questão de figuras geométricas, de área, distância, quadrado, retângulo, o aluno cego só identifica isso através do tato, então, através do tato ele vai ter a construção mental através daquela figura porque aí ele consegue pelo tato saber o que é quadrado, retângulo, o que é círculo, triângulo, se ele não tiver contato com isso ele nunca vai saber o que é cada figura. Nunca vai saber o que é uma maça, uma bola etc. Precisa da estimulação. Depende também de cada aluno, se um aluno nasceu cego ou não. É específico também de cada aluno a aprendizagem deles.

Finalizando essa análise, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares referentes a esse bloco de atividades.

3.1.3.5.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 4 – Cálculo de Perímetro e Área do Quadrado*

O quadro 37 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta do *Bloco de Atividades 4: Cálculo de perímetro e área do quadrado*

Quadro 37: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do quarto bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
PMCM: Explore esse material manipulativo (8) e identifique a figura que está representada no Geoplano (21). *ACM*: É um quadrado (56). *PMCM*: Exatamente! (26). O geoplano é um quadrado constituído de? (8). *ACM*: Pinos (21). *PMCM*: Entre um pino e outro esse espaço tem uma medida de 1cm (21). Os pinos que têm no geoplano servem para construir figuras geométricas planas (46). *ACM:* Entre um pino e outro tem a mesma medida (21). São vários pinos formando um quadrado (8). *PMCM*: Qual é a medida do quadrado? (26). *ACM*: Cada lado é 5 cm (57). *PMCM*: Qual é o perímetro dessa figura? (57). *ACM*: O perímetro é 20 cm porque cada lado tem 5 cm e são quatro lados da figura (61). Então, eu vou somar todos os 5cm ou vou multiplicar 5 cm por 4 lados (57). O perímetro é 5 + 5 + 5+ 5 = 20 cm (54). *PMCM*: Qual é a área dessa figura? (53). Você lembra que eu falei da fórmula de calcular a área do quadrado? (46). *AMC*: A fórmula do quadrado é lado vezes lado (57). Lado ao quadrado (55). *PMCM*: Qual é a área do quadrado? (53). *ACM*: Cinco ao quadrado é 10 (2). *PMCM*: Faça de novo (46). Cinco ao quadrado é quanto? (53). O que é a potência? (46). *ACM*: É a quantidade de vezes que o número multiplica por ele mesmo (58). Lembrei (44). É 5 x 5 = 25 (57). *PMCM*: Não pode esquecer que a área do quadrado é sempre a unidade de medida do lado elevado ao quadrado (46), independente da unidade de medida se é centímetros ou metro (53). A área é o espaço que está vazio e precisa ser preenchido (58). Como essa sala de aula aqui, por exemplo, se o chão tá vazio, para cobrir todo chão eu preciso de vários quadradinhos (35), esses quadradinhos vão determinar a área	(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (8) Utilização de material concreto/manipulativo (16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (21) Conhecimento de materiais (26) Relação do professor com os alunos (29) Influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (41) Desafios para alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
da sala (16). *Professora-pesquisadora*: Em sua opinião (53), o aprendizado do cálculo de perímetro e de área são importantes para o aluno cego? (41). Explique sua resposta (46). *PMCM*: Sim (46), porque o aluno tem que ter o domínio do espaço que vive, onde ele se localiza (58). Ele tem que ter domínio de uma figura plana, figura vazada e cheia (55). Ele tem quer ter domínio de espaço, distância, forma (54), então, é fundamental o aprendizado sobre a área pra ele desenvolver o seu raciocínio espacial (44). *Professora-pesquisadora*: Em sua opinião (46), como a cultura do aluno cego pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos geométricos? (29). *PMCM*: A forma de um aluno cego enxergar o mundo não é a mesma do aluno vidente (51), pois o mundo é visual (58). Então, a questão de figuras geométricas, de área, distância, quadrado, retângulo (55), o aluno cego só identifica isso através do tato (51), então, através do tato ele vai ter a construção mental através daquela (44) figura porque aí ele consegue pelo tato (51) saber o que é quadrado, retângulo, o que é círculo, triângulo (56), se ele não tiver contato com isso (43) ele nunca vai saber o que é cada figura (56). Nunca vai saber o que é uma maça, uma bola etc (58). Precisa da estimulação (46). Depende também de cada aluno (1), se um aluno nasceu cego ou não (51). É específico também de cada aluno a aprendizagem deles (3).	aprendizagem em Matemática (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (51) Características de pessoas com deficiências visuais (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta desse bloco de atividades, a pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.5.2 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Respostas Dadas para o *Bloco de Atividades 4 – Cálculo de Perímetro e Área do Quadrado.*

O quadro 38 mostra as categorias conceituais identificadas na codificação axial por meio do agrupamento dos códigos preliminares relacionados com o *Bloco de Atividades 4: Cálculo de perímetro e área do quadrado.*

Quadro 38: Categorias conceituais identificadas na codificação axial do quarto bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (41) Desafios para alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática (53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(51) Características de pessoas com deficiências visuais	Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática
(8) Utilização de material concreto/manipulativo (16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (26) Relação do professor com os alunos (29) Influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a condução das codificações aberta e axial do quarto bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a análise a interpretação dos dados coletados no *Bloco de Atividades 5 – Soma da Área de Quadrados.*

3.1.3.6 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 5 – Soma da Área de Quadrados*

A aplicação desse bloco de atividades ocorreu no dia 23 de setembro de 2022, das 15h às 15h50min, com o objetivo de explorar um conjunto de peças compostas por um triângulo e três quadrados cujas medidas de seus lados são congruentes às medidas dos lados do triângulo. Esse bloco de atividades foi aplicado em sala de aula com a presença da professora-pesquisadora, do professor *PCMC e* do aluno *ACM*.

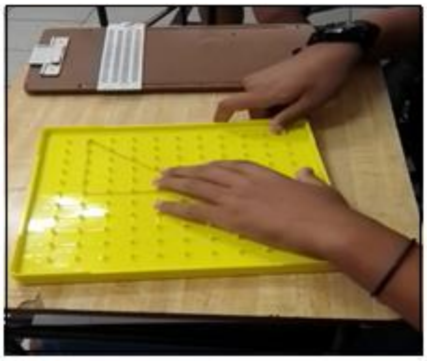
Esse bloco de atividades teve como objetivo explorar um conjunto de peças compostas por um triângulo e três quadrados, cujas medidas de seus lados eram congruentes às medidas dos lados do triângulo. Esse bloco de atividades buscou determinar as áreas dos quadrados e comparar a soma da área dos quadrados de dimensões menores com o valor da área do quadrado de dimensão maior.

Assim, esse bloco de atividades também objetivou que, de posse das medidas das áreas desses quadrados, o aluno cego pudesse perceber uma relação de igualdade entre a soma das medidas das áreas dos quadrados menores com a área do quadrado maior, bem como verificasse que tipo de triângulo compunha esse conjunto de peças. Por conseguinte, essa atividade buscou incentivar a formulação espontânea do Teorema de Pitágoras.

As atividades que envolveram a classificação dos triângulos e o cálculo de áreas foram essenciais para que o aluno cego pudesse desenvolver os conhecimentos que serviram de base para o estudo do Teorema de Pitágoras.

Assim, essa atividade foi constituída pela determinação das áreas dos quadrados e, também, pela comparação da soma das áreas dos quadrados de dimensões menores com o valor da área do quadrado com a dimensão maior por meio da utilização dos materiais manipulativos Geoplano e EVA. A figura 28 mostra o aluno manipulando o geoplano para a realização das atividades do quinto bloco.

Figura 28: Aluno manipulando o geoplano para a realização das atividades do quinto bloco.



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Desse modo, o desenvolvimento dessa prática docente possibilitou a identificação das características das figuras geométricas relacionadas com o triângulo por meio da utilização do tato com a utilização de materiais manipulativos na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.

O principal objetivo desse bloco foi possibilitar a manipulação de materiais concretos pelos participantes numa interação dialógica com o próprio contexto sociocultural da sala de aula por meio da percepção tátil desses participantes.

Assim, para iniciar a apresentação e a análise das atividades propostas para esse bloco, a professora-pesquisadora leu-as pausadamente para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*, solicitando que esse profissional conduzisse essa ação pedagógica.

Nessa fase analítica, a professora-pesquisadora perguntou: “Com o tato explore as peças das figuras representadas no EVA”. Após explorar, manusear e tatear essas figuras com as pontas dos dedos, o aluno respondeu: “1 triângulo e 3 quadrados”.

Continuando com essas atividades, a professora-pesquisadora solicitou para o aluno: “Meça os lados dos quadrados e determine os seus perímetros e as suas áreas”. O aluno respondeu que “O perímetro é “$1 +1 +1 +1 =4$ cm e a área é $1 \times 1 = 1$ cm quadrado”.

Em seguida, essa profissional colocou na carteira vários quadradinhos confeccionados em EVA com medida de 1 cm de lado e solicitou: “Monte três quadrados com medidas congruentes às medidas dos lados do triângulo”.

Então, o professor se aproximou do aluno, sentou ao seu lado para orientá-lo como construir essas figuras. A figura 29 mostra o aluno manipulando as peças quadradas confeccionadas em EVA.

Figura 29: Aluno manipulando as peças quadradas confeccionadas em EVA

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Para o desenvolvimento dessa atividade, o aluno separou as peças em EVA na medida de 1 cm e formou um quadrado de 3 cm de lado por 3 cm de lado e perguntou: “Está certo?”. E a professora-pesquisadora respondeu: “Sim, está certo. Qual a área desse quadrado?”. O aluno respondeu que é “Sim, a área é $3x3=9cm^2$”.

Em seguida, o professor auxiliou o aluno a deslizar as mãos sobre a carteira e selecionou as peças para montar um quadrado de 5 cm de lado por 5cm de lado. O professor perguntou: “Conseguiu montar o quadrado. Qual é a área?”. O aluno respondeu que: “Sim, a *área é* $5x5=25cm^2$”.

O professor auxiliou na montagem do quadrado com medida 4cm por 4 cm de lado com as peças em EVA com medida de 1cm e perguntou: “Você construiu o quadrado? Qual é a área?”. Após essa montagem, o aluno tateou a figura com os dedos e respondeu que “Sim, a *área é* $4x4=16cm^2$”.

A professora-pesquisadora solicitou que o aluno: “Compare esse resultado da área do quadrado maior com o resultado da soma da área dos dois quadrados que você fez”. O aluno respondeu que: “Ah, tá! Os dois [quadrados pequenos] juntos dão o [quadrado] grande”.

A professora-pesquisadora comentou para o aluno: “Correto! Agora, qual é a área do quadrado maior?”. Após tatear os quadrados com os dedos, o aluno respondeu: “O quadrado maior é 25 cm^2”.

A professora-pesquisadora diz: “Muito bom, está certo”! O aluno respondeu que: “Somando a área dos quadrados menores é $16+9=25$”. O professor comentou que: “Muito bem. Essa soma é igual a?”.

O aluno respondeu que “É igual a área do quadrado maior que é 25”. Em seguida, o professor destacou que: “Certo! A soma do quadrado dos catetos é igual a soma do quadrado da hipotenusa”.

Então, o professor perguntou: “Se nós juntarmos esses três quadrados podemos formar uma outra figura, lembra?”. O aluno respondeu que: “Esqueci! Qual é”? Assim, o professor que estava sentado ao lado do aluno, deslizou as mãos dele sobre a mesa, que começou a medir com as pontas dos dedos os lados dos quadrados.

Em seguida, a professora-pesquisadora orientou o aluno e o professor para juntarem os lados dos quadrados construídos até formarem a relação pitagórica. Após a manipulação desses quadrados pelo aluno, o professor perguntou: “Você conseguiu sentir qual é a outra figura diferente temos agora? O aluno respondeu: “Sim, é um triângulo no meio, né?”.

O professor confirmou essa resposta ao destacar: “Isso mesmo!”. Após tatear esse triângulo interno com os dedos, o aluno perguntou: “Professor, é o triângulo da cadeirinha [90 graus], não é?”.

O professor respondeu: “Isso mesmo! O de noventa graus, o triângulo retângulo”. Continuando com essa análise, o quadro 39 mostra o excerto do diálogo entre o professor e o aluno que possibilitou a discussão sobre áreas e perímetros do quadrado.

Quadro 39: Excerto do diálogo entre o professor e o aluno sobre a área e o perímetro do quadrado

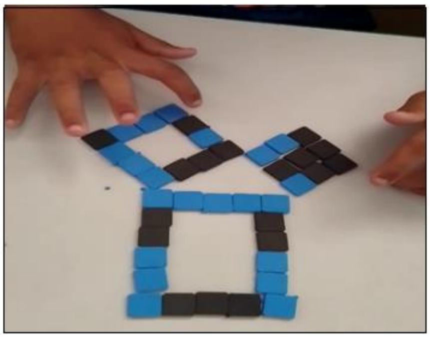
PCMC: Qual a área do triângulo de menor lado?. *ACM*: Três elevado ao quadrado é 9cm quadrado?.
PCMC: Isso! Qual o perímetro desse quadrado? *ACM*: Somando todos os lados dá 12 cm.
PMCM: Qual é a área do outro quadrado? *ACM*: Quatro elevado a 2 é 16 cm quadrado.
PMCM: Isso! E o perímetro? *ACM*: Só somar tudo, é16 cm.
PMCM: Qual é a área do último quadrado? *ACM*: 25 cm quadrado.
PMCM: Certo. E o perímetro? *ACM*: É fácil, 20cm.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Prosseguindo com essa análise, o professor comentou com o aluno sobre a relação entre os catetos e a hipotenusa e, também, sobre o Teorema de Pitágoras. Então, o professor relembrou novamente sobre os catetos ao comentar que “A hipotenusa é o tobogã e os catetos são a cadeirinha. Então, a relação é o quadrado desses dois catetos é igual ao quadrado da hipotenusa”.

Em seguida, com os dedos o aluno manuseou a figura construída anteriormente, respondendo que: “9 cm ao quadrado do cateto menor e 16 cm quadrados do outro cateto é igual a 25 cm ao quadrado da hipotenusa”. Então, a professora-pesquisadora comentou que: “Parabéns, é isso mesmo!”. A figura 30 mostra a relação pitagórica construída pelo aluno com o auxílio do professor.

Figura 30: Relação pitagórica construída pelo aluno com o auxílio do professor



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Finalizando essa análise, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares referentes à esse bloco de atividades.

3.1.3.6.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 5 – Soma da Área de Quadrados*

O quadro 40 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta do *Bloco de Atividades 5: Soma da Área de Quadrados.*

Quadro 40: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do quinto bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
Professora-pesquisadora: Com o tato (51) explore as peças das figuras representadas no EVA (8). *ACM*: 1 triângulo e 3 quadrados (56). *Professora-pesquisadora*: Meça os lados dos quadrados (54) e determine os seus perímetros e as suas áreas (57). *ACM*: O perímetro é "*1 +1 +1 +1 =4* cm e a área é *1 x 1 = 1* cm quadrado (61). *Professora-pesquisadora*: Monte três quadrados com medidas congruentes às medidas dos lados do triângulo (55). *ACM*: Está certo? (46). *PCMC*: Sim, está certo (46). Qual a área desse quadrado? (57). *ACM*: Sim (54), a área é $3x3=9cm^2$ *(61).* *PCMC*: Conseguiu montar o quadrado (46). Qual é a área? (57). *ACM*: Sim (54), a *área é* $5x5=25cm^2$ (61). *PCMC*: Você construiu o quadrado? (46). Qual é a área? (57). *ACM*: Sim (54), a *área é* $4x4=16cm^2$ (61). *Professora-pesquisadora*: Compare esse resultado da área do quadrado maior com o resultado da soma da área dos dois quadrados que você fez (57). *ACM*: "Ah, tá! Os dois [quadrados pequenos] juntos dão o [quadrado] grande (62). *Professora-pesquisadora*: Correto! (46). Agora, qual é a área do quadrado maior? (57). *ACM*: O quadrado maior é 25 cm^2 (61). Pr*ofessora-pesquisadora*: Muito bom, está certo! (46). *ACM*: Somando a área dos quadrados menores (57) é *16+9=25* (61). *PCMC*: Muito bem! (46). Essa soma é igual a? (57). *ACM*: É igual a área do quadrado maior que é 25 (55). *PCMC*: Certo! (46). A soma do quadrado dos catetos é igual a soma do quadrado da hipotenusa (62). Se nós juntarmos esses três quadrados podemos formar uma outra figura, lembra? (46). *ACM*: Esqueci! Qual é? (2). *Professora-pesquisadora*: Você conseguiu sentir qual é a outra figura diferente temos agora? (46). *ACM*: Sim, é um triângulo no meio, né (56)? *PCMC*: Isso mesmo! (46). *ACM*: Professor, é o triângulo (56) da cadeirinha [90 graus], não é (47)? *PCMC*: Isso mesmo! (46) O de noventa graus (55), o triângulo retângulo (56). *PCMC*: Qual a área do triângulo de menor lado? (57). *ACM*: Três elevado ao quadrado é 9cm ao quadrado? (61). *PCMC*: Isso! (46). Qual o perímetro desse quadrado? (57). *ACM*: Somando todos os lados dá 12 cm (55). *PMCM*: Qual é a área do outro quadrado? (57). *ACM*: Quatro elevado a 2 é 16 cm quadrado (61).	(2) Dificuldades com a Matemática (8) Utilização de material concreto/manipulativo (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemáticos (51) Características de pessoas com deficiências visuais (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
PMCM: Isso!(46). E o perímetro? (57). *ACM*: Só somar tudo, é16 cm (58). *PMCM:* Qual é a área do último quadrado? (57). *ACM*: 25 cm ao quadrado (57). *PMCM:* Certo (46). E o perímetro? (57). *ACM*: É fácil (46), 20 cm (57). *PCMC*: A hipotenusa é o tobogã e os catetos são a cadeirinha (47). Então, a relação é o quadrado desses dois catetos é igual ao quadrado da hipotenusa (62). *ACM*: 9 cm ao quadrado do cateto menor e 16 cm quadrados do outro cateto é igual a 25 cm ao quadrado da hipotenusa (62).	(58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações (62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta desse bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.6.2 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Respostas Dadas para o *Bloco de Atividades 5 – Soma da Área de Quadrados*

O quadro 41 mostra as categorias conceituais identificadas na codificação axial por meio do agrupamento dos códigos preliminares relacionados com o *Bloco de Atividades 5:Soma da área de quadrados.*

Quadro 41: Categorias conceituais identificadas na codificação axial do quinto bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	Codificação Axial (Categorias Conceituais)
(2) Dificuldades com a Matemática (54) Características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(51) Características de pessoas com deficiências visuais	Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática
(8) Utilização de material concreto/manipulativo (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemático (55) Entendimento das características de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a condução das codificações aberta e axial do quinto bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a análise a interpretação dos dados coletados no *Bloco de Atividades 6 - Identificar em quais triângulos ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a area do quadrado de lado maior.*

3.1.3.7 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 6 – Identificação dos triângulos nos quais ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior*

A aplicação desse bloco de atividades ocorreu no dia 07 de outubro de 2022, das 15h às 15h50min, com o objetivo de possibilitar que o aluno cego (*ACM*) reconhecesse em quais tipos de triângulos ocorre a relação de igualdade entre as áreas dos quadrados. Destaca-se que, nesses quadrados, as medidas dos lados equivalem às medidas dos lados de um triângulo.

Esse bloco complementou as tarefas propostas no bloco de atividades 5, pois objetivou que o aluno cego observasse que tipo de triângulo compôs o conjunto de peças formado por triângulos e quadrados.

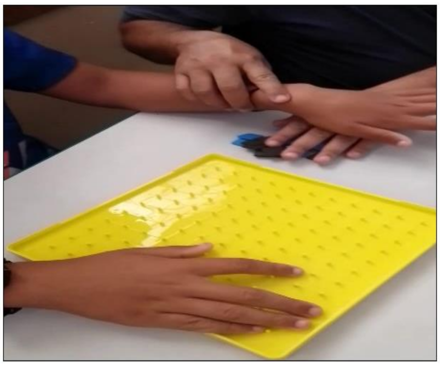
Assim, o aluno cego foi estimulado a observar que tipo de triângulo (acutângulo, retângulo ou obtusângulo) estava associado à igualdade ou à desigualdade entre as somas das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior, cujo objetivo foi reforçar a compreensão sobre o tipo de triângulo que estava associado ao Teorema de Pitágoras.

Esse bloco também objetivou desenvolver o entendimento do aluno sobre em quais tipos de triângulos ocorre a desigualdade dessas informações, além de estimulá-lo na compreensão do enunciado do Teorema de Pitágoras numa interação dialógica com o professor e o próprio contexto sociocultural da sala de aula.

Esse bloco de atividades foi aplicado em sala de aula com a presença da professora-pesquisadora, do professor *PCMC*, do aluno *ACM* e com o acompanhamento da Supervisora da escola.

Para a condução desse bloco, o aluno utilizou as figuras geométricas planas confeccionadas em EVA e os materiais manipulativos, como, por exemplo, o geoplano. A figura 31 mostra o aluno manipulando o geoplano para resolver as atividades propostas nesse bloco.

Figura 31: Aluno cego manipulando o geoplano para resolver as atividades propostas nesse bloco.



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Desse modo, o desenvolvimento dessa prática docente possibilitou a identificação das características das figuras geométricas planas relacionadas com o triângulo por meio da utilização do tato do aluno e desses materiais manipulativos na perspectiva da Etnomatemática.

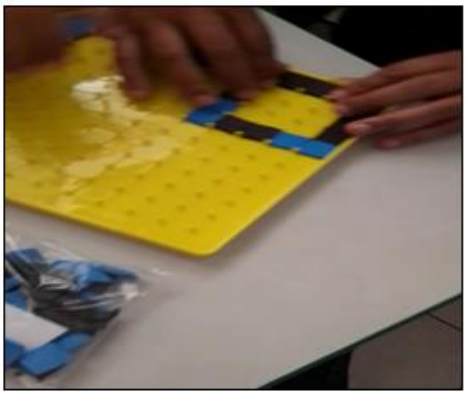
Assim, para iniciar a apresentação e a análise das atividades propostas para esse bloco, a professora-pesquisadora leu-as pausadamente para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*, solicitando que esse profissional conduzisse essa ação pedagógica.

Então, a professora-pesquisadora se aproximou do aluno e colocou os quadradinhos de EVA com medida de 1 cm cada lado sobre a sua carteira e, a seguir, solicitou que: Monte novamente as três figuras geométricas que foram construídas na atividade anterior: um quadrado com medida de 3cm de lado, um quadrado com medida de 4cm de lado e um e um quadrado com medida de 5cm de lado".

Nesse processo de construção dos quadrados, a professora-pesquisadora perguntou: "Qual é o tipo de triângulo que mostra a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior?". O aluno respondeu que: "O triângulo que podemos construir com essa relação é o retângulo que tem o ângulo da cadeirinha de noventa graus".

A figura 32 mostra o aluno construindo o quadrado com a utilização das peças confeccionadas em EVA e também com o geoplano.

Figura 32: Aluno cego construindo o quadrado com a utilização das peças confeccionadas em EVA e do geoplano.



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Continuando com a condução dessa atividade, a professora-pesquisadora perguntou: “Quando a soma da área dos quadrados de lados menores é maior do que a área do quadrado de lado maior, que tipo de triângulo está associado a essa desigualdade? O aluno respondeu: “Entendi”.

Então, o aluno construiu, com os quadradinhos de EVA com 1 cm de medida de cada lado, três quadrados que formou na parte interna um triângulo acutângulo de lados 8 cm, 10 cm e 12 cm.

O principal objetivo dessa atividade foi mostrar que o triângulo envolvido nessa construção não era o retângulo. O quadro 42 mostra o excerto do diálogo entre a professora-participante e o aluno cego sobre o triângulo acutângulo.

Quadro 42: Excerto do diálogo entre a professora-participante e o aluno cego sobre a triângulo acutângulo

Professora-pesquisadora: Então, nós temos a soma que deu cento e sessenta e quatro e o quadrado maior tem área cento e quarenta e quatro. *ACM*: Sim. *Professora-pesquisadora*: Existe igualdade entre esses resultados? *ACM*: Não! *Professora-pesquisadora*: O Triângulo seria retângulo? *ACM*: Não! *Professora-pesquisadora*: Nós observamos que a soma das áreas dos quadrados menores foi maior, menor ou igual à área do quadrado de lado doze? *ACM*: Maior! *Professora-pesquisadora*: E no caso, então, comprovamos que o triângulo se trata de um triângulo? *ACM*: Não! É acutângulo.

Fonte: Arquivo pessoal de professora-pesquisadora

Em seguida, a professora-pesquisadora perguntou: “Quando a soma das áreas dos quadrados de lados menores é menor do que a área do quadrado de lado maior, que tipo de triângulo está associado a essa desigualdade? O aluno respondeu: “Entendi”.

Então, a professora-pesquisadora solicitou que: “Construa um conjunto de 3 quadrados e 1 triângulo”, com as medidas específicas conforme orientado anteriormente por essa profissional.

Similarmente, o aluno construiu essas figuras geométricas com a utilização dos quadradinhos confeccionados em EVA com 1 cm de medida de cada lado, com as medidas do triângulo obtusângulo de lados 8 cm, 10 cm e 14 cm.

Após realizar as manipulações com esses materiais concretos e verificar as medidas de cada lado, o aluno perguntou: “Está certo?”. A professora-pesquisadora respondeu: “Muito bem! Está certo!”. O quadro 43 mostra o excerto do diálogo entre a professora-pesquisadora e o aluno cego sobre o triângulo obtusângulo.

Quadro 43: Excerto do diálogo entre a professora-pesquisadora e o aluno cego sobre o triângulo obtusângulo

Professora-pesquisadora: Cento e sessenta e quatro é maior, menor ou igual a cento e noventa e seis? *ACM*: Menor. *Professora-pesquisadora*: Que triângulo estaria associado a esse conjunto de quadrados? *ACM*: É obtusângulo. *Professora-Pesquisadora*: Então, como é classificado o triângulo que possui um ângulo maior do que 90°? *ACM*: Obtusângulo.

Fonte: Arquivo pessoal de professora-pesquisadora

Ao término da condução das atividades propostas neste bloco, a professora-pesquisadora explicou sobre a definição de triângulos acutângulo, obtusângulo e retângulo, bem como sobre como identificar em quais triângulos ocorre a relação de igualdade e desigualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior.

Finalizando essa análise, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares referentes à esse bloco de atividades.

3.1.3.7.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 6 - Identificação dos triângulos nos quais ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior*

O quadro 44 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta do *Bloco de Atividades 6: Identificação dos triângulos nos quais ocorre a relação de igualdade* *entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior.*

Quadro 44: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do sexto bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
Professora-pesquisadora: Monte novamente as três figuras geométricas que foram construídas na atividade anterior (46): um quadrado com medida de 3cm de lado, um quadrado com medida de 4cm de lado e um e um quadrado com medida de 5cm de lado (55). Qual é o tipo de triângulo que mostra a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior? (62) *ACM*: O triângulo (56) que podemos construir com essa relação é o retângulo que tem o ângulo (62) da cadeirinha (47) de noventa graus (55). *Professora-pesquisadora*: Quando a soma da área dos quadrados de lados menores é maior do que a área do quadrado de lado maior, que tipo de triângulo está associado a essa desigualdade? (46) *ACM*: Entendi (44). *Professora-pesquisadora*: Então, nós temos a soma que deu cento e sessenta e quatro e o quadrado maior tem área cento e quarenta e quatro (46). *ACM*: Sim (44). *Professora-pesquisadora*: Existe igualdade entre esses resultados? (46). *ACM*: Não! (44). *Professora-pesquisadora*: O Triângulo seria retângulo? (62). *ACM*: Não! (44). *Professora-pesquisadora*: Nós observamos que a soma das áreas dos quadrados menores foi maior, menor ou igual à área do quadrado de lado doze? (46) *ACM*: Maior! (44). *Professora-pesquisadora*: E no caso, então, comprovamos que o triângulo se trata de um triângulo retângulo? (62) *ACM*: Não! (44). É acutângulo (55). *Professora-pesquisadora*: Quando a soma das áreas dos quadrados de lados menores é menor do que a área do quadrado de lado maior (46), que tipo de triângulo está associado a essa desigualdade? (56) *ACM*: Entendi (44). *Professora-pesquisadora*: Construa um conjunto de 3 quadrados e 1 triângulo (46). *ACM*: Está certo? (26). *Professora-pesquisadora*: Muito bem! (26). Está certo! (26) Cento e sessenta e quatro é maior, menor ou igual a cento e noventa e seis? (46). *ACM*: Menor (44). *Professora-pesquisadora*: Que triângulo estaria associado a esse conjunto de quadrados? (55). *ACM*: É obtusângulo (56). *Professora-Pesquisadora*: Então, como é classificado o triângulo que possui um ângulo maior do que 90°? (56). *ACM*: Obtusângulo (55).	(26) Relação do professor com os alunos (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemáticos (55) Entendimento das características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta desse bloco de atividades, a pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.7.2 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Respostas Dadas para o *Bloco de Atividades 6 – Identificação dos triângulos nos quais ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior*

O quadro 45 mostra as categorias conceituais identificadas na codificação axial por meio do agrupamento dos códigos preliminares relacionados com o *Bloco de Atividades 6: Identificação dos triângulos nos quais ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior*

Quadro 45: Categorias conceituais identificadas na codificação axial do terceiro bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(56) Reconhecimento de figuras planas (62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(26) Relação do professor com os alunos (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemáticos (55) Entendimento das características de figuras planas	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a condução das codificações aberta e axial do sexto bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a análise a interpretação dos dados coletados no *Bloco de Atividades 7 – Construção do Triângulo Retângulo de Lados 3, 4 e 5 com as Barras Adaptadas de Cuisenaire.*

3.1.3.8 Codificação Aberta dos Dados Coletados nas Respostas Dadas pelo Aluno cego para a atividade do *Bloco de atividade 7 – Construção do Triângulo de Lados 3, 4 e 5 com as Barras Adaptadas de Cuisenaire*

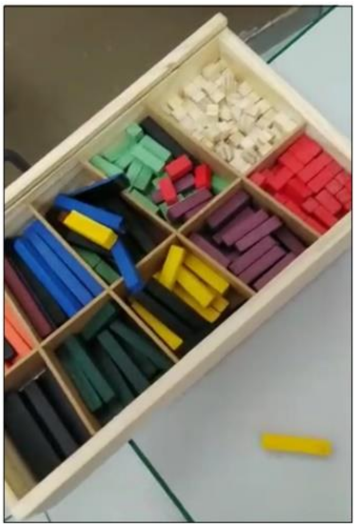
Este bloco de atividades foi aplicado em sala de aula, no dia 27 de outubro de 2022, das 15h às 15h50min, com a presença da professora-pesquisadora e com os dois participantes da pesquisa, o professor de Matemática cego *PCMC* e o aluno cego *ACM*. Para o desenvolvimento deste bloco, inicialmente, a professora-pesquisadora comentou sobre Pitágoras, a escola Pitagórica e o Teorema de Pitágoras.

O principal objetivo deste bloco estava relacionado com a utilização pelo aluno cego *ACM* das barras adaptadas de Cuisinaire para que esse participante entendesse que a área ocupada pelos quadrados:

a) com a cor amarela, que foi adaptado com a textura de EVA.
b) com a cor preta, que foi adaptado com a textura de cetim;
c) c) área do quadrado com a cor azul que foi adaptado com a textura EVA com glíter.

As figuras 33 e 34 mostram as barras de Cuisinaire e as barras adaptadas de Cuisinaire.

Figura 33: Barras de Cuisinaire



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Figura 34: Barras adaptadas de Cuisinaire

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Desse modo, para iniciar a condução e a análise das atividades propostas para este bloco, a professora-pesquisadora leu, pausadamente, as atividades propostas para os participantes, solicitando que o professor as explicasse para o aluno.

Então, a professora-pesquisadora comentou sobre o funcionamento do material manipulativo adaptado das barras de Cuisenaire de acordo com a textura de cada barra, informando, também, que esse material possibilita a construção de figuras geométricas, como, por exemplo, o quadrado e o triângulo.

Após esse procedimento, o professor destacou que: "Agora, você vai utilizar essas barras para construir um triângulo com os lados correspondentes aos números 3, 4 e 5". O aluno respondeu: "Sim".

É importante destacar que a professora-pesquisadora adaptou a barras de Cuisinaire da seguinte maneira: as barras com as cores amarela, preta e azul foram adaptadas com a textura de EVA, cetim e EVA com glíter, respectivamente.

Assim, o professor explicou que: "Os números 3, 4 e 5 dos lados dos triângulos estão relacionados com as texturas EVA, cetim e EVA com glíter, respectivamente". O aluno respondeu: "Ok, entendi".

Em seguida, a professora-pesquisadora pegou nas mãos do aluno, aproximando-as das barras de Cuisenaire para manipulá-las, objetivando a construção de quadrados e triângulos conforme as orientações dadas para a realização desta atividade.

O quadro 46 mostra um excerto do diálogo entre a professora-pesquisadora e o aluno sobre a construção de figuras com o apoio das barras adaptadas de Cuisinaire.

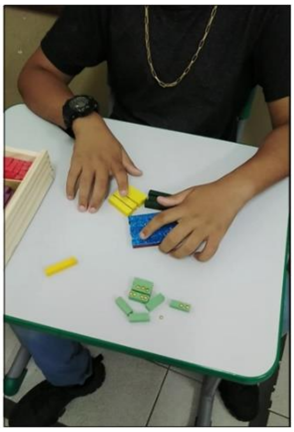
Quadro 46: Excerto do diálogo entre a professora-pesquisadora e o aluno sobre a construção de figuras com o apoio das barras adaptadas de Cuisinaire

Professora-pesquisadora: Tente formar um quadrado de lado 3 cm. [O aluno construiu o quadrado de lado 3 cm com a barra preta de textura de cetim]. *ACM*: "Está certo? *Professora-pesquisadora*: "Correto! Construa um quadrado de lado 4 cm. [O aluno construiu o quadrado de lado 4 cm com a barra amarela de textura EVA]. *ACM*: Fiz certo? *Professora-pesquisadora*: Construa um quadrado de lado 5cm. [O aluno construiu um quadrado de lado 5cm com a barra azul de textura EVA com glíter]. *ACM*: Está correto? *Professora-pesquisadora*: Sim, está certo!

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Nesse contexto, a figura 35 mostra o aluno mostrando a relação pitagórica com a utilização das barras adaptadas de Cuisinaire.

Figura 35: Aluno mostrando a relação pitagórica com a utilização das barras adaptadas de Cuisinaire



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares referentes à esse bloco de atividades.

3.1.3.8.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 7: Construção do Triângulo de Lados 3, 4 e 5 com as Barras Adaptadas de Cuisenaire*

O quadro 47 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta do *Bloco de Atividades 7: Construção do Triângulo de Lados 3, 4 e 5 com as Barras Adaptadas de Cuisenaire.*

Quadro 47: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do sétimo bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
PMCM: Agora, você vai utilizar essas barras para construir um triângulo com os lados correspondentes aos números 3, 4 e 5 (62). *ACM*: Sim (44). *PMCM*: Os números 3, 4 e 5 dos lados dos triângulos estão relacionados com as texturas EVA, cetim e EVA com glíter, respectivamente (64). *ACM*: Ok, entendi (44). *Professora-pesquisadora:* Tente formar um quadrado de lado 3 cm (55). *ACM*: Está certo? (26). *Professora-pesquisadora*: “Correto! (26). Construa um quadrado de lado 4 cm (55). *ACM*: Fiz certo? (26). *Professora-pesquisadora*: Construa um quadrado de lado 5cm (55). *ACM*: Está correto? (26). *Professora-pesquisadora*: Sim, está certo! (26).	(26) Relação do professor com os alunos (44) Atividade cognitiva (55) Entendimento das características de figuras planas (62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras (64) Adaptação de material manipulativo

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta do bloco de atividades respondidos pelos participantes *ACM* e *PMCM*, a pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.8.2 Codificação Axial dos Dados Coletados para o *Bloco de atividades 7: Construção do Triângulo de Lados 3, 4 e 5 com as Barras Adaptadas de Cuisenaire*

O quadro 48 mostra as categorias conceituais identificadas na codificação axial dos códigos preliminares para *Bloco de atividades 7: Construção do Triângulo de Lados 3, 4 e 5 com as Barras Adaptadas de Cuisenaire.*

Quadro 48: Categorias conceituais identificadas na codificação axial dos códigos preliminares para o sétimo bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(26) Relação do professor com os alunos (44) Atividade cognitiva (55) Entendimento das características de figuras planas (64) Adaptação de material manipulativo	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, a professora-pesquisadora apresenta a análise dos dados coletados no *Bloco de Atividades 8 – Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas*.

3.1.3.9 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no *Bloco de Atividades 8 – Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas*

A professora-pesquisadora chegou na escola, no dia 27 de outubro de 2022, às 14 horas e se direcionou à sala de aula, na qual o professor de Matemática cego, o aluno cego e a Supervisora a aguardava para conversar sobre o bloco de atividades a ser aplicado nesse dia. A condução das atividades desse bloco foi finalizada às 15 horas e 50 minutos.

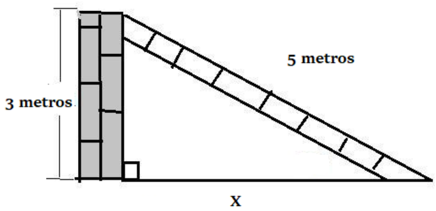
Para a realização desse bloco, o professor *PMCM* utilizou o multiplano e o geoplano enquanto a professora-pesquisadora comentou sobre a primeira atividade relacionada com as aplicações do Teorema de Pitágoras. A condução dessas atividades foi realizada pelo professor. A figura 36 mostra o aluno manipulando o multiplano para a realização das atividades propostas neste bloco.

Figura 36: Aluno manipulando o multiplano para a realização das atividades propostas neste bloco

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Desse modo, a professora-pesquisadora leu cada das atividades desse bloco para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM* para que o professor explicasse cada uma das atividades para que o aluno pudesse entendê-las e resolvê-las conforme a sua compreensão dessas situações-problema.

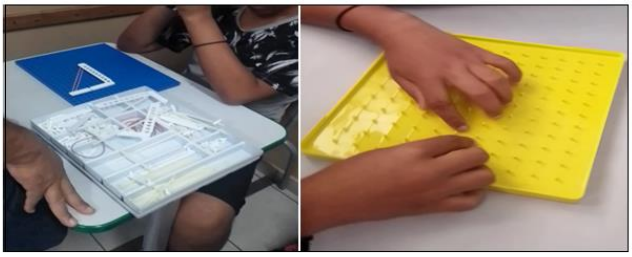
> *1) O Teorema de Pitágoras tem sido utilizado até hoje e com muita aplicabilidade em diversas situações cotidianas. Por exemplo, se uma escada de 5 metros está encostada no topo em uma parede de 4 metros, determine a distância que o pé dessa escada está afastado da parede.*



Para que essa situação-problema fosse compreendida, o professor *PMCM* utilizou o multiplano manuseando-o na carteira ao sentar ao lado do aluno *ACM*, possibilitando a interação entre esses participantes. Em seguida, esse professor explicou o problema lido pela professora-pesquisadora e ao utilizar as peças do Multiplano comentou que “imagina que isso aqui é uma parede”.

Nesse momento, o professor *PMCM* e o aluno *ACM* estavam manipulando as peças do multiplano para representar a situação-proposta nessa atividade. Assim, o professor *PMCM* auxiliou o aluno *ACM* na construção de uma figura semelhante à da atividade proposta com as peças do multiplano, bem como representando-a no geoplano. A figura 37 mostra o aluno manipulando o geoplano e o multiplano para resolver essa questão.

Figura 37: Aluno manipulando o geoplano e o multiplano



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Desse modo, o professor *PMCM* direcionou uma das mãos do aluno *ACM* para a figura construída com essas peças na parte que representa a parede e a outra que representa a base e a escada, comentando que "a parede mede 4m, a escada mede 5m e a base que não sabemos qual é a medida, vamos chamar de x. Em seguida, o professor *PMCM* perguntou: "Você poderia aplicar Pitágoras nesse exercício" e o aluno *AMC* respondeu que "Sim". O quadro 49 mostra o excerto do diálogo entre esses participantes sobre essa situação-problema.

Quadro 49: Excerto do diálogo entre o professor *PMCM* e o aluno *ACM* sobre a primeira atividade do bloco 8

PMCM: Você pode dizer a fórmula do Teorema de Pitágoras? *ACM*: O quadrado da hipotenusa é igual à soma do quadrado dos catetos. *PMCM*: A hipotenusa do desenho no geoplano vale quanto na verdade? ACM: Vale 5. *PMCM*: 5 ao quadrado, não é? *ACM*: Sim. *PMCM*: E vai ser igual a quê? *ACM*: Quatro ao quadrado mais x^2, não é? Então, vai ficar $x^2 + 4^2 = 5$? *PMCM*: Quanto que é 4^2? *ACM*: É 4x4 que é 16. *PMCM*: Quanto é 5^2? *ACM*: 5 x 5 é igual a 25. *PMCM*: Então, esse 16 vamos somar com 25 mudando o sinal dele para poder fazer a operação. Então, temos que $x^2=25–16$. *PMCM*: Dá quanto? *ACM*: É 9. *PMCM*: Você tem que fazer a raiz quadrada de 9? Dá quanto? *ACM*: Raiz quadrada de 9 é 3. X é igual a 3. A base mede 3.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Essa atividade foi realizada com a utilização dos materiais manipulativos do multiplano e do geoplano, que mediaram a compreensão do aluno *ACM* com relação às operações matemáticas que foram realizadas mentalmente por esse participante.

2) Imagine agora que essa escada possua 13 metros e que o pé dela esteja afastado 5 metros da parede. Qual é a altura do topo da parede onde a escada está encostada? Desenhe essa situação e resolva o problema.

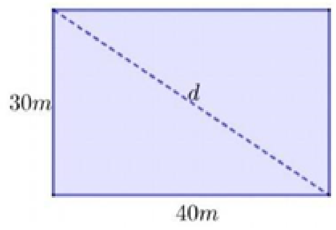
A professora-pesquisadora leu e explicou essa atividade para o professor-cego e para o aluno cego. Em seguida, com o multiplano sobre a carteira, o professor auxiliou o aluno, tatilmente, a representar com as peças desse material manipulativo a atividade proposta. O professor perguntou: "Você conseguiu representar?". Então, o aluno *ACM* comentou que "Fica difícil imaginar sem o material concreto". O quadro 50 mostra o excerto do diálogo entre esses participantes sobre a resolução dessa atividade.

Quadro 50: Excerto do diálogo entre os participantes sobre a atividade 2 do bloco 8

PMCM: Quanto a parede mede? *ACM*: não sei, uai!
PMCM: E a base mede quanto? *ACM*: 5 metros.
PMCM: Temos hipotenusa? *ACM*: Sim 13.
PMCM: Vai ficar então como 13^2? *ACM*: Temos $5^2+x^2=13^2$.
PMCM: 5^2 dá o que? *ACM*: 25.
PMCM: 13^2 dá o que? *ACM*: 169, né?
PMCM: Isso! Como fica então? *ACM*: 169 menos 25 que dá 144.
PMCM: Só isso? *ACM*: Raiz de 144 que dá 12.
PMCM: 12 o que? *ACM*: 12 metros.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

3) Uma represa no formato retangular possui dimensões de 30 metros por 40 metros. Qual será a distância percorrida por uma pessoa que atravessa essa represa pela sua diagonal?



Para essa atividade, o aluno não quis escrever as suas respostas em Braille, pois preferiu resolvê-la da maneira que mais se sentia confortável naquele momento, haja vista que comentou que os outros colegas não estavam escrevendo com o auxílio da máquina de escrever em Braille. Então, o professor *PMCM* orientou que o aluno *ACM* utilizasse o multiplano para a realização dessa atividade ao solicitar que: "Divida o multiplano em dois triângulos iguais". Em seguida, o aluno *ACM* procurou na caixa do multiplano algumas peças para que pudesse dividir o multiplano em dois triângulos iguais.

Assim, o professor auxiliou o aluno com a construção da diagonal dessa figura ao comentar que: "Temos agora dois triângulos, um em pé e outro deitado. Temos duas medidas 30 e 40. Se a largura é 30, quanto será o comprimento?" O aluno respondeu: "40, professor".

Em seguida, com relação à essa situação-problema, o professor destacou que “A largura vai ser a altura desse triangulo. E o comprimento vai ser o quê? enquanto o aluno respondeu que “o comprimento é a base do triangulo”.

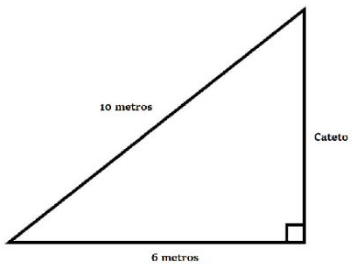
Continuando com essa interação dialógica, o professor perguntou “Nós vamos calcular o quê? sendo que o aluno respondeu que é: “O tobogã. A hipotenusa, que é a diagonal” ao mostrá-la na representação realizada no multiplano. O quadro 51 mostra o excerto do diálogo entre esses dois participantes.

Quadro 51: Excerto do diálogo entre os participantes sobre a atividade 3 do bloco 8

PMCM: Então, o quadrado da hipotenusa é igual ao quadrado da soma dos catetos. Então, temos que x² é igual a quê? *ACM*: *30²+40²*. *PMCM*: Quanto dá 30²? [Depois de pensar e realizar os cálculos, o aluno mostrou a sua resposta] *ACM*: 900. Está certo? *PMCM*: Está correto. *PMCM*: E quanto dá 40²? *ACM*: 1600! *PMCM*: Quanto dá 1600+900? *ACM*: 2500. *PMCM*: Correto! *PMCM*: qual é a raiz de 2500? [Depois e de realizar algumas tentativas no caderno, o aluno obtém a resposta correta] *ACM*: É 50 porque *50x50=2500*. PMCM: Qual é distância que a pessoa vai percorrer é? ACM: 50 metros que é a diagonal. [O aluno apontou a diagonal construída no multiplano].

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

4) *O famoso Teorema de Pitágoras nos permite calcular o valor da hipotenusa e dos catetos formadores do triângulo retângulo. Sabendo que a hipotenusa de um determinado triângulo mede 10 cm e que um dos catetos mede 6 cm, qual é a medida do outro cateto? Explique a sua resposta.*



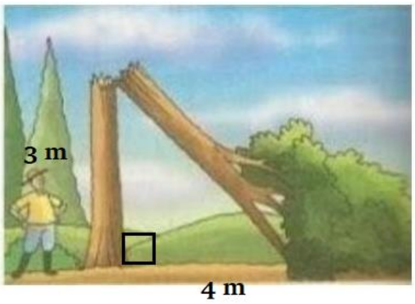
Para resolver essa atividade, o aluno *ACM* construiu a figura que representa essa situação-problema no multiplano com o auxílio do professor *PMCC*, que continuou sentado ao seu lado para auxiliá-lo nessa resolução. Contudo, o aluno *ACM* construiu um triângulo retângulo com a utilização das peças do multiplano sem o auxílio do professor *PMCM* e nem da professora-pesquisadora. O quadro 52 mostra o excerto do diálogo entre esses participantes sobre a matematização dessa situação-problema.

Quadro 52: Excerto do diálogo entre os participantes sobre a atividade 4 do bloco 8

PMCM: Então, o que está sendo pedido para calcular? *ACM*: A medida do outro cateto. *PMCM*: Quanto mede a hipotenusa? *ACM*: A hipotenusa mede 6? [O professor solicitou que a professora-pesquisadora lesse novamente a atividade. O aluno estava atento e percebeu que a resposta dada estava errônea]. Eu errei, a hipotenusa é 10. *PMCM*: Qual É a medida dos catetos? *ACM*: Um cateto é 6 e o outro é x. [O aluno apontou para a representação realizada no multiplano, comentando sobre a equação que representa essa situação-problema]. Então, $10^2=x^2+6^2$, $100=x^2+36$, $100-36=x^2$. *PMCM*: Qual é a raiz de 64? *ACM*: É 8cm. *PMCM*: Quais são os catetos? *ACM*: 8cm e 6cm.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

5) *O desmatamento tem sido uma problemática crescente no Brasil. Supondo que, ao efetuar o desmatamento de uma determinada área, um madeireiro se depara com uma árvore que já se encontra quebrada; parte do tronco da árvore que se manteve fixa ao solo mede 3 m e forma com este um ângulo de* 90^0 *; a ponta da parte quebrada que toca o solo encontra-se a 4 metros de distância da base da árvore. Qual era a altura da árvore antes de se quebrar?*



A professora-pesquisadora leu e explicou essa atividade para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*, que estavam sentados na mesma carteira. Essa atividade foi realizada com a utilização do multiplano. Assim, conforme recebia as orientações, esse aluno representava no multiplano a situação-problema proposta nessa atividade. O quadro 53 mostra um excerto do diálogo entre o professor *PMCM* e o aluno *ACM* sobre a resolução dessa atividade.

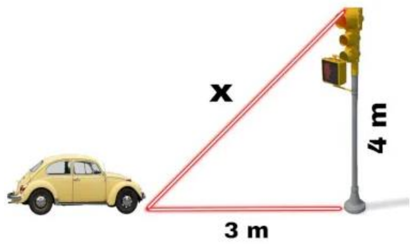
Quadro 53: Excerto do diálogo entre os participantes desse estudo sobre a atividade 4 de bloco de atividades especial

PMCM: Então nós temos a árvore que ficou presa ao solo e tem 3 metros de altura. [O professor pegou na mão do aluno e deslizou a ponta de seu dedo no desenho que representava a situação-problema no multiplano por meio de um triângulo retângulo, que objetivava auxiliá-lo no entendimento de que a parte do tronco da árvore que estava em pé formou com o solo um ângulo de 90º graus. Em seguida, o professor, novamente, deslizou o dedo do aluno na parte da representação do tronco quebrado da árvore que tocava o solo a 4 metros de distância]. *PMCM*: Essa forma que representa a árvore quebrada é uma figura geométrica. Qual? *ACM*: Triângulo retângulo. *PMCM*: Podemos aplicar a fórmula do Teorema de Pitágoras para encontrar o tamanho do tronco da árvore que quebrou? *AMC*: Sim, $a^2=b^2+ c^2$. *PMCM*: Correto, temos $a^2=4^2+3^2$. *ACM*: 4^2 é 16 e 3^2 é 9 e 16+9=25. A parte quebrada é a raiz quadrada de 25 que é 5 metros.

PMCM: Como podemos descobrir a altura da árvore? [O professor pegou a mão do aluno, direcionando-a até a representação construída no multiplano e, em seguida, deslizou o seu dedo na parte que representava o tronco quebrado da árvore, bem como na parte fixa do solo. Então, utilizando essa representação, esse aluno comentou que a altura é a parte quebrada mais a parte que está em pé]. *ACM*: A altura é 5+3= 8 metros.

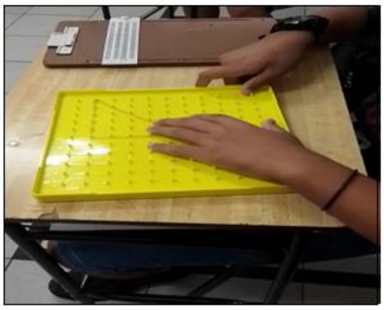
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

5) Ao encerrar o expediente de trabalho, Maria chamou um táxi para retornar à sua casa. No caminho, o semáforo sinalizou a cor amarela, mas o motorista ainda estava muito distante. Em seguida, foi sinalizado vermelho, e o motorista parou a uma distância horizontal de 3 m de um semáforo que possui 4 m de altura. Analisando a imagem, qual é o comprimento representado por x?



Após a leitura dessa atividade pela professora-pesquisadora, o professor *PMCC* e o aluno *ACM* representaram essa situação-problema no Geoplano. Assim, o professor solicitou que o aluno construísse um triângulo retângulo nesse material manipulativo com os lados medindo 3m e 4m com um ângulo de 90º entre esses lados, descrevendo a atividade proposta. A figura 38 mostra o aluno utilizando o geoplano para resolver essa atividade.

Figura 38: Aluno utilizando o geoplano para resolver a quinta atividade do oitavo bloco.



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Então, o aluno *ACM* utilizou um triângulo retângulo para representar essa situação-problema. O professor *PMCC* perguntou: “Nesse triângulo retângulo qual é o nome que damos a estes lados que você construiu no Geoplano?”, sendo que o aluno *ACM* respondeu: “Cateto e hipotenusa”. O quadro 54 mostra o excerto do diálogo entre esses participantes sobre essa atividade.

Quadro 54: Excerto do diálogo entre os participantes sobre a atividade 5 do bloco 8

PMCM: 4m é a base ou a altura? *ACM*: 3m é a base e 4m é a altura que também é cateto. *PMCM*: O que é a hipotenusa? ACM: É o valor do X que vamos calcular. *PMCM*: Como vamos achar a hipotenusa? *ACM*: Resolvendo os catetos ao quadrado e a hipotenusa ao quadrado, não é? [O aluno apontou os catetos e a hipotenusa representados no Geoplano]. *PMCM*: Sim! *PMCM*: Quanto é a hipotenusa? *ACM*: 3 ao quadrado mais quatro ao quadrado que é igual a x ao quadrado. Vai dar raiz de 25 que é 5. Está certo professor? *PMCM*: Correto!

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

6) Em seu quintal, Dona Joana decidiu criar um jardim no formato de um triângulo retângulo. Para isso é importante que ela saiba as dimensões dos lados desse triângulo. Determine o valor do lado cuja medida não está indicada no desenho.

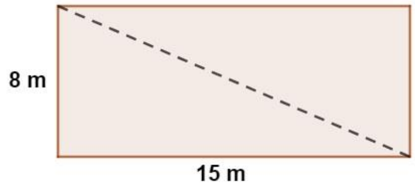
A professora-pesquisadora leu a atividade para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*, que a representaram no Multiplano. Assim, o professor auxiliou o aluno nessa representação do triangulo retângulo, como nas atividades anteriores. Em seguida, o professor perguntou: “Nesse triângulo retângulo qual é a hipotenusa?” O aluno respondeu que: “A hipotenusa é 13”. O quadro 55 mostra um excerto do diálogo entre esses participantes.

Quadro 55: Excerto entre os participantes sobre a atividade 6 do bloco 8

PMCM: O que é o 12 m?. *ACM*: É o cateto”. *PMCM*: O que é x? *ACM*: X é o cateto”. *PMCM*: Como vamos calcular o cateto? *ACM*: Vou utilizar o Teorema de Pitágoras, não é? *PMCM*: Sim! *ACM*: Vou usar x ao quadrado mais doze ao quadrado igual a treze ao quadrado, que é: $x^2+12^2=13^2$. *PMCM*: Quanto dá as potencias numéricas? *ACM*: 12x12 é 144 e 13x13 é 169, mas e o x ao quadrado? *PMCM*: Pense um pouco que você sabe. *ACM*: Lembrei, 169–144 é raiz quadrada de 25, que é 5metros.

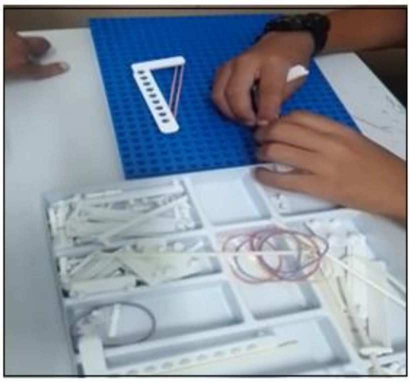
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

7) A área de serviço de um clube possui o formato de um retângulo. Nessa área, será colocado um cano para a passagem de esgoto, passando pela diagonal do terreno. O cano passará pela diagonal que corta essa área de serviço. Determine o comprimento desse cano, em metros.



Para resolver essa atividade, o aluno *AMC* preferiu continuar trabalhar com o Multiplano, após professora-pesquisadora ter lido essa atividade para ambos os participantes. O professor *PMCM* orientou os alunos na representação da situação-problema proposta por meio de um retângulo com as medidas solicitadas nessa atividade. O quadro 56 mostra um excerto do diálogo que ocorreu entre esses participantes. A figura 39 mostra o aluno utilizando o multiplano para resolver essa atividade.

Figura 39: Aluno utilizando o multiplano para resolver a atividade 7 do oitavo bloco.



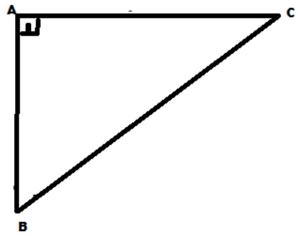
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Quadro 56: Excerto do diálogo entre os participantes sobre a atividade 7 do bloco 8 parte A

PMCM: Podemos relacionar o comprimento do cano com o quê? ACM: A hipotenusa? *PMCM*: Sim, correto! *ACM*: Vou calcular de novo 8x8 mais 15x15 que é igual a X ao quadrado. *PMCM*: O que é o X? *ACM*: É o cano. É a hipotenusa. É a diagonal. [O aluno apontou para a representação da hipotenusa representada no Multiplano]. *PMCM*: Como você pode calcular o comprimento do cano? *ACM*: $64+225=x^2$, que é raiz quadrada de 289. [O aluno resolveu o valor dessa operação depois de rascunhar algumas contas em seu caderno]. O comprimento do cano é 17 metros.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

8) Um terreno possui formato de triângulo retângulo com lados perpendiculares medindo 8 metros e 15 metros. Deseja-se cercar esse terreno com arame. Para cada metro de cerca serão gastos R$ 12,00. Qual é o valor gasto para cercar todo o terreno?



Após a leitura dessa atividade pela professora-pesquisadora, o aluno *ACM* com o auxílio do professor *PMCM* representou essa situação-problema no Multiplano por meio da construção de um triângulo retângulo com as medidas dadas nessa atividade.

Então, o professor perguntou: "Diga como vamos saber o valor gasto para cercar o terreno? O aluno respondeu que: "Vou pegar o cateto 8x8 mais o outro cateto 15x15, que é igual x ao quadrado. É 64 mais 225 que é igual a 289. É X é igual a raiz quadrada de 289 que é 17.

Em seguida, com o seu dedo, o aluno contornou o triângulo retângulo representado no multiplano para determinar o perímetro do terreno, comentando que: "O contorno total é *17+15+8=40*". Então, o professor destacou que: "O perímetro do terreno é 40 metros e o valor para cada metro é doze reais, o que fazer agora?". Desse modo, o aluno mentalmente calculou o valor a ser pago com a certa ao informar que "*40x12=480* reais".

Finalizando a fase analítica desse bloco de atividades, as anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora evidenciaram que o aluno estava empolgado com a utilização do material manipulativo na resolução das atividades propostas nesse bloco.

O professor de Matemática cego também destacou a importância desses materiais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática para alunos cegos ou com deficiências visuais para auxiliá-los no desenvolvimento de conceitos geométricos.

Em seguida, a professora-pesquisadora procedeu com a condução da codificação aberta para identificar os códigos preliminares obtidos no processo analítico das atividades propostas nesse bloco.

3.1.3.9.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados Dados Coletados no *Bloco de Atividades 8 – Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas*

O quadro 57 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta, que foi realizada com relação à análise dos dados coletados na atividade exploratória.

Quadro 57: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do oitavo bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
PCMC: Imagina que isso aqui é uma parede. a parede mede 4m, a escada mede 5m (30) e a base que não sabemos qual é a medida, vamos chamar de x (61). Você poderia aplicar Pitágoras nesse exercício. *ACM*: Sim (63). *PMCM*: Você pode dizer a fórmula do Teorema de Pitágoras? (62). *ACM*: O quadrado da hipotenusa é igual à soma do quadrado dos catetos (63). *PMCM*: A hipotenusa do desenho no geoplano vale quanto na verdade? (62) *ACM:* Vale 5 (63). *PMCM*: 5 ao quadrado, não é? (63) *ACM*: Sim (62). *PMCM*: E vai ser igual a quê? (62). *ACM*: Quatro ao quadrado mais x^2, não é? (63). Então, vai ficar $x^2 + 4^2 = 5$? (61). *PMCM*: Quanto que é 4^2? (62). *ACM*: É 4x4 que é 16 (61). *PMCM*: Quanto é 5^2? (62). *ACM*: 5 x 5 é igual a 25 (61). *PMCM*: Então, esse 16 vamos somar com 25 mudando o sinal dele para poder fazer a operação (63). Então, temos que $x^2=25–16$. Dá quanto?(61). *ACM*: É 9 (44). *PMCM*: Você tem que fazer a raiz quadrada de 9? (62) Dá quanto? (53). *ACM*: Raiz quadrada de 9 é 3, x é igual a 3 e a base mede 3 (61). *PMCM:* Você conseguiu representar? (46). *ACM*: Fica difícil imaginar sem o material concreto (13). *PMCM*: Quanto a parede mede? (53). *ACM*: não sei, uai! (2). *PMCM*: E a base mede quanto? (53). *ACM*: 5 metros (44). *PMCM*: Temos hipotenusa? (62). *ACM*: Sim (62), 13 (44). *PMCM*: Vai ficar então como 13^2? (62). *ACM*: Temos $5^2+x^2=13^2$ (61). *PMCM*: 5^2 dá o que? (62). *ACM*: 25 (44). *PMCM*: 13^2 dá o que?. (62) *ACM*: 169, né? (44). *PMCM*: Isso! (26). Como fica então? (53). *ACM*: 169 menos 25 que dá 144 (63). *PMCM*: Só isso? (26). *ACM*: Raiz de 144 que dá 12 (63). *PMCM*: 12 o quê? (53). *ACM*: 12 metros (44). PMCM: Divida o multiplano em dois triângulos iguais (8). Temos agora dois triângulos (56), um em pé e outro deitado (58). Temos duas medidas 30 e 40 (55). Se a largura é 30, quanto será o comprimento? (61) *ACM*: 40, professor (44). *PMCM*: A largura vai ser a altura desse triangulo (55). E o comprimento vai ser o quê (53). *ACM*: O comprimento é a base do triangulo (55). *PCMC*: Nós vamos calcular o que? (53). *ACM*: O tobogã (47). A hipotenusa, que é a diagonal (45). *PMCM*: Então, o quadrado da hipotenusa é igual ao quadrado da soma dos catetos (63). Então, temos que x^2 é igual a quê? (53). *ACM*: 30^2+40^2	(2) Dificuldades com a Matemática (8) Utilização de material concreto/manipulativo (13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano (26) Relação do professor com os alunos (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
(61). *PMCM*: Quanto dá 30^2? (53). *ACM*: 900(44). Está certo? (26). *PMCM*: Está correto (26). *PMCM*: E quanto dá 40^2? (53). *ACM*: 1600! (44). *PMCM*: Quanto dá 1600+900? (61). *ACM*: 2500 (44). *PMCM*: Correto! (26). *PMCM*: qual é a raiz de 2500? (53). *ACM*: É 50 porque *50x50=2500* (61). *PMCM*: Qual é distância que a pessoa vai percorrer é? (63). *ACM*: 50 metros que é a diagonal (55). *PMCM*: Então, o que está sendo pedido para calcular? (46). *ACM*: A medida do outro cateto (62). *PMCM*: Quanto mede a hipotenusa? (62). *ACM*: A hipotenusa mede 6? (63) Eu errei (2), a hipotenusa é 10 (63). *PMCM*: Qual É a medida dos catetos? (62). *ACM*: Um cateto é 6 e o outro é x (63). Então, $10^2=x^2+6^2$, $100=x^2+36$, $100-36=x^2$ (61). *PMCM*: Qual é a raiz de 64? (45). *ACM*: É 8cm (44). *PMCM*: Quais são os catetos? (62). *ACM*: 8cm e 6cm (44). *PMCM*: Então, nós temos a árvore que ficou presa ao solo e tem 3 metros de altura (30). Essa forma que representa a árvore quebrada é uma figura geométrica (17). Qual? (53). *ACM*: Triângulo retângulo (56). *PMCM*: Podemos aplicar a fórmula do Teorema de Pitágoras (62) para encontrar o tamanho do tronco da árvore que quebrou? (30). *AMC*: Sim (62), $a^2=b^2+c^2$ (62). *PMCM*: Correto (26), temos $a^2=4^2+3^2$ (61). *ACM*: 4^2 é 16 e 3^2 é 9 e 16+9=25 (61). A parte quebrada é a raiz quadrada (30) de 25 que é 5 metros (61). *PMCM*: Como podemos descobrir a altura da árvore (30). *ACM*: A altura é 5+3= 8 metros (63). *PMCM*: Nesse triângulo retângulo (62) qual é o nome que damos a estes lados que você construiu no Geoplano? (55). *ACM*: Cateto e hipotenusa (62). *PMCM*: 4m é a base ou a altura? (62). *ACM*: 3m é a base e 4m é a altura que também é cateto (63). *PMCM*: O que é a hipotenusa? (62). *ACM*: É o valor do X que vamos calcular (63). *PMCM*: Como vamos achar a hipotenusa? (62). *ACM*: Resolvendo os catetos ao quadrado e a hipotenusa ao quadrado, não é (63)? *PMCM*: Sim! (26). *PMCM*: Quanto é a hipotenusa? (62). *ACM*: 3 ao quadrado mais quatro ao quadrado que é igual a x ao quadrado (61). Vai dar raiz de 25 que é 5 (63). Está certo professor? (46). *PMCM*: Correto! (26). *PMCM*: Nesse triângulo retângulo qual é a hipotenusa? (62). *ACM*: A hipotenusa é 13 (63). *PMCM*: O que é o 12 m? (63). *ACM*: É o cateto (62). *PMCM*: O que é x? (63). *ACM*: X é o cateto (62). *PMCM*: Como vamos calcular o cateto? (63). *ACM*: Vou utilizar o Teorema de Pitágoras, não é (62)? *PMCM*: Sim! (62). *ACM*: Vou usar x ao quadrado mais doze ao quadrado igual a treze ao quadrado (63), que é: $x^2+12^2=13^2$ (61). *PMCM*: Quanto dá as potencias numéricas? (63). *ACM*: 12x12 é 144 e 13x13 é 169, mas e o x ao quadrado (61)? *PMCM*: Pense um pouco que você sabe (46). *ACM*: Lembrei (44), 169–	Matemática/Geometria (44) Atividade cognitiva (45) Conceitos geométricos (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemáticos (53) Atividade docente/discente (55) Entendimento das características de figuras planas (56) Reconhecimento de figuras planas (58) Saber/fazer próprio

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
144 é raiz quadrada de 25, que é 5metros (61). *PMCM*: Podemos relacionar o comprimento do cano com o quê? (30). *ACM*: A hipotenusa? (62). *PMCM*: Sim, correto! (26). Vou calcular de novo 8x8 mais 15x15 que é igual a X ao quadrado (61). *PMCM*: O que é o X? (62). *ACM*: É o cano (30). É a hipotenusa (62). É a diagonal (56). *PMCM*: Como você pode calcular o comprimento do cano? (30). *ACM*: $64+225=x^2$ (61), que é raiz quadrada de 289 (44). O comprimento do cano é 17 metros (30). *PMCM*: Diga como vamos saber o valor gasto para cercar o terreno (30)? *ACM*: Vou pegar o cateto 8x8 mais o outro cateto 15x15, que é igual x ao quadrado (61). É 64 mais 225 que é igual a 289 (61). É X é igual a raiz quadrada de 289 que é 17 (61). *ACM*: O contorno total é *17+15+8=40*. (61). *PMCM*: O perímetro do terreno é 40 metros e o valor para cada metro é doze reais, o que fazer agora? (30). *ACM*: *40x12=480* reais (61).	(61) Matematizações (62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras (63) Aplicação do Teorema de Pitágoras

Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta das atividades desse bloco, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.9.2 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Dados Coletados no *Bloco de Atividades 8 – Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas*

O quadro 58 mostra a codificação axial dos códigos preliminares que foram identificados na análise das atividades do *Bloco de Atividades 8 - Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações-Cotidianas*, que foram agrupados pela professora-pesquisadora em categorias por meio de semelhança de conceitos presentes nessas informações.

Quadro 58: Categorias conceituais identificadas na codificação axial das atividades do oitavo bloco

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	Codificação Axial (Categorias Conceituais)
(2) Dificuldades com a Matemática (8) Utilização de material concreto/manipulativo (45) Conteúdos geométricos e matemáticos (53) Atividade docente/discente (56) Reconhecimento de figuras planas (62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	Codificação Axial (Categorias Conceituais)
(13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano (26) Relação do professor com os alunos (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemáticos (55) Entendimento das características de figuras planas (58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações (63) Aplicação do Teorema de Pitágoras	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização das codificações aberta e axial desse bloco de atividades, a professora-pesquisadora procedeu com a apresentação e a análise do Bloco de Atividades 9: Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos.

3.1.3.10 Apresentando e Analisando os Dados Coletados no *Bloco de Atividades 9: Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos*

A professora-pesquisadora chegou na escola, no dia 11 de novembro de 2022, às 14 horas e se direcionou para a sala de aula, na qual o professor de Matemática cego, o aluno cego e a Supervisora a aguardava para conversar sobre o bloco de atividades a ser aplicadas nesse dia. A aplicação desse bloco de atividades foi finalizada às 15 horas e 50 minutos.

Para a condução da parte B desse bloco, o professor de *PMCM* utilizou o Multiplano e o Geoplano enquanto a professora-pesquisadora comentou a primeira atividade sobre as aplicações do Teorema de Pitágoras para que esse profissional conduzisse essas atividades.

Desse modo, a professora-pesquisadora leu cada uma das atividades desse bloco para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM* para que o professor explicasse essas atividades para que o aluno pudesse entendê-las e resolvê-las conforme a sua compreensão dessas situações-problema.

1) *Qual é o comprimento dos lados de um quadrado com área de 121 cm²?*

A professora-pesquisadora procedeu a leitura dessa atividade, que foi resolvida pelo aluno *ACM* ao representar essa situação-problema no Geoplano com o auxílio do professor

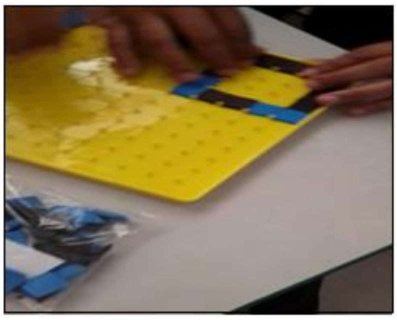
PMCM. Em seguida, o aluno utilizou o Geoplano para representar a situação-problema dada por meio de um quadrado e, em seguida, perguntou para a professora-pesquisadora: "Tô construindo corretamente?".

Então, a professora-pesquisadora perguntou para o aluno: "O que é a área? As anotações registradas no diário de campo mostram que esse aluno deslizou os dedos no interior da figura do quadrado no Geoplano indicando a área dessa figura. Então, o aluno respondeu: "A área está dentro da figura". Em seguida, o professor perguntou: "Se a área toda vale 121, quanto será o lado desse quadrado? O aluno respondeu que: "O lado do quadro é 11 porque 11x11 é 121.

2) *Qual é a área de um quadrado com os lados medindo 13 cm de comprimento?*

A professora-pesquisadora leu essa atividade, sendo que o aluno *ACM* utilizou o Geoplano para resolvê-la, bem como realizar os cálculos mentalmente. Em seguida, o professor *PMCC* solicitou ao aluno que construísse um quadrado no Geoplano. Assim, esse aluno representou a situação-problema dada com a construção de um quadrado no Geoplano sem o auxílio do professor. A figura 40 mostra o aluno utilizando o geoplano para resolver essa atividade.

Figura 40: Aluno utilizando o geoplano para resolver a atividade 2 do nono bloco



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Então, o professor perguntou: "Qual é a área desse quadrado de lado 13 cm? Como você calculou essa área? O aluno respondeu: "A área é lado vezes lado, *LxL*, não é? Fiz *13x13=169* cm²". O professor comentou: "Muito bem, está certo".

3) *Joaquim planeja cercar e gramar uma área quadrada que herdou de seus avós. Para construir a cerca, gastará R$ 73,00 por metro e, para plantar a grama, gastará R$ 39,90 por metro quadrado. Sabendo que o lote de Joaquim possui lado igual a 25 metros, quanto ele gastará para gramá-lo e cercá-lo?*

A professora pesquisadora iniciou a aula lendo o problema para o professor *PMCM* para que conduzisse a explicação ao aluno *ACM*, que utilizam o multiplano para resolução dessa atividade.

A professora pesquisadora leu esse problema 4 (quatro) vezes devido à dificuldade de entendimento do aluno dessa situação-problema. A figura 41 mostra o aluno utilizando o multiplano para resolver essa atividade.

Figura 41: Aluno utilizando o multiplano para resolver a atividade 3 do nono bloco

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, o professor *PMCM* explicou que "para descobrirmos quanto Joaquim gastará para cercar essa área precisamos descobrir inicialmente o perímetro dela, uma vez que este corresponde à soma da medida do contorno da figura. E o que fazemos para calcular o perímetro de uma figura geométrica plana? O aluno *AMC* respondeu que "somamos a medida de seus lados".

O professor *PMCM* continuou explicando que: "note que a figura apresentada é um quadrado, logo, possui quatro lados cujo valor é idêntico" enquanto a professora-pesquisadora relembrou para o aluno que "as figuras geométricas planas já foram manuseadas nas atividades anteriores".

Assim, após o professor *PMCM* auxiliar o aluno *ACM* na representação dessa situação-problema no multiplano por meio de um quadrado, esse profissional direcionou os dedos do aluno para contornar cada lado dessa figura, possibilitando a compreensão do entendimento de perímetro. Então, o professor perguntou: "O perímetro é quanto?".

Então, o aluno manuseou novamente essa representação no multiplano e afirmou que "para o contorno [perímetro] multiplico a medida dos lados por 4 ou somo todos os lados" enquanto o professor respondeu: "Está certo, muito bem!". Então, o aluno afirmou que: "*P=4L=4x25=100* metros".

Em seguida, o professor perguntou: "Agora que sabemos o perímetro, que é igual a 100 metros, podemos descobrir o valor a ser gasto por Joaquim para cercar esse terreno? O aluno calculou mentalmente e respondeu que: “Custa R$ 7.300,00”. Desse modo, o professor comentou: “Muito bem! Se sabemos que cada metro da cerca custa R$ 73,00, multiplicamos o preço do metro da cerca por 100, então, o custo é R$7.300,00. Então, como o aluno calculou esse valor mentalmente, o professor destacou que: “Se quiser, você pode fazer as operações na calculadora do celular”.

O professor continuou com essa interação com o aluno ao comentar que: “Vamos descobrir quanto Joaquim gastará para colocar grama neste lote? Para isso, o que precisamos fazer?”. O aluno respondeu que: “Calcular a área do terreno? O professor confirmou a resposta do aluno ao destacar: “É isso. Muito bem! Você lembra como calculamos a área?”.

Em seguida, o professor que estava em pé próximo ao aluno, direcionou as mãos dele até o multiplano para tatear a área da figura geométrica plana. E, assim, o aluno explorou com as pontas de seus dedos o interior da região da figura que representa a situação-problema proposta nessa atividade.

Após esse reconhecimento, o aluno respondeu que para determinar “A área é so multiplicar os lados”. Então, o professor relembrou que a área do quadrado é dada pela fórmula: *“*$A=LxL=L^2$” e, em seguida, o aluno respondeu que: “É fácil, é só fazer 25x25, não é professor?”.

Continuando com esse diálogo, o professor confirma a resposta dada pelo aluno ao responder que: “Correto, $A=25^2$. Caso você não consiga encontrar o resultado pode usar a calculadora do celular”. Então, o aluno utilizou a calculadora do celular para conferir o resultado que realizou mentalmente ao responder que “$A=625m^2$”.

Em seguida, professora-pesquisadora pergunta “Então, para plantar a grama, o metro quadrado custará R$39,90. Como faremos?”. O aluno respondeu que: “É a área vezes o preço da grama”. A professora-pesquisadora comentou: “Certo!”. O professor solicitou que o aluno realizasse essa operação na calculadora do celular, que respondeu: “É *625x39,90=24.937,50*”.

Então, o professor perguntou: “Para descobrir quanto Joaquim gastará, ao todo, para gramar e cercar esse terreno, como vamos realizar a operação?”. O aluno respondeu: “Uai, é só somar tudo”. Assim, o aluno utilizou a calculadora de seu celular para realizar essa operação, respondendo que: “A soma total é de *R$24.937,50+R$7.300,00=R$32.237,50”*.

4) *Qual é a medida do lado de um quadrado, sabendo-se que o número que representa o seu perímetro é o mesmo que representa sua área?*

A professora pesquisadora leu e explicou a atividade para o professor *PMCC* e o aluno *ACM*. Com o auxílio do professor, o aluno representou no multiplano essa situação-problema por meio de um o quadrado. Assim, com as pontas de seus dedos, o aluno deslizou-os para identificar o perímetro e a área dessa figura plana.

Então, o professor perguntou: "Qual é o perímetro desse quadrado? O aluno respondeu: "Uai, não tem valor?". O professor comentou que "Não! Quantos lados tem esse quadrado?" e o aluno respondeu: "4 lados professor". O professor destacou: "Sim, são 4 lados e o perímetro que pode ser representado por 4L".

Então, o professor perguntou: "Qual é a fórmula para calcular a área do quadrado? O aluno respondeu que a área é: $A=LxL=L^2$". Desse modo, o professor comentou que: "Se o lado do quadrado é 4, então, qual será a área?". O aluno respondeu que: "4x4 que dá 16". O professor respondeu: "Isso mesmo!".

Em seguida, o professor perguntou: "E se o lado do quadrado for 5?". O aluno respondeu que: "5x5 que dá 25". O professor perguntou: É o mesmo resultado da área?". O aluno respondeu: "Não, uai!". Então, o professor perguntou: "Então, qual será a resposta? O aluno respondeu: "Tem que ser igual área e o lado, então, é 4".

5) *Um banco tem o seu assento no formato de um quadrado. Suponhamos que uma formiga, partindo de um dos cantos do banco, andou quatro metros para contornar todo o assento. Qual é a área do assento do banco?*

A professora-pesquisadora leu essa atividade para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*. Em seguida, o professor utilizou a própria cadeira do aluno como um exemplo para que o ele pudesse entender a situação-problema proposta nessa atividade.

Então, o aluno ficou em pé e o professor direcionou a mão desse participante para que ele contornasse os lados do assento da cadeira para representar a caminhada da formiga. Por exemplo, o professor colocou o dedo do aluno em um dos cantos da cadeira para iniciar o movimento de contorno de 4 metros ao redor desse assento.

O professor explicou para o aluno que a atividade não fornecia o valor do lado do assento da cadeira, somente o contorno (perímetro). Desse modo, o professor comentou que: "Temos que calcular o valor do lado". Sobre o perímetro, o aluno comentou que: "Tenho que somar tudo ao redor, não é?" O professor respondeu: "Sim! Então, como fazemos? O aluno respondeu: "$P=L+L+L+L=4L$".

Em seguida, o professor perguntou: "O perímetro vale quanto?". O aluno respondeu: 4. O professor comentou que: "Então, $4=4L$". O aluno destacou que: "Tenho que dividir 4 por 4, não é?". O professor respondeu: Correto! "Se cada lado tem 1metro, qual é a área desse banco? O aluno respondeu entusiasmado: "Uai, 1x1 é 1 metro quadrado".

6) *Qual é o perímetro de um quadrado com lado medindo 20 cm? Qual é a sua área?*

A professora-pesquisadora leu e explicou a atividade para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*. As anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que o aluno respondeu rapidamente essa questão ao realizar essa operação mentalmente sem a necessidade de manusear o geoplano ou o multiplano. Desse modo, o aluno respondeu que: "O perímetro do quadrado é *20+20+20+20=80cm* e a área do quadrado é *20x20=400cm²*".

7) A praça de uma cidade possui o formato de um quadrado. Calcule quantos metros de corda são necessários para cercá-lo, sabendo-se que cada lado mede 45 metros e que se deseja dar 4 voltas com a corda.

Como em todas as atividades desse bloco, a professora-pesquisadora procedeu com a leitura dessa atividade para o professor *PMCM* e para o aluno *ACM*, que representou essa situação-problema utilizando o multiplano. Contudo, o aluno solicitou que a professora-pesquisadora lesse novamente a atividade, pois ão tinha entendido. A figura 42 mostra o aluno utilizando o geoplano para resolver essa atividade.

Figura 42: Aluno utilizando o geoplano para resolver a atividade 7 do nono bloco

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Então, o aluno perguntou: "Eu faço *45x4 =180*, né? Ou faço, *45+45+45+45=180*? O professor respondeu que: "As duas formas são corretas e dão 180 metros". Em seguida, o professou comentou que: "Se para 1 volta ele gasta 180 metros, quanto ele gastará para 4 voltas?". O aluno perguntou: "É 180 x 4? O professor respondeu: "Correto!". Então, o aluno realizou os cálculos mentalmente e respondeu: "720 metros! Fala que é fácil demais!".

Após a apresentação e análise dos dados coletados nesse bloco, a professora-pesquisadora procedeu com a identificação dos códigos preliminares desse instrumento de coleta de dados por meio da codificação aberta.

3.1.3.10.1 Codificação Aberta dos Dados Coletados Dados Coletados no *Bloco de Atividades 9 – Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos*

O quadro 59 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta, que foi realizada com relação à análise dos dados coletados na atividade exploratória.

Quadro 59: Códigos preliminares identificados na codificação aberta do nono bloco de atividades

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
ACM: Tô construindo corretamente? (8). *PCMC*: O que é a área? (57). *ACM*: A área está dentro da figura (58). *PCMC*: Se a área toda vale 121, quanto será o lado desse quadrado? (57). *ACM*: O lado do quadro é 11 porque 11x11 é 121 (61). *PCMC*: Qual é a área desse quadrado de lado 13 cm? (57). Como você calculou essa área? (26). *ACM*: A área é lado vezes lado, *LxL*, não é? (58). Fiz *13x13=169* cm² (61). *PCMC*: Muito bem, está certo (26). *PCMC*: Para descobrirmos quanto Joaquim gastará para cercar essa área precisamos descobrir inicialmente o perímetro dela, uma vez que este corresponde à soma da medida do contorno da figura (30). E o que fazemos para calcular o perímetro de uma figura geométrica plana? (57). *ACM*: Somamos a medida de seus lados (58). *PCMC*: Note que a figura apresentada é um quadrado, logo, possui quatro lados cujo valor é idêntico (54). Essas figuras geométricas planas já foram manuseadas nas atividades anteriores (18). O perímetro é quanto? (57). *ACM*: Para o contorno [perímetro] multiplico a medida dos lados por 4 ou somo todos os lados (61). *PCMC*: Está certo, muito bem! (26). *ACM*: *P=4L=4x25=100* metros (61). Agora que sabemos o perímetro, que é igual a 100 metros, podemos descobrir o valor a ser gasto por Joaquim para cercar esse terreno? (30). *ACM*: Custa R$ 7.300,00 (16). *PCMC*: Muito bem! (26). Se sabemos que cada metro da cerca custa R$ 73,00, multiplicamos o preço do metro da cerca por 100, então, o custo é R$7.300,00 (61). Se quiser, você pode fazer as operações na calculadora do celular (46). *PMCM*: Vamos descobrir quanto Joaquim gastará para colocar grama neste lote? (30). Para isso, o que precisamos fazer? (46). *ACM*: Calcular a área do terreno? (57). *PMCM*: É isso. Muito bem! (26). Você lembra como calculamos a área? (57). *ACM:* A área é so multiplicar os lados (58). *PMCM*: $A=LxL=L^2$ (61). *ACM*: É fácil, é só fazer 25x25 (44), não é professor? (46). *PMCM*: Correto (26), $A=25^2$ (57). Caso você não consiga encontrar o resultado pode usar a calculadora do celular (46). *ACM*: $A=625m^2$ (44) *PMCM*: Então, para plantar a grama, o metro quadrado custará R$39,90 (30). Como faremos? (26) *ACM*: É a área vezes o preço da grama (58). *PMCM*: Certo! (26). *ACM*: É *625x39,90=24.937,50* (61). *PMCM*: Para descobrir quanto Joaquim gastará, ao todo, para gramar e cercar esse terreno, como vamos realizar a operação? (30). *ACM*: Uai, é só somar tudo (58). A soma total é de *R$24.937,50+R$7.300,00=R$32.237,50* (61).	(8) Utilização de material concreto/manipulativo (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (26) Relação do professor com os alunos (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (53) Atividade

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
PMCM: Qual é o perímetro desse quadrado? (57). *ACM*: Uai, não tem valor? (44). *PMCM*: Não! (57). Quantos lados tem esse quadrado? (54). *ACM*: 4 lados professor (55). *PMCM*: Sim (57), são 4 lados e o perímetro que pode ser representado por 4L (55). Qual é a fórmula para calcular a área do quadrado? (45). *ACM*: $A=LxL=L^2$ (61). *PMCM*: Se o lado do quadrado é 4, então, qual será a área? (61). *ACM*: 4x4 que dá 16 (58). *PMCM*: Isso mesmo! (26). E se o lado do quadrado for 5? (54). *ACM:* 5x5 que dá 25 (57). *PMCM*: É o mesmo resultado da área? (57). *ACM*: Não, uai! (55). *PMCM*: Então, qual será a resposta? (53). *ACM*: Tem que ser igual área e o lado, então, é 4(58). *PMCM*: Temos que calcular o valor do lado (54). *ACM*: Tenho que somar tudo ao redor, não é? (58). *PMCM*: Sim! (26). Como fazemos? (57). *ACM*: $P=L+L+L+L=4L$ (61). *PMCM*: O perímetro vale quanto? (57). *ACM*: 4 (44). *PMCM*: Então, $4=4L$ (61). *ACM*: Tenho que dividir 4 por 4, não é? (58). *PMCM*: Correto! (26). Se cada lado tem 1metro, qual é a área desse banco? (61). *ACM*: Uai, 1x1 é 1 metro quadrado (58). *ACM*: O perímetro do quadrado é $20+20+20+20=80cm$ (61) e a área do quadrado é $20x20=400cm^2$ (61). *ACM*: Eu faço $45x4 =180$, né? (61). Ou faço, $45+45+45+45=180$? (61). *PMCM*: As duas formas são corretas e dão 180 metros (46). Se para 1 volta ele gasta 180 metros, quanto ele gastará para 4 voltas? (30). *ACM*: É 180 x 4? (61). *PMCM*: Correto! (26). *ACM*: 720 metros! (44). É fácil demais! (26).	docente/discente (54) Características de figuras planas (55) Entendimento das características de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações

Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta das atividades desse bloco, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.10.2 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Dados Coletados no *Bloco de Atividades 9 – Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos*

O quadro 60 mostra a codificação axial dos códigos preliminares que foram identificados no *Bloco de Atividades 9 - Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos*, que foram agrupados pela professora-pesquisadora em categorias por meio de semelhança de conceitos presente nessas informações.

Quadro 60: Categorias conceituais identificadas na codificação axial do nono bloco de atividades

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	Codificação Axial (Categorias Conceituais)
(53) Atividade docente/discente (54) Características de figuras planas	(55) Entendimento das características de figuras planas
(8) Utilização de material concreto/manipulativo (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula(26) Relação do professor com os alunos (26) Relação do professor com os alunos (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (55) Entendimento das características de figuras planas (57) Compreensão do significado de área e perímetro (58) Saber/fazer próprio (61) Matematizações	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação das categorias conceituais por meio da codificação axial, a professora-pesquisadora procedeu com a apresentação e análise dos dados coletados no *Questionário Final do Aluno Cego*.

3.1.3.11 Apresentação e Análise dos Dados Coletados no Questionário Final do Aluno Cego

O questionário final foi aplicado para o aluno cego, no dia 11 de novembro de 2022, pela professora-pesquisadora no instituto, no qual esta pesquisa foi realizada. A Supervisora da escola autorizou a professora-pesquisadora a realizar esse questionário com o aluno cego sem a sua presença.

O principal objetivo da aplicação desse questionário foi identificar a percepção desse participante sobre a presença e aplicabilidade dos conceitos geométricos e do Teorema de Pitágoras nas atividades realizadas nos contextos escolares na perspectiva etnomatemática.

Assim, a professora-pesquisadora leu o questionário para o aluno cego, em sala de aula, sendo que esse instrumento de coleta de dados foi conduzido das 14 horas e 50 minutos às 15 horas e 20 minutos. Esse participante estava sentado à mesa, esperando pelo início dessa atividade, sendo que foi colaborativo com a pesquisadora para responder às questões do questionário final. O aluno foi informado que essa atividade de pesquisa seria gravada para ser transcrita posteriormente pela professora-pesquisadora.

Iniciando esse processo analítico, com relação *à Questão 1: Você acha que aprender Geometria com material manipulativo ajuda a compreender melhor os conteúdos geométricos? Explique a sua resposta*, esse participante respondeu que “Sim, com certeza ajuda muito porque é até mais fácil para medir, foi muito mais fácil pra mim, foi mais fácil”.

Em seguida, esse aluno respondeu a *Questão 2: Explique como foi sua experiência com o material manipulativo Geoplano?* ao afirmar que: “Foi muito boa a experiência porque eu consegui aprender muita coisa com eles. Achei muito mais fácil com eles”.

A seguir, esse participante respondeu a *Questão 3:Explique como foi sua experiência com o material manipulativo Multiplano, ao destacar que: ”Foi muito diferenciado porque se eu não conseguir fazer na cabeça, eu faço com ele [multiplano]”.*

Esse aluno também respondeu a *Questão 4: Explique como foi sua experiência com o material manipulativo Cuisenaire?, ao afirmar que essa experiência* “Foi boa porque dava pra fazer vários triângulos e fazer vários problemas com ele do Teorema de Pitágoras”.

Continuando com as questões sobre os materiais manipulativos, esse participante respondeu a *Questão 5: Quais dos materiais manipulativos utilizados por você e por seu professor de matemática você mais gostou? Explique a sua resposta, ao comentar que* “Gostei mais do Geoplano porque acho que pra mim é mais fácil com ele pra fazer as figuras com a gominha”.

Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 6: O que você tem a dizer sobre as aulas de Geometria que tivemos neste período? Explique a sua resposta*, ao afirmar que “Foi boa porque eu entendi e porque eu aprendi vários tipos de materiais para eu entender melhor”.

Então, a professora-pesquisadora propôs a *Questão 7: Qual foi a atividade que você achou mais interessante? Explique sua resposta*. O aluno respondeu que: “Acho que foi aquela atividade que eu formei com os triângulos e depois o quadrado do Teorema de Pitágoras”.

Conforme esse contexto, o aluno respondeu a *Questão 8: Você teve alguma dificuldade em realizar as atividades com os materiais manipulativos|? Explique sua resposta*, ao comentar que “Não, até que foi fácil, pois foi a primeira vez”.

Continuando com as questões sobre os materiais manipulativo, esse participante respondeu a *Questão 9: Você já conhecia as barras de Cuisenaire? Em sua opinião, essas barras auxiliaram você a entender os conteúdos Geométricos e do Teorema de Pitágoras*, ao ressaltar que “Já sim! Ajudou muito porque eu já tinha usado elas. Na minha antiga escola eu usava elas”.

*Con*forme essa perspectiva, o aluno respondeu a *Questão 10: Em sua opinião, os materiais manipulativos auxiliaram você na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos?*, ao afirmar que "Sim! Porque quando meu professor deu aquela atividade da cadeirinha lá, eu fiquei na dúvida, mas depois que foi vindo as outras [atividades] eu consegui entender melhor".

Prosseguindo com a condução desse questionário final, professora-pesquisadora perguntou para o aluno cego a *Questão 11: Você pretende continuar estudando? Porquê? Explique a sua resposta.* Então, o aluno respondeu que "Não, pois não gosto de Matemática. Mas não vou parar de estudar, pois quero ser artista".

Finalizando a aplicação desse instrumento de coleta de dados, a professora-pesquisadora solicitou que o aluno respondesse a *Questão 12: Explique como você acha que os professores de Matemática podem auxiliar você na aprendizagem de conteúdos matemáticos e Geométricos em sala de aula.*

Desse modo, esse aluno respondeu que "Dentro de sala de aula, renovando, um dia o professor dá matéria, outro dia ele dá materiais concretos pra gente, seria bom porque é mais fácil pra gente entender, né? Ainda mais pra gente que não enxerga".

A seguir, a professora-pesquisadora agradeceu a participação do aluno nessa pesquisa, despedindo-se dele e desejando-lhe boa sorte. Assim, após a apresentação e análise das respostas dadas pelo aluno cego, apresenta-se a análise dos dados das respostas dadas pelo professor de Matemática cego para as questões do questionário final.

3.1.3.12 Apresentação e Análise do Questionário Final do Professor de Matemática Cego

O questionário final foi aplicado para o professor de Matemática cego, no dia 11 de novembro de 2022, pela professora pesquisadora, no instituto no qual essa pesquisa foi conduzida. A Supervisora da escola autorizou a professora-pesquisadora a conduzir a aplicação desse questionário com o professor sem a sua presença.

O principal objetivo desse questionário foi verificar se a perspectiva Etnomatemática pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio qualitativo do aluno cego por meio da realização de atividades com os materiais manipulativos adaptados, bem como verificar se essa ação pedagógica pode ter auxiliado esse participante na compreensão das atividades relacionadas com o Teorema de Pitágoras.

A condução desse instrumento de coleta de dados foi realizado pela professora-pesquisadora após a finalização da aplicação do questionário final para o aluno cego. Então, essa profissional leu as questões do questionário para o professor, em sala de aula, sendo que esse instrumento de coleta de dados foi aplicado das 15 horas e 25 minutos às 16 horas. O professor foi informado que essa atividade de pesquisa seria gravada para ser transcrita posteriormente pela professora-pesquisadora.

Iniciando esse processo analítico, o professor respondeu *a Questão 1: Explique como foi o desenvolvimento das atividades propostas para o aluno cego em sala de aula*, ao afirmar que "O material veio a contribuir no sentido dele vivenciar a Matemática abstrata em questão de figuras planas, então, o aluno pode vivenciar tendo contato tátil e conhecer a questão das figuras, então, isso ajudou muto na construção cognitiva dele".

Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 2: Após a realização das atividades propostas neste estudo, você acha que as atividades cotidianas podem auxiliar no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria?*, ao afirmar que:

> Sim, imagina que você apresenta para o aluno cego o espaço, o mundo ao seu redor, a profundidade, a distância, ele passa a conduzir sua vida melhor, passa a ter sentido a direção para onde vai, então, isso é muito importante até mesmo nas profissões que ele precisa usar o tato. Então, é muito válida essa questão de apresentar ao aluno as dimensões não só falar mais mostrar na prática diária.

Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 3: Explique se a utilização de materiais manipulativos pode auxiliar o aluno no entendimento de conteúdos Geométricos*, ao comentar que: "Então, os materiais manipulativos são materiais concretos, então, quando a pessoa não vê, é muito difícil dele imaginar né uma figura geométrica. Então quando ele tiver contato ele já conseguiu ali com o trabalho do professor a construção mental daquele aluno".

Essa análise mostra que o professor respondeu a *Questão 4: Explique se a adaptação de materiais manipulativos auxiliou o aluno cego na exploração, investigado e entendimento de conteúdos matemáticos e Geométricos propostos nessa intervenção pedagógica*, ao destacar que "O geoplano, o multiplano e o *cuisenaire* auxiliou, pois o aluno conseguiu associar o concreto e o abstrato, ou seja, a questão de medida lado, perímetro e área. Auxiliou demais".

A seguir, esse professor respondeu a *Questão 5: Explique se a utilização de material manipulativo possibilitou o aprendizado do Teorema de Pitágoras pelo aluno cego*, ao afirmar que: “Sim, porque ele pode vivenciar a prática e os conceitos matemáticos no material manipulativo”.

Continuando com a aplicação desse questionário, esse participante respondeu a *Questão 6: Em seu entendimento, o aluno cego teve tempo suficiente para trabalhar com as barras de Cuisenaire para a realização das atividades de geometria propostas em sala de aula?”*, ao destacar que:

> Olha, a gente precisava de um tempo maior porque a pessoa com deficiência visual é diferente das pessoas que enxergam, elas precisam de um tempo maior para assimilar os conceitos e depois colocar aquilo em prática então, precisa de mais tempo, né? Isso pode ser construído no decorrer da vida.

Com relação às atividades propostas nessa ação pedagógica, o professor respondeu a *Questão 7: Explique se as atividades realizadas pelo aluno cego levaram valorizaram a aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos,* ao afirmar que: *“Sim, com certeza!*

Nesse direcionamento, esse participante respondeu a *Questão 8: Explique em quais atividades de geometria propostas em sala de aula, o aluno cego teve mais dificuldade*, ao comentar que o aluno se esforçou para compreender a:

> Aplicação da fórmula do Teorema de Pitágoras no início, né? Aí, nós tivemos que buscar outra estratégia para ele associar a questão do Teorema de Pitágoras à fórmula, onde se encontra as razões métricas para ele, depois, colocar em prática. Mas, no início tivemos essa dificuldade, mas com o tempo foi clareando com as experiências de sala de aula, o aluno começou a resolver mentalmente os problemas de Pitágoras.

Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 9: Explique quais modificações poderiam ser realizadas nessas dificuldades sejam reduzidas/minimizadas*, ao ressaltar que: “Precisa de a escola como um todo, tenha mais livros teóricos, mais material didático associado ao material concreto. Precisa de muito material concreto e também o material teórico, variedades de materiais”.

Com relação à perspectiva da Etnomatemática, esse participante respondeu a *Questão 10: Considerando que a Etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo, sendo assim, você considera que a utilização de materiais manipulativos cumpriu esse objetivo? Explique*, ao comentar que:

> Sim, cumpriu. Porque só a teoria sem o concreto, o aluno não consegue associar. Ao menos que ele foi se tornar deficiente depois de grande, pois ele já teve a construção da vivência do mundo. Mas se o aluno nasceu cego, aí é

> mais complicado, pois ele precisa do material concreto para poder construir o abstrato. O raciocínio dele foi melhor.

Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 11: Explique quais foram as suas intervenções nas atividades de geometria realizadas pelo aluno cego*, ao afirmar que: “90% foi necessária minha intervenção para o aluno conhecer o material, as dimensões, a distância, as razões, né? O que é um cateto, a hipotenusa”.

Nesse contexto, esse professor respondeu a *Questão 12: Explique se o tipo de material manipulativo que foi utilizado nas atividades propostas auxiliou o aluno cego no desenvolvimento do conceito do Teorema de Pitágoras*, ao comentar que: “Sim, foi de grande valia porque ali você pega a fórmula, se não mostrar no material concreto o aluno jamais vai conseguir associar a teoria com a prática. É necessário sim, para demostrar o que ocorre durante aquela fórmula”.

Em seguida, esse participante respondeu a *Questão 13: Explique como o aluno cego manuseou o material manipulativo utilizado no desenvolvimento do Teorema de Pitágoras?*, destacou que: “A professora apresentou para o aluno o problema e ele foi construindo através do material Geoplano, Multiplano e Cuisenaire as figuras e as medidas do que se pedia nos problemas”.

Conforme esse contexto, a professora-pesquisadora propôs a *Questão 14: Explique se a demonstração do Teorema de Pitágoras a partir da construção de um quadrado sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo, com peças divididas nos quadrados desenhados sobre os catetos facilitou a compreensão do aluno cego para o entendimento do conceito do Teorema de Pitágoras*

Desse modo, esse participante comentou que “Sim, foi de grande importância pois ali o aluno pode perceber a relação na prática e não somente na teoria. Em questão da área, o aluno conseguiu sentir o espaço vazio onde é a área, então, para o aluno foi importante para ele entender e foi muito valioso”.

Continuando com essa análise, esse participante respondeu a *Questão 15: Explique se o processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras para o aluno cego pode contribuir para a sua aplicação nas atividades realizadas em sua vida sociocultural*, ao destacar que:

> Então, qualquer atividade do dia a dia que for praticar vai ser de grande valia, pois o aluno vai lembrar quando não estiver na escola. A cadeira faz o aluno lembrar das atividades feitas com o Teorema de Pitágoras, a hipotenusa ele pode lembrar quando estiver descendo o escorregador.

Com relação ao Teorema de Pitágoras, esse professor respondeu a *Questão 16: Explique se os elementos relacionados com a história do Teorema de Pitágoras podem auxiliar em seu processo de ensino e aprendizagem*, ao comentar que: “Sim, é uma forma de contextualizar a Matemática para o aluno. E mostrar pra ele que a geometria existe há milhares de anos”.

Com referência às atividades propostas nos blocos, esse participante respondeu a *Questão 17: Você gostou das atividades que foram desenvolvidas com o aluno cego nesta pesquisa? Explique a sua resposta*, ao destacar que: “Gostei, foi muito gratificante e a direção já pensou no ano seguinte de 2023 contratar um estagiário para estar aqui com os alunos para desenvolver esse material concreto com eles”.

Para terminar a apresentação e análise das questões desse questionário, esse professor respondeu a *Questão 18: Explique se você já teve alguma experiência de ensinar geometria para alunos com deficiências visuais e cegos sem a utilização de materiais manipulativos. Explique quais modificações seriam realizadas nesse processo*, ao afirmar que:

> Sem material manipulativo é muito difícil, pois você vai dizer o quadrado e o aluno cego nunca viu um quadrado. E eu já ensinei muitas vezes sem material concreto e é muito difícil como eu disse para o aluno aprender sem o material concreto. Principalmente, as formas geométricas que o aluno não conhece. Aí, tive de usar a tampa da mesa, uma folha de ofício, uma régua, um palito de picolé e o canudinho.

Após a finalização da apresentação e da análise das respostas dadas para os questionários finais pelos participantes *ACM* (aluno cego) e *PMCM* (professor de Matemática cego), a professora-pesquisadora conduziu as codificações aberta e axial para a identificação dos códigos preliminares e das categorias conceituais identificadas nesse instrumento de coleta de dados.

3.1.3.13 Codificação Aberta dos Dados Coletados nas Respostas Dadas pelo Aluno Cego e pelo Professor de Matemática Cego para os *Questionários Finais*

O quadro 61 mostra os códigos preliminares identificados na codificação aberta, que foi realizada com relação à análise dos dados coletados nos questionários finais.

Quadro 61: Códigos preliminares identificados na codificação aberta com base nas respostas dadas para as questões dos questionários finais

Dados Coletados	**Codificação Aberta (Códigos Preliminares)**
Respostas dadas pelo participante aluno cego (ACM) Sim, com certeza ajuda e muito porque (8) é até mais fácil para medir (13), é muito mais fácil pra mim é mais fácil (11). Foi muito boa a experiência (42) porque eu consegui aprender muita coisa com eles (13). Achei muito mais fácil com eles (11). É muito diferenciado (43) porque se eu não conseguir fazer na cabeça (44), faço com ele (13). (14) Foi boa porque dava pra fazer (42) vários triângulos (43) e vários problemas com ele (30) do Teorema de Pitágoras (43). O Geoplano (8) porque acho que pra mim é mais fácil com ele (43) pra fazer as figuras com a gominha (42). Foi boa (13) porque eu entendi (44) e porque eu aprendi vários tipos de material (8) para eu entender melhor (44). Acho que foi aquela atividade que eu formei (42) com os triângulos (45) e depois o quadrado do Teorema de Pitágoras (45). Não (8), até que foi fácil, (13) pois foi a primeira vez (3). Já sim! (8) Ajudou muito porque (13) eu já tinha usado elas (8). Na minha antiga escola (18) eu as usava (8). Sim! (8) quando meu professor deu aquela atividade (46) da cadeirinha (47), eu fiquei na dúvida (44), mas depois que foi vindo os outros (13) eu consegui entender melhor (3) com o tobogã (47). Não, pois não gosto de matemática (1). Mas não vou parar de estudar (48) pois quero ser artista (49). Dentro de sala de aula renovando (42), um dia o professor dá matéria (46) outro dia ele dá materiais concretos (18) pra gente seria bom (42) porque é mais fácil pra gente entender (3), ainda mais pra gente que não enxerga (41). ***Respostas Dadas pelo Professor de Matemática cego (PMCM)*** O material (8) veio a contribuir (43) no sentido dele vivenciar a matemática abstrata (17) em questão de figuras planas (45), então, o aluno pode vivenciar tendo contato tátil (50) e conhecer a questão das figuras (17), então, isso ajudou muito (1) na construção cognitiva dele (44). Sim (30), imagina que você apresenta para o aluno cego o espaço (16) o mundo ao seu redor (17) a profundidade, a distância (16), ele passa a conduzir sua vida melhor (49) passa a ter sentido (29) e direção para onde vá (49), então, isso é muito importante (48) até mesmo nas profissões (49) que ele precisa usar o tato (50). O material manipulativo são os materiais concretos (21), então, quando a pessoa não vê é muito difícil dele imaginar (13) uma figura geométrica (45).	(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos atividades matemáticas em Braille (8) Utilização de material concreto/manipulativo (11) Utilização de recursos diferenciados na aprendizagem matemática/geométrica (13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica (14) Reconhecimento da Geometria (16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula (20) Falta de adaptação de materiais concretos/manipulativos na graduação (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (22) Improvisação de materiais concretos/manipulativos em sala de aula pelo professor (24) Utilização de exercícios teóricos em sala de aula (25) Falta de recursos didáticos providenciados pelo Estado (26) Relação do professor com os alunos (28) Adaptação de materiais didáticos (29) Influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (32) Contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
O Geoplano, multiplano e cuisenire (8) auxiliaram (13), pois o aluno conseguiu associar o concreto e o abstrato (17), ou seja, a questão de medida lado, perímetro, área auxiliou demais (45). Sim (30), porque ele pode vivenciar a prática e os conceitos (17). Olha, a gente precisava de um tempo maior (42) porque a pessoa com deficiência visual diferente das pessoas que enxergam (51), elas precisam de um tempo maior para assimilar os conceitos (41) e, depois, colocar aquilo em prática então (49) precisa de mais tempo, né? (41) Isso pode ser construído no decorrer da vida (49). Sim (20), com certeza! (48). Quando foi aplicar a fórmula do Teorema de Pitágoras no início (24), nós tivemos que buscar outra estratégia (42) para ele associar a questão do teorema de Pitágoras e a fórmula (17), onde se encontra as razões métricas para ele depois colocar em prática (35). No início tivemos essa dificuldade (2), mas com o tempo foi clareando com as experiencias de sala de aula (42), o aluno começou a resolver mentalmente os problemas de Pitágoras (44). Precisa de a escola como um todo precisa de mais livros teóricos (52), mais material didático associado ao material concreto (28). Precisa de muito material concreto e o material teórico (52), variedades de materiais (42). Sim, cumpriu (32). Porque só a teoria sem o concreto o aluno não consegue associar (52). Ao menos que ele foi se tornar deficiente depois de grande (51), pois ele já teve a construção da vivência do mundo (37), mas se o aluno nasceu cego é mais complicado (41), ele precisa do material concreto para poder construir o abstrato (13). O raciocínio dele foi melhor (44). 90% foram necessárias minha intervenção (26) para o aluno conhecer o material (21), as dimensões, a distância, as razões (17), o que é um cateto, hipotenusa (45). Sim, foi de grande valia (34) porque ali você pega a fórmula (45), se não mostrar no material concreto o aluno (18), ele jamais vai conseguir associar a teoria com a prática (35). É necessário sim (34), para demostrar o que ocorre durante aquela fórmula (43). A professora-pesquisadora apresentou para o aluno o problema e ele foi construindo (34) através do material Geoplano, Multiplano e Cuisenaire (21), as figuras (45) e as medidas do que se pedia nos problemas (17). Sim (13), foi de grande importância pois ali o aluno pode perceber a relação na prática e não somente na teoria (30). Em questão da área o aluno conseguiu sentir o espaço vazio onde é a área (33), então para o aluno foi importante para ele entender (30) e foi muito valioso (43). Então, qualquer atividade do dia a dia que for praticar vai ser de grande valia (30) pois o aluno vai lembrar quando não estiver na escola (37). A cadeira (47) faz o aluno lembrar das atividades feitas (43) com o Teorema de	(33) Condição para contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula (35) Utilização dos saberes e fazeres cotidianos em sala de aula (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas sensoriais, culturais, históricas e sociais. (37) Existência de uma cultura de pessoas cegas ou com deficiências visuais. (41) Desafios para alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. (42) Importância das atividades da ação pedagógica (43) Importância da utilização de materiais manipulativos. (44) Atividade cognitiva. (45) Conteúdos geométricos e matemáticos (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemáticas

Dados Coletados	Codificação Aberta (Códigos Preliminares)
Pitágoras (45), a hipotenusa ele pode lembrar quando estiver descendo o escorregador (47). Gostei (36), foi muito gratificante (42) e a direção já pensou no ano seguinte de 2023 contratar um estagiário (49) para estar aqui com os alunos para desenvolver o material concreto com eles (13). Sim, (36), é uma forma de contextualizar a matemática para o aluno (35). E mostrar pra ele que a geometria existe a milhares de anos (16). Sem material é muito difícil (25), pois você vai dizer o quadrado (45), o aluno cego nunca viu um quadrado (30). Eu já ensinei muitas vezes sem material concreto (25) e é muito difícil (2), como eu disse para o aluno aprender sem o material concreto (25). Principalmente, as formas geométricas que o aluno não conhece (45). Aí, tive de usar a tampa da mesa, uma folha de ofício, uma régua, um palito de picolé, canudinho (22).	(60) Importância dos estudos (49) Perspectiva futura (50) Contato tátil (51) Características de pessoas com deficiências visuais (52) Importância do planejamento

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da identificação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta dos questionários finais, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para a determinação das categorias conceituais identificadas nesses instrumentos de coleta de dados.

3.1.3.13.1 Codificação Axial dos Dados Coletados nas Respostas Dadas pelos Participantes Aluno Cego e Professor Cego de Matemática para os *Questionários Finais*

O quadro 62 mostra a codificação axial dos códigos preliminares que foram identificados na análise das respostas dadas para as questões dos questionários finais, que foram agrupados pela professora-pesquisadora em categorias por meio de semelhança de conceitos presente nessas informações.

Quadro 62: Categorias conceituais identificadas na codificação axial dos questionários finais

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	Codificação Axial (Categorias Conceituais)
(1) Relação com a Matemática (2) Dificuldades com a Matemática (3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos (9) Acesso ao material didático em Braille (14) Reconhecimento da Geometria (21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos (24) Utilização de exercícios teóricos em sala de aula	Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar

Codificação Aberta (Códigos Preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(25) Falta de recursos didáticos providenciados pelo Estado (41) Desafios para alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. (45) Conteúdos geométricos e matemáticos	
(20) Falta de adaptação de materiais concretos/manipulativos na graduação (51) Características de pessoas com deficiências visuais	Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática
(8) Utilização de material concreto/manipulativo (11) Utilização de recursos diferenciados na aprendizagem matemática/geométrica (13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica (16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano (17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano. (18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula. (22) Improvisação de materiais concretos/manipulativos em sala de aula pelo professor (26) Relação do professor com os alunos (28) Adaptação de materiais didáticos (29) Influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria (32) Contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva. (34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula. (35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula. (36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas sensoriais, culturais, históricas e sociais. (37) Existência de uma cultura de pessoas cegas ou com deficiências visuais. (42) Importância da ação pedagógica (43) Importância da utilização de materiais manipulativos. (44) Atividade cognitiva (46) Papel do professor (47) Jargões etnomatemáticos (49) Perspectiva futura (50) Contato tátil (52) Importância do planejamento (60) Importância dos estudos	Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da fase analítica deste estudo, a professora-pesquisadora procedeu com a interpretação dos resultados obtidos por meio da redação de categorias conceituais.

CAPÍTULO IV

INTERPRETANDO OS RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DA ELABORAÇÃO DE CATEGORIAS CONCEITUAIS

A utilização da adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados auxiliou a professora-pesquisadora na identificação e na compreensão da problemática deste estudo, que estava relacionada com o entendimento de como 1 (um) aluno cego matriculado no 9º ano do Ensino Fundamental, com o auxílio de 1 (um) professor cego de Matemática podem desenvolver os conteúdos geométricos ao utilizarem os materiais manipulativos e concretos em sala de aula, por meio de uma ação pedagógica na perspectiva da Etnomatemática.

Este estudo também buscou compreender como essa ação pedagógica está relacionada com a utilização desses recursos pedagógicos, como, por exemplo, o Geoplano, o Multiplano e o Cuisenaire, para auxiliar o aluno cego na identificação de estratégias que podem ser empregadas na resolução das situações-problema propostas na ação pedagógica desenvolvida na perspectiva da Etnomatemática com a mediação do professor cego de Matemática.

O principal objetivo dessa ação pedagógica foi verificar como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para os alunos cegos ou com deficiências visuais: Desse modo, para direcionar este estudo foi necessária a formulação de uma questão de investigação que possibilitasse a exploração aprofundada de sua problemática:

> *Como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais para aprimorar a prática docente de professores de (cegos) de Matemática?*

Conforme a adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados, os dados obtidos durante o trabalho de campo deste estudo foram definidos durante o processo da amostragem teórica, por meio da qual a professora-pesquisadora anotou as palavras, os termos, as expressões e as frases que possibilitaram a identificação dos códigos preliminares na codificação aberta e da definição das categorias conceituais identificadas na codificação axial.

Nesse processo analítico, os dados foram sintetizados em códigos preliminares e as categorias conceituais foram identificadas e elaboradas. Desse modo, foram determinadas 3 (três) categorias conceituais: a) Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar, b) Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de

Matemática e c) Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva. O quadro 63 mostra as categorias conceituais determinadas durante o processo analítico desenvolvido para a condução das codificações aberta e axial.

Quadro 63: Categorias conceituais definidas no processo de codificação dos dados

Categorias Conceituais
Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no Contexto Escolar
(1) Relação com a Matemática
(2) Dificuldades com a Matemática
(3) Facilidade na aprendizagem de conteúdos geométricos
(4) Acompanhamento extraescolar na aprendizagem matemática/geométrica
(5) Dificuldade para realizar representações geométricas mentais
(6) Registro das atividades matemáticas em Braille
(7) Aula expositiva
(9) Acesso ao material didático em Braille
(10) Avaliação tradicional
(12) Recursos utilizados na escrita Braille
(14) Reconhecimento da Geometria
(15) Definição de Geometria
(21) Conhecimento de materiais concretos/manipulativos
(24) Utilização de exercícios teóricos em sala de aula
(25) Falta de recursos didáticos providenciados pelo Estado
(27) Condição para utilização da escrita Braille
(41) Desafios para alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.
(45) Conteúdos geométricos e matemáticos
(53) Atividade docente/discente
(54) Características de figuras planas
(56) Reconhecimento de figuras planas
(62) Reconhecimento do Teorema de Pitágoras
Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática
(19) Dificuldades enfrentadas na graduação
(20) Falta de adaptação de materiais concretos/manipulativos na graduação
(23) Dificuldades com a capacitação profissional
(38) Falta de preparação de professores da graduação
(39) Dificuldade na conclusão dos estudos
(40) Perda da visão do professor
(51) Características de pessoas com deficiências visuais
Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva
(8) Utilização de material concreto/manipulativo

Categorias Conceituais
(11) Utilização de recursos diferenciados na aprendizagem matemática/geométrica
(13) Auxílio do material concreto/manipulativo para a aprendizagem matemática/geométrica
(16) Presença da Matemática/Geometria no cotidiano
(17) Relação da Matemática/Geometria com o cotidiano.
(18) Utilização de materiais concretos/manipulativos pelo professor na sala de aula.
(22) Improvisação de materiais concretos/manipulativos em sala de aula pelo professor
(26) Relação do professor com os alunos
(28) Adaptação de materiais didáticos
(29) Influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria
(30) Utilização de situações cotidianas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria
(31) Entendimento da Etnomatemática
(32) Contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva.
(33) Condição para contribuição da Etnomatemática para o desenvolvimento da Educação Inclusiva.
(34) Contribuição de materiais adaptados para a inclusão da diferença em sala de aula.
(35) Utilização dos *saberes* e *fazeres* cotidianos em sala de aula.
(36) Elaboração de atividades matemáticas/geométricas sensoriais, culturais, históricas e sociais.
(37) Existência de uma cultura de pessoas cegas ou com deficiências
(42) Importância da ação pedagógica
(43) Importância da utilização de materiais manipulativos.
(44) Atividade cognitiva
(46) Papel do professor
(47) Jargões etnomatemáticos
(48) Importância dos estudos
(49) Perspectiva futura
(50) Contato tátil
(52) Importância do planejamento
(53) Atividade docente/discente
(55) Entendimento das características de figuras planas
(57) Compreensão do significado de área e perímetro
(58) Saber/fazer próprio
(59) Definição de Educação Inclusiva
(60) Importância dos estudos
(61) Matematização
(63) Aplicação do Teorema de Pitágoras
(64) Adaptação do material manipulativo

Fonte: Elaborado pela professora-pesquisadora

Essas categorias conceituais foram obtidas por meio da análise dos dados coletados nos questionários inicial e final, 1 (um) bloco de atividades exploratórias com 2 (duas) partes e nos 9 (nove) blocos de atividades, nas entrevistas semiestruturas e no diário de campo da professora-pesquisadora, que compuseram a amostragem teórica desta investigação.

4.1 Interpretação das Categorias Conceituais

Durante o desenvolvimento da interpretação dos resultados desse estudo, a descrição densa das categorias possibilitou que as citações proferidas pelos participantes, que foram identificadas nesse processo interpretativo, fossem utilizadas para propiciar uma imagem holística da problemática estudada (MORAES, 2003).

A seguir, apresenta-se a descrição detalhada de cada uma das categorias conceituais que foram determinadas por meio do desenvolvimento das codificações aberta e axial que foram propostas no desenvolvimento do processo analítico desse estudo.

4.1.1 Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática no contexto Escolar

Os códigos preliminares identificados nos instrumentos de coleta de dados que foram utilizados nesse estudo compõem a categoria conceitual relacionado com o processo de ensino e aprendizagem em Matemática no contexto escolar.

Assim, no questionário inicial, o aluno cego afirmou que aprecia o estudo de conteúdos matemático, contudo, destacou que "acho a Matemática difícil". Contudo, esse participante também destacou que tem facilidade para compreender os conteúdos matemáticos e geométricos propostos em sala de aula ao afirmar que "aprendo fácil esses conteúdos".

Nesse direcionamento, esse aluno comentou que "nunca tive dificuldades" em aprender os conteúdos matemáticos ou geométricos estudados em sala de aula. Por conseguinte, esse participante comentou que não necessita de acompanhamento fora da escola para auxiliá-lo no processo de aprendizagem desses conteúdos curriculares.

Contudo, apesar de que o aluno cego ter afirmado que não tem dificuldades com o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, Pavanello (1993) destaca que os problemas relacionados com o processo de ensino e aprendizagem em Matemática podem ser gerados pela exposição mínima dos alunos aos conteúdos geométricos, dificultando o seu aprendizado, que é o resultado da ausência da Geometria nos programas escolares.

É importante destacar que, no questionário final, o aluno cego ressaltou que pretende continuar estudando, mas “Não Matemática, pois não gosto, mas não vou parar de estudar, pois quero ser artista”, demonstrando a importância de suas aspirações profissionais futuras.

Apesar de que o aluno cego tenha afirmado não gostar de estudar Matemática, a interpretação dos resultados obtidos possibilitam a inferência de que esse aluno participou ativamente das atividades propostas em sala de aula, demostrando ter uma compreensão aprofundada dos conceitos matemáticos que foram trabalhados nos blocos de atividades.

Desse modo, infere-se que a sala de aula auxilia no desenvolvimento do *foreground* desse participante, que é um termo utilizado por Skovsmose (2004) para designar as intenções, as expectativas, as aspirações e as esperanças futuras que os membros de grupos culturais distintos desenvolvem com base nas oportunidades sociais, políticas, econômicas e culturais que a sociedade pode proporcionar no decorrer de sua vida.

A interpretação dos resultados obtidos no questionário inicial mostra que, para esse aluno, há mais dificuldades na construção de imagens mentais das figuras geométricas e dos gráficos para serem representados durante as aulas de Matemática, pois é “difícil para imaginar elas sem o material concreto”.

Essa interpretação também mostrou que esse participante comentou que, nas aulas de Matemática, os conteúdos geométricos são apresentados “de forma verbal e com utilização de materiais concretos” e manipulativos improvisados.

De acordo com Fernandes e Healy (2007), os alunos sem acuidade visual dentro dos padrões normais captam e processam as informações dos objetos por meio do sistema háptico ou tato ativo. Consequentemente, essa ação pedagógica propõe a utilização de materiais concretos e manipulativos que são adaptados às necessidades específicas dessa população escolar.

No questionário inicial, com relação ao registro das atividades matemáticas realizadas em sala de aula, o professor cego comentou que utiliza a “máquina Braille”, quando há disponibilidade para o seu emprego em sala de aula. Destaca-se também que o aluno afirmou, nesse questionário, que os conteúdos matemáticos e geométricos também eram disponibilizados em Braille pelo professor quando essa máquina não estava em manutenção.

Assim, esse professor destacou que tem conhecimento sobre o funcionamento do código Braille para a sua escrita e leitura, destacando a possibilidade de sua utilização em salas de aula para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e geométricos. Nesse direcionamento, esse participante comentou que “Sou cego, é importante a utilização da escrita Braille”.

Dessa maneira, Vygotsky (1996) comentou sobre a importância do Braille como um sistema que possibilita às pessoas cegas incorporarem a experiência dos videntes, o que tem consequências sociais, de natureza sociopsicológica, que conduzem à compreensão da cegueira e à formação de uma personalidade autônoma.

Desse modo, esse aluno argumentou que em sala de aula eram utilizados recursos pedagógicos diferenciados e improvisados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos. Nesse contexto, esse participante destacou que há a necessidade da "utilização de materiais concretos", bem como do "reglete, punção e máquina de Braille, entre outros", que auxiliaram os participantes desse estudo na organização e realização dos blocos de atividades propostos em sala de aula.

De acordo com Almeida (2009), tradicionalmente, o ensino da leitura e da escrita Braille se fundamentou no desenvolvimento de habilidades de *decodificação* e *codificação*, que focalizou na aquisição da mobilidade dos movimentos, no domínio dos movimentos executados pelos dedos, na exploração dos movimentos das mãos, na coordenação das articulações do punho com os movimentos de segurar e apertar os objetos para a utilização da reglete, da punção ou da máquina de Braille.

Assim, Almeida (2009) também destaca que a leitura dos alunos cegos ou com deficiência visuais centra-se na discriminação tátil de materiais manipulativos e concretos, na organização da escrita, no trabalho dos movimentos corretos das mãos na leitura e na discriminação auditiva, que possibilitam a sua comunicação com a sociedade.

Então, no questionário final, o professor cego destacou a importância da utilização e adaptação dos materiais manipulativos e concretos em sala de aula, haja vista que:

> Sem material manipulativo é muito difícil, pois você vai dizer o quadrado e o aluno cego nunca viu um quadrado. E eu já ensinei muitas vezes sem material concreto e é muito difícil como eu disse para o aluno aprender sem o material concreto. Principalmente, as formas geométricas que o aluno não conhece. Aí, tive de usar a tampa da mesa, uma folha de ofício, uma régua, um palito de picolé e o canudinho.

Desse modo, Silva (2015) destaca a importância da utilização desses materiais para a Educação Matemática, haja vista que está relacionada com a adaptação curricular e desses materiais pedagógicos. Para Rosa (2010), essa abordagem está relacionada com a proposição de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva etnomatemática, pois possibilita que os professores utilizem materiais manipulativos e concretos que direcionam os alunos a experimentarem os conhecimentos matemáticos e da escrita.

Assim, a interpretação dos resultados obtidos neste estudo mostra que a perspectiva etnomatemática adotada na ação pedagógica proposta para o desenvolvimento desta pesquisa buscou a compreensão de uma postura educacional que, para Scandiuzzi (2002), está atenta às mudanças do tempo e pode optar pela educação onde os membros de grupos culturais distintos podem ser entendidos em sua identidade e na sua alteridade.

No contexto dessa ação pedagógica, os resultados deste estudo mostram que os conceitos de identidade e alteridade são interdependentes, haja vista que para Silva (2000) "nesta perspectiva, a identidade é a referência, é o ponto original relativamente ao qual se define a diferença" (p. 75-76).

Por conseguinte, as pessoas cegas ou com deficiências visuais possuem uma identidade em relação às pessoas que são videntes, que pode ser concebida, de acordo com Rosa (2010) como uma diferença que deve ser valorizada e respeitada em sua alteridade.

Nesse direcionamento, a identidade e a alteridade foram elementos importantes que fundamentaram o contexto sociocultural dos participantes deste estudo, portanto, a compreensão das identidades e das diferenças associadas aos pressupostos da perspectiva etnomatemática foi decisiva para o desenvolvimento de uma postura educacional inclusiva durante a condução da ação pedagógica proposta para o desenvolvimento do trabalho de campo deste estudo.

Os resultados obtidos no questionário final mostram que, para o aluno cego, o professor cego de Matemática auxiliou-o na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos ao destacar a importância desse profissional "Dentro de sala de aula, renovando, um dia o professor dá matéria, outro dia ele dá materiais concretos pra gente, seria bom porque é mais fácil pra gente entender, né? Ainda mais pra gente que não enxerga".

Nesse direcionamento, Rosa (2010) destaca que o papel dos professores em sala de aula é desafiador quando as escolas não possuem estruturas físicas e nem recursos pedagógicos que são subsídios para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos de grupos culturais minoritários. Assim, é importante que a ação pedagógica em sala de aula disponibilize para os alunos atividades diversas para o atendimento às suas necessidades educacionais.

Na entrevista semiestruturada, o aluno cego destacou que não teve dificuldades na aprendizagem de matemáticos e geométricos estudados nos anos anteriores ao responder que um **"**quadrado tem quatro lados iguais", um "triângulo tem três lados" e um "retângulo tem lados retos". Em seguida, esse participante afirmou que respondeu gosta das aulas de Matemática ao afirmar que "é a matéria que mais entendo".

Nesse contexto, Rosa e Orey (2017) argumentam sobre a necessidade da proposição de ações pedagógicas que podem minimizar o fato de que a Matemática seja apresentada como um obstáculo para a aprendizagem dos alunos por causa da maneira como esse componente curricular é ensinado em salas de aula por meio da utilização da ludicidade de materiais manipulativos e concretos.

Os resultados obtidos na entrevista semiestruturada mostram que o aluno cego reconhece o significado de área, perímetro e ângulos, contudo, afirmou que “não sei explicar o que é” esses conceitos. Dessa maneira, esse participante destacou que não reconhece o significado de vértice, de polígonos e de Teorema de Pitágoras.

Conforme essa perspectiva, Lindquist (1994) destaca que “são cada vez maiores os indícios de que as dificuldades de nossos alunos em cálculo se devem a uma formação deficiente em geometria” (p. 240). Desse modo, é necessário que o estudo de conteúdos geométricos seja ampliado, haja vista que o “seu estudo propiciará a prontidão para o cálculo” (p. 240) e para o reconhecimento de figuras geométricas.

Contudo, a partir das atividades propostas nos blocos, as resoluções apresentadas pelos participantes foram analisadas e interpretadas com relação à aprendizagem de conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras por meio da mediação dos materiais manipulativos na perspectiva etnomatemática.

Esse processo de mediação ocorreu por meio da interação entre os participantes deste estudo e os conteúdos geométricos estudados nessa ação pedagógica que foi intermediada pela utilização dos materiais concretos e manipuláveis. Desse modo, a relação do aluno cego e do professor cego de Matemática com o mundo não é direta, pois é uma relação mediada e complexa que se realiza por meio de instrumentos mediadores (VYGOTSKY, 1987 apud MANRIQUE; FERREIRA, 2010)

Nesse contexto, o aluno cego afirmou que reconhece as figuras geométricas “pelos seus lados quando eu pego a figura” sendo que também identifica-as em sua vida diária “pelos seus lados quando toco nelas no meu dia”.

Para D’Ambrosio (1990), é importante a proposição de uma ação pedagógica que pode possibilitar a aproximação e o relacionamento dos conhecimento matemáticos escolares com os *saberes* e *fazeres* matemáticos cotidianos por meio de uma prática docente centrado numa perspectiva cultural em sala de aula.

Os resultados obtidos na entrevista semiestruturada, o professor cego destacou que, no processo de ensino e aprendizagem em Matemática é possível evidenciar avanços significativos para os alunos cegos nos últimos anos, que foram evidenciados “com o surgimento da impressão Braille" ao possibilitar que o "ensino avançasse muito", contudo, ainda "precisa de mais materiais adaptados". Desse modo, Portela, Dussin e Stüker (2008) afirmam que:

> (...) caso de deficiência visual, depois de matriculado, o aluno deve requerer à escola o material didático necessário além do aprendizado do código "Braille", e de noções sobre mobilidade e locomoção, atividades de vida diária. Deve também conhecer e aprender a utilizar ferramentas de comunicação, que por sintetizadores de voz possibilitam aos cegos escrever e ler, via computadores (p. 3).

Desse modo, na entrevista semiestruturada, o professor cego de Matemática afirmou que se se sente confortável com relação ao processo de ensino dos conteúdos matemáticos e geométricos para os alunos cegos e com deficiências visuais ao comentar que "fico feliz por poder contribuir com o ensino e a aprendizagem dos conteúdos da Matemática e da Geometria dos alunos cegos com o uso do tato e da comunicação".

É importante ressaltar que, para Leonardo (2008), apesar das dificuldades vivenciadas pelos alunos cegos ou com deficiências visuais e, também, por causa da inadequação da infraestrutura escolar, bem como pela lacuna no preparo dos profissionais que trabalham com essa população escolar.

Assim, a ação pedagógica a ser desenvolvida em sala de aula deve ser conduzida por meio da elaboração de atividades curriculares que possibilitem que esses alunos possam utilizar o tato e a audição no processo de ensino e aprendizagem dos componentes curriculares (LEONARDO, 2008).

Esses resultados também destacam os desafios atuais encontrados para ensinar geometria para alunos cegos ou com deficiências visuais na escola ao afirmar que essas dificuldades estão relacionadas com a indisponibilidade de "materiais concretos não adaptados" no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Contudo, esses desafios também se relacionam com o desenvolvimento de "habilidades dos professores" para trabalharem com essa temática em sala de aula.

Em conformidade com essa perspectiva, Pelli (2014) destaca que, frequentemente, há uma lacuna na disponibilidade do tempo para a realização do trabalho pedagógico com os conteúdos geométricos realizados em salas de aula que, geralmente, são ensinados no final do ano letivo.

De acordo com Pelli (2014), existem outros fatores para a precarização do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos como a lacuna na estrutura curricular e a ausência de recursos para a realização de atividades práticas, bem como a proposição de um calendário adequado que possibilite o planejamento dos professores para as atividades curriculares propostas em salas de aula.

Esses resultados também mostram que esse professor apontou as principais dificuldades que ainda devem ser superadas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria para alunos cegos ou com deficiências visuais ao responder que "Esses desafios são muitos, pois existe uma defasagem na disponibilização de materiais didáticos".

Nessa perspectiva, Baumel e Castro (2003) comentam sobre a importância de que os professores se conscientizem sobre as potencialidades da utilização de materiais manipulativos e concretos para atender as necessidades educacionais dessa população escolar, haja vista que possibilitam a compreensão dos conteúdos matemáticos e geométricos estudados em salas de aula.

No questionário inicial, o professor cego afirmou que tem conhecimento sobre os materiais manipulativos, sendo que os utiliza como "materiais improvisados em minhas aulas de Matemática". Dessa maneira, esse participante afirmou que "sempre adaptei alguns materiais didáticos" para realizar o trabalho com os alunos cegos e com deficiências visuais, como, por exemplo, o "material EVA e os canudinhos".

As observações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que a escola não dispõe desse materiais para utilização do professor em sua prática pedagógica cotidiana, haja vista que esse profissional tem que adaptar a utilização de outros materiais concretos, como, por exemplo, os canudinhos e os palitos de sorvete para o desenvolvimento de uma ação pedagógica em sala de aula.

De acordo com esse contexto, é importante destacar a influência que os materiais manipulativos têm no desenvolvimento dos alunos cegos ou com deficiências visuais. Essa abordagem promove o desenvolvimento de uma ação pedagógica em sala de aula por meio de sua mediação. Conforme essa perspectiva, Vygostky (1998) comente que a:

> (...) esfera cognitiva é particularmente ativada com a utilização de brinquedos, pois a sua manipulação está inerentemente motivadora de ações em situações imaginárias, o que permite à criança aprender "a dirigir seu comportamento não somente pela percepção imediata dos objetos ou pela situação que a afeta de imediato, mas também pelo significado dessa situação (p. 127).

Nesse direcionamento, o professor explicou como realiza as atividades envolvendo os conteúdos matemáticos e geométricos para o desenvolvimento de sua ação pedagógica em sala de aula ao destacar que as atividades propostas em sala de aula são desenvolvidas por meio da “manipulação de objetos com exercícios teóricos”.

Para Moura (1997), é necessário que os materiais manipulativos ou concretos sejam disponibilizados em salas de aula, sendo utilizados como um subsídio para a prática docente, como, por exemplo, o geoplano, os blocos lógicos, os sólidos geométricos, os jogos de encaixe, e os quebra-cabeças. Similarmente, Moyer (2001) argumenta que os materiais manipulativos são objetos com apelo tátil, que são projetados para representar explícita e concretamente os conceitos matemáticos abstratos.

Ao comentar sobre o desafio enfrentado na profissão docente c*om relação ao* ensino de conteúdos geométricos, esse participante afirmou que existe uma lacuna no recebimento de orientações, bem como no envio materiais pedagógicos diferenciados para a realização de atividades que satisfaçam as necessidades de alunos cegos ou com deficiências.

De acordo com esse professor, o “Estado não oferece os recursos” para o desenvolvimento da prática docente com essa população escolar e, diante dessa realidade, esse profissional comentou novamente que “nós temos que improvisar” a confecção dos materiais pedagógicos necessários para a sua utilização em sala de aula.

Essa abordagem destaca a importância do planejamento das ações pedagógicas propostas em salas de aula como ministrar aulas para alunos cegos ou com deficiências visuais, de maneira improvisada, buscando maneiras inovadoras para romper essa barreira pedagógica, como, por exemplo, a utilização de gominhas elásticas, de palitos de sorvete e de canudinhos.

Nessa perspectiva, Murari (2011) destaca a necessidade do desenvolvimento de um planejamento adequado dos professores para a utilização dos materiais manipulativos e concretos para que o trabalho pedagógico possa atingir os objetivos das atividades propostas em sala de aula.

É necessário ressaltar que a Constituição Federal de 1988 estabeleceu, em seu artigo 208, inciso III, a obrigatoriedade do Estado em oferecer atendimento educacional especializado às pessoas com deficiências, preferencialmente, na rede regular de Ensino.

A interpretação dos resultado obtidos durante a condução do trabalho de campo deste estudo, mostra que conforme as suas observações em sala de aula, os professores da escola utilizam a máquina de escrever em Braille, quando de sua disponibilidade, com os alunos cegos ou com deficiências visuais, sendo que nas aulas de Matemática o aluno cego participante deste estudo não apresentou dificuldades nessa escrita.

Assim, no início do período de observação, a professora-pesquisadora anotou sem seu diário de campo que, em 2 (duas) aulas de Matemática, "o aluno cego utilizou com domínio a máquina de escrever em Braille". Contudo, nas aulas seguintes, as máquinas de escrever em Braille foram recolhidas pela escola, pois o professor cego de Matemática informou que "essas máquinas não estavam funcionado adequadamente e a direção da escola solicitou o seu recolhimento para manutenção".

Destaca-se também que, nessa escola, a máquina de escrever em Braille estava indisponibilizada para a sua utilização em sala de aula, haja vista que encontrava-se em manutenção, no período de maio de 2022 a dezembro de 2022. É importante destacar que, somente 1 (um) aluno cego em sala de aula utilizava uma máquina de escrever em Braille, que foi adquirida pela própria família.

Em suas observações, a professora-pesquisadora anotou em seu diário de campo que o professor cego de Matemática e aluno cego participantes desta pesquisa utilizaram com frequência, nas aulas de Matemática, a reglete e a punção para escrever em Braille, quando essa máquina estava disponibilizada para a realização das atividades propostas em sala de aula.

No entanto, destaca-se que a professora-pesquisadora não utilizou a máquina de escrever em Braille nas atividades aplicadas nos blocos, pois essa profissional não domina essa escrita. Assim, as atividades dos blocos foram lidas pela professora-pesquisadora para o professor cego de Matemática e para o aluno cego, explicando-as detalhadamente.

É importante destacar que a máquina de escrever em Braille, quando disponibilizada para os alunos cegos ou com deficiências visuais, é utilizada no ambiente escolar em provas, atividades avaliativas e trabalhos, bem como em avaliações da OBMEP, que são enviadas com antecedência para que sejam adaptadas para o atendimento às necessidades desses alunos.

Dessa maneira, é importante destacar que, no "caso dos cegos, seres desprovidos de visão, todo o organismo se reorganiza para que as funções restantes trabalhem juntas para superar o impedimento, processando estímulos do mundo exterior com a ajuda de meios especiais, tal como o braile" (COSTA, 2006, p. 232).

Com relação ao processo avaliativo de alunos cegos ou com deficiências visuais, no questionário inicial, o professor cego comentou que realiza a avaliação em sala de aula por meio da "utilização de atividades avaliativas normais", mencionando novamente que “improviso a utilização de materiais manipulativos ou concretos”. Com relação à esse processo, no questionário inicial, o aluno comentou que as avaliações são realizadas por meio da aplicação de “provas”.

Conforme a perspectiva da Educação Inclusiva, é importante destacar que Benevides (2011) afirma a necessidade de promover discussões relacionadas com as práticas avaliativas tradicionais, apontando a existência de uma concepção equivocada sobre esse processo para os alunos com deficiências.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram a importância de buscar uma prática avaliativa que realce as potencialidades e as capacidades dos alunos com deficiências ao invés de potencializar as suas limitações. Nesse contexto, Anache e Resende (2016) afirmam que a:

> (...) avaliação da aprendizagem caracteriza-se como processo contínuo e interventivo, possibilitando identificar o que o aluno é capaz de realizar em sala de aula e fora dela, com ou sem apoios necessários para o enfrentamento e superação das dificuldades escolares. Para esse fim, é preciso valorizar as criações dos alunos diante dos desafios que depreendem das atividades de ensino, considerando- -os modos singulares de expressão do que se aprendeu, subsidiando a construção de outras/novas propostas educacionais que permitam o desenvolvimento do estudante (p. 576).

Similarmente, Santos (2007) afirma sobre a necessidade de inclusão dos alunos cegos ou com deficiências visuais no sistema avaliativo, possibilitando que essa população escolar possa desenvolver as suas potencialidades na sociedade, objetivando a ressignificação da função social avaliativa desses alunos.

Assim, existe a necessidade de que, nesse contexto, as ações pedagógicas desenvolvidas em salas de aula, possam favorecer o aprimoramento de práticas inclusivas com a necessária a adaptação curricular, dos instrumentos avaliativos e da atividades propostas em salas de aula. Então, é importante destacar que a seleção de técnicas e instrumentos avaliativos propõe:

> (...) modificações sensíveis na forma de apresentação das técnicas e dos instrumentos de avaliação, a sua linguagem, de um modo diferente dos demais alunos de modo que atenda às peculiaridades dos que apresentam necessidades especiais (BRASIL, 2006, p. 37).

Consequentemente, os sistemas educacionais necessitam de modificações nas atitudes e nas expectativas dos membros da comunidade escolar com relação aos alunos cegos e com deficiências visuais na construção de um ambiente escolar que atenda às diferenças individuais desses alunos com respeito por meio da valorização de sua identidade enquanto membros de um grupo cultural distinto.

4.1.2 Dificuldades na Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática

Os códigos preliminares identificados nos instrumentos de coleta de dados que foram utilizados nesse estudo compõem a categoria conceitual relacionado com as dificuldades na formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Os resultados obtidos na entrevista semiestruturada mostra que o professor cego de Matemática destacou que teve dificuldades quando estava cursando a sua graduação em Matemática pelo fato de ser cego ao comentar que os "professores não estavam preparados", bem como a "faculdade não tinha materiais adaptados".

Desse modo, Moraes (2016) discute sobre a necessidade dos Cursos de Licenciatura terem em sua matriz curricular a disponibilização de componentes curriculares que possibilitem a participação de futuros professores em experiências que propiciem a preparação para aturarem em realidades inclusivas para que essa população escolar possa avançar no alcance de seus objetivos educacionais.

Conforme esse contexto, esse participante também comentou sobre os desafios que enfrentou para concluir os seus estudos nos Ensinos Fundamental e Médio e, também, na graduação, ao enfatizar que esses desafios começaram a se manifestar quando "as minhas dificuldades se iniciaram a partir dos 12 anos quando começaram as dificuldades, pois foi quando eu perdi a visão".

Nesse direcionamento, a dimensão política da Etnomatemática mostra que os "resultados negativos e perversos do processo educacional se manifestam, sobretudo, no exercício de poder e na eliminação ou exclusão dos dominados" (D'Ambrosio, 2001, p. 41) que, neste estudo, são os alunos cegos ou com deficiências visuais.

Em seguida, esse participante afirmou que os cursos de formação de professores de Matemática não preparam os futuros professores para ensinar os conteúdos matemáticos e geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais, haja vista que não existem recursos pedagógicos suficientes para serem utilizados nesse processo. Esse contexto revela um dos problemas centrais referentes à formação docente com relação à inclusão.

A dimensão política da Etnomatemática também mostram que o processo de exclusão ocorre, principalmente, por meio da Matemática, que se tornou uma disciplina central no currículo matemático atual, haja vista que para a maioria dos alunos, os conteúdos matemáticos estão desvinculados da realidade, tornando esse componente curricular desinteressante e desmotivador, provocando a reprovação e, consequentemente, a exclusão desses alunos do sistema escolar (D'AMBROSIO, 2001)

Similarmente, no questionário inicial, esse professor também destacou que existe uma lacuna na "especialização dos professores" com relação à Educação Inclusiva. Conforme esse contexto, é importante destacar que de acordo com Souto (2014), as bases legais não provocaram uma reformulação das práticas educacionais inclusivas nos cursos de formação de professores, haja vista que somente direcionam os alunos com deficiências às classes regulares da Educação Básica.

Desse modo, existe a necessidade de que a formação inicial de professores também direcionem a atenção para a diversidade e a inclusão dos alunos, bem como promova uma discussão aprofundada sobre os processos de exclusão dos alunos com deficiências nas salas de aula.

Nessa perspectiva, Carvalho (2004) afirma que a exclusão refere-se à remoção dos membros de um determinado grupo por razões culturais, políticas, sociais, religiosas ou de deficiências. Essas práticas exclusivas se refletem de modo a agrupar esses membros excluídos que, por meio de movimentos sociais, buscam lutar pelos seus direitos à cidadania.

Desse modo, em sua entrevista semiestruturada, o professor cego de Matemática argumentou que existe a necessidade de que os Cursos de Licenciatura em Matemática desenvolvam "habilidades nos futuros professores" para elaborarem ações pedagógicas direcionadas para a implementação da Educação Inclusiva em salas de aula.

De acordo com essa perspectiva, Araújo (2017) destaca que que a formação de professores, seja no nível inicial ou na continuada é um desafio a ser discutido e resolvido na Educação Inclusiva, haja vista que a partir destas possibilidades podem ocorrer novas perspectivas de pesquisas e de trabalhos pedagógicos a serem adotados no sistema escolar.

Nesse direcionamento, esse professor afirmou que as dificuldades encontradas em sua graduação também estava relacionada com um entendimento holístico relacionado com a *Educação Inclusiva*, ao argumentar que, em sua concepção educacional "os alunos não estão inclusos no meio acadêmico com igualdade".

Para Rosa e Orey (2017), essa concepção de Educação Inclusiva está desvinculada da assimilação passiva dos conteúdos matemáticos pelos alunos, pois inclui o desenvolvimento e a utilização de esquemas e estratégias alternativas que visam a sobrevivência e a autonomia dos membros de grupos culturais distintos e o desenvolvimento de sua capacidade crítica e reflexiva.

Com relação às dificuldades encontradas para o desenvolvimento do trabalho docente com os conteúdos geométricos com os alunos cegos ou com deficiências visuais no ambiente escolar, esse participante destacou que esse desafio está relacionado com a lacuna na “capacitação do profissional nessa área educacional”.

Para Masini (2004), um dos desafios enfrentados pelas escolas, que está relacionado com a inclusão de alunos e cegos ou com deficiências visuais, é a lacuna de formação dos professores para as salas de aula em relação às especificidades que caracterizam o ensino dessa população escolar.

Destaca-se também que, além da *falta* de preparo dos futuros professores com relação aos alunos com deficiências, a maioria das escolas também não dispõem das condições necessárias para que o processo de inclusão possa ocorrer de uma maneira ampla e abrangente (MASINI, 2004).

Por conseguinte, os cursos de formação de professores assumem um papel importante, haja vista que busca o desenvolvimento e o aprimoramento de práticas pedagógicas que visam promover uma educação para todos com o objetivo de enfatizar o respeito e valorização às diferenças existentes na sociedade, possibilitando o desenvolvimento das habilidades dos alunos a partir das próprias especificidades socioculturais.

Em concordância com esse contexto, Nóvoa (2009) argumenta que a formação está relacionada com o ato de refletir, implicando a promoção de discussões sobre as questões que envolvem à docência na Educação Superior de maneira consciente, intencional, coletiva e com o auxílio de uma base teórica relacionada com a prática. Consequentemente, a formação dos futuros professores precisa estar vinculada tanto à teoria quanto à pratica, haja vista que essas duas abordagens contribuem para o exercício da profissão docente.

Basicamente, a educação inclusiva pode ser considerada como uma metodologia de ensino que visa a igualdade na escolarização dos alunos e, a partir disso, é estabelecida uma maneira para que todos possam ter direito a uma educação de qualidade independentemente das limitações impostas pelas deficiências.

Então, é necessário destacar uma das funções da Educação Inclusiva é a divulgação de seus princípios, por meio da capacitação de professores e da sensibilização da comunidade escolar sobre os direitos dos aluno com deficiências e com necessidades educativas especiais (PINHEIRO, 2017).

Assim, ao invés de segregar alunos por suas diferenças, um dos principais pressupostos da Educação Inclusiva é valorizar as qualidades dos alunos com deficiências ao incorporar as suas particularidades no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos para criar um ambiente escolar de convivência mais plural e diverso.

Nessa perspectiva, Uliana (2015) destaca a existência de uma carência na formação inicial e continuada de professores, bem como uma lacuna na produção de material didático para o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos e com deficiências visuais. Destaca-se também a ausência, nessas formações, da aquisição de livros didáticos específicos para essa população escolar e da disponibilidade de um trabalho insuficiente realizado na sala de recursos.

Acrescenta-se a esse desafio, o desconhecimento e o despreparo da maioria dos profissionais das escolas e das comunidades escolares para lidar com a inclusão e, também, o preconceito de alguns professores em relação à capacidade de aprendizado, principalmente, dos alunos cegos (ULIANA, 2015).

Os resultados obtidos neste estudo mostram que a Educação Inclusiva é igualitária, haja vista que promoveu as condições educacionais necessárias para que o aluno cego e o professor cego de Matemática utilizassem os modos próprios para a resolução das atividades propostas em sua prática docente.

Assim, Rosa (2010) destaca sobre a importância de contemplar a diversidade dos membros dos grupos culturais distintos que compõem a comunidade escolar para auxiliar na promoção do desenvolvimento do processo educativo.

Conforme esses resultados infere-se que os pressupostos da Educação Inclusiva aliado aos objetivos da Etnomatemática integrou os participantes deste estudo com a professora-pesquisadora, pois promoveu a sua interação e, também, o desenvolvimento de um processo comunicativo, que possibilitou o convívio harmonioso para o desenvolvimento de um aprendizado democrático em sala de aula com a utilização dos materiais manipulativos e concretos na perspectiva etnomatemática.

De acordo com a dimensão política da Etnomatemática, é necessário o processo de ensino aprendizagem em Matemática esteja relacionado com o desenvolvimento de uma “educação que possibilite, ao educando, a aquisição e utilização dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para seu exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania (D’AMBROSIO, 2001, p. 66)

Por conseguinte, a Educação Inclusiva pode ser considerada mais assertiva no ambiente escolar ao adotar uma ação pedagógica que busca a promoção do aprendizado para os alunos com deficiências ou que possuem algumas imitações. Dessa maneira, as diferenças são respeitadas em salas de aula e no sistema escolar.

Conforme essa perspectiva, Oliveira, Kara-José e Sampaio (2012) comentam que, no Brasil, a formação de professores inicial ou continuada, na perspectiva da Educação Inclusiva, ainda é considerada como uma temática pouco explorada, que está relacionada com uma lacuna de oportunidades para os docentes em relação ao tempo disponível para participar de cursos duradouros de formações continuadas com o objetivo de abordar as deficiências mais incidentes no sistema escolar.

Destaca-se que os avanços das políticas públicas que visam garantir a oferta de uma educação para todos estão baseados nos princípios da inclusão que devem acompanhar as transformações na sociedade, como, por exemplo, a melhoria do sistema educacional brasileiro. Assim, na entrevista semiestruturada, o professor cego de Matemática destacou que “tudo depende da capacitação do profissional”.

Desse modo, Almeida e Castro (2015) afirmam que, para a manutenção desses avanços, é importante que se promova: a) melhorias e adequações arquitetônicas como a acessibilidade nos espaços públicos e internos das escolas, b) adaptações curriculares que apresentem coerência com as especificidades das deficiências e c) a formação inicial e continuada para propiciar que os professores estejam preparados para as realidades presentes no cotidiano das salas de aula.

4.1.3 Etnomatemática como uma Ação Pedagógica para a Educação Inclusiva

Os códigos preliminares identificados nos instrumentos de coleta de dados que foram utilizados nesse estudo compõem a categoria conceitual relacionada com a Etnomatemática como uma ação pedagógica para a Educação Inclusiva.

Com relação à conexão da escola com a cultura dos alunos, na entrevista semiestruturada, o professor cego explicou sobre a importância de o ambiente escolar estar associado ao contexto sociocultural dos alunos cegos ou com deficiências visuais, para o desenvolvimento dos conhecimentos geométricos ao destacar sobre a importância de “fazer os alunos vivenciarem os materiais do dia a dia em sala de aula”.

Nesse contexto, Riffel (2015) destaca que a Matemática pode ser considerada como um produto cultural, sendo que esse campo de estudo possibilita a compreensão dos processos de geração, organização, difusão e transmissão de s*aberes* e *fazeres* desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos, como, por exemplo, dos alunos cegos e com deficiências visuais.

Conforme essa perspectiva cultural, esse professor também destacou a existência de uma cultura de pessoas cegas e com deficiências visuais, cujos membros desse grupo cultural "possuem características próprias". Desse modo, D'Ambrosio (1990) destaca que o *saber/fazer* matemático está presente em todas as culturas, sendo que se origina nas habilidades de resolução de situações-problema necessárias para a sobrevivência de seus membros, que possuem características, valores, comportamentos e práticas comunicativas comuns.

Assim, os alunos cegos ou com deficiências visuais possuem características peculiares que os direcionam para a utilização de uma comunicação específica, o Braille tátil, que objetiva a sua autonomia e acessibilidade ao lazer, à educação, ao trabalho e a vida social (MINAS GERAIS, 2008).

Nesse entrevista semiestruturada, o professor cego de Matemática também explicou como o conhecimento adquirido fora do ambiente escolar pode ser utilizado na resolução de situações-problema do cotidiano para auxiliar os alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, ao ressaltar que o conhecimento adquirido no contexto escolar possibilita que essa população escolar possa "vivenciar a parte concreta do dia a dia com o real nas aulas".

Assim, Pinheiro (2017) destaca que o papel da escola e, consequentemente, dos professores é a promoção de uma prática docente com o objetivo de desenvolver a criticidade, a autonomia e a cidadania dos alunos.

Contudo, ao considerar a heterogeneidade presente na sociedade, as escolas e instituições de ensino devem acolher todos os alunos, independente de suas condições físicas, intelectuais, emocionais, sociais, culturais e linguísticas, visando promover o respeito e valorização da pluralidade cultural brasileira (PINHEIRO, 2017).

Os resultados obtidos neste estudo mostram que, para esse professor, a cultura influencia no processo de ensino e aprendizagem em Matemática por meio da utilização de situações cotidianas que podem ser utilizadas nessa ação pedagógica relacionada com o desenvolvimento de conteúdos geométricos.

Por conseguinte, esse participante destacou que os conhecimentos adquiridos fora da escola podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos, pois “relacionam a Matemática com as atividades diárias”.

Nessa perspectiva, Riffel (2015) comenta sobre a necessidade de que, em diferentes situações sociais, a influência da cultura vidente sobre a cega seja discutida e analisada sob uma perspectiva educacional que considere os membros dessa cultura como seres sociais, históricos e antropológicos.

Então, é necessário ressaltar que os alunos cegos ou com deficiências visuais são expostos e estão desmotivados por atividades pedagógicas eminentemente visuais, como, por exemplo, a escrita na lousa, que desconsideram a valorização de outros sentidos, como o tato, a fala e a audição (RIFFEL, 2015).

De acordo com esse contexto, o professor cego de Matemática comentou que a “Etnomatemática é um “conjunto de formas de Matemáticas diferentes”, destacando que essa tendência em Educação Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de uma Educação Inclusiva.

De acordo com Rosa e Orey (2017), a Etnomatemática incorpora os aspectos culturais do conhecimento matemático nas atividades curriculares propostas em sala de aula, pois tem como objetivo possibilitar a compreensão do caráter qualitativo dos conteúdos matemáticos por meio da utilização de atividades lúdicas nessa ação pedagógica.

No questionário final, o professor cego de Matemática comentou sobre a necessidade de que a Etnomatemática possa auxiliar na transformação das escolas em um espaço democrático para a inclusão das diferenças. No entanto, esse participante também destacou que esse espaço inclusivo pode ser desenvolvido pela utilização de “materiais adaptados e pela capacitação dos professores”, que lecionam e interagem com essa população escolar.

Desse modo, Rosa e Orey (2004) afirmam que, na dimensão educacional da Etnomatemática há uma busca para “promover o entendimento das diferenças culturais, que tem como objetivo a busca da paz entre os diferentes povos” (p. 40).

Esses resultados também mostram que a Etnomatemática pode possibilitar a elaboração de atividades geométricas ao respeitar as condições sensoriais, culturais, históricas e sociais de alunos cegos ou com deficiências visuais, haja vista que possibilita o “entendimento das atividades realizadas diariamente”.

Ressalta-se que, nessa dimensão educacional, D’Ambrosio (2001) destaca que a principal proposta desse programa “é fazer uma educação para a paz e em particular uma Educação Matemática para a paz” (p. 585). Então, a “solidariedade com o próximo (...) é uma primeira manifestação para nos sentirmos parte de uma sociedade e estarmos caminhando para a paz social" (p. 84).

Em seguida, esse participante destacou sobre a possibilidade de que os professores de Matemática se conscientizem o desenvolvimento de um movimento pedagógico que inclua a elaboração de atividades curriculares que promovam o entendimento de conteúdos matemáticos e geométricos para além da Matemática escolar por meio do qual outros *saberes* e *fazeres* da realidade da comunidade escolar possam ser incluídos no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais.

Então, para D'Ambrosio (2001), a "proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da Matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui] e, através da crítica, questionar o aqui e agora" (p. 46). No entanto, um dos maiores desafios conceituais "na educação [matemática] seja passar do linear para o complexo e do quantitativo para o qualitativo (p. 7) na elaboração das atividades curriculares na perspectiva etnomatemática.

Com relação à ação pedagógica em sala de aula, o professor cego de Matemática destacou quais são os recursos que são utilizados no processo de ensino dos conteúdos geométricos para os alunos cegos ou com deficiências visuais ao afirmar que "utilizo todos os materiais disponíveis nesse processo", como, por exemplo, "materiais concretos improvisados, reglete e punção, canudinhos, materiais em EVA e máquina de escrever em Braille quando disponível".

De acordo com Pinheiro; Fernandes e Souza (2018), a lacuna na disponibilidade de oferta de materiais didáticos ou a sua insuficiência são aspectos que dificultam para os professores realizarem um planejamento de qualidade para as suas aulas, haja vista que esses profissionais precisam se planejar e organizar os recursos pedagógicos que podem utilizar no ambiente escolar como mediadores do processo de ensino e aprendizagem.

A interpretação dos resultados obtidos na entrevista semiestruturada com o aluno cego mostram que os materiais manipulativos auxiliam a aprendizagem de conteúdos geométricos, pois a Geometria está relacionada com a "utilização de figuras". Nesse contexto, para esse aluno, a Geometria está presente em seu cotidiano "através de objetos concretos", haja vista que a "Matemática está em tudo".

Para Rosa e Orey (2017), a inclusão da cultura e do conhecimento matemático cotidiano dos alunos no currículo escolar precisa considerar a adoção de ações pedagógicas, de programas e de metodologias para o processo de ensino e aprendizagem por meio da utilização de atividades lúdicas em sala de aula com a utilização de recurso pedagógicos diversos.

Nessa perspectiva, é necessário que os professores disponham de materiais manipulativos ou concretos que possibilitam destacar as propriedades e os elementos dos objetos geométricos que os alunos cegos ou com deficiências visuais tenham dificuldades de caracterizar ou de internalizar em seu processo cognitivo.

Por conseguinte, D'Ambrosio (2001) afirma que, na dimensão cognitiva da Etnomatemática, "não se pode avaliar as habilidades cognitivas [dos alunos] fora do contexto cultural" (p. 81). Assim, essa dimensão considera e reconhece as manifestações matemáticas presentes na estrutura cognitiva dos alunos, haja vista que as "questões [social, cultural, econômica, ambiental e política] são básicas para os estudos sobre o conhecimento e o comportamento humanos" (p. 55).

Consequentemente, o aluno cego destacou a importância de que os professores utilizem os materiais manipulativos para o desenvolvimento das atividades curriculares ao afirmar que "Gostaria de trabalhar mais com materiais concretos" em sala de aula.

Desse modo, Costa (2018) destaca que é necessário que a dinâmica do ensino seja organizada com o objetivo de "deslocar a ênfase do aspecto visual e/ou espacial para o tátil, por meio de materiais adequados" (p. 66), haja vista que os alunos cegos ou com deficiências visuais podem apreender as informações advindas das proposições matemáticas que são corporificadas nos materiais manipulativos ou concreto por meio das sensações táteis e do processo comunicativo.

No questionário final, o aluno cego argumentou que os materiais manipulativos e concretos auxiliam na compreensão dos conteúdos geométricos ao destacar que "com certeza ajuda muito porque é até mais fácil para medir, foi muito mais fácil pra mim".

Essa ação pedagógica possibilitou o estabelecimento de relações entre as propriedade e características dos objetos matemáticos e geométricos por meio da mediação dos materiais manipulativos e concretos. Nessa perspectiva, Moreira (2011) destaca que os materiais manipulativos assumem uma função organizadora da aprendizagem matemática, podendo estabelecer relações entre diferentes os objetos geométricos.

No questionário final, o aluno cego comentou que a usa experiência com o material manipulativo: a) Geoplano "foi muito boa porque eu consegui aprender muita coisa com eles. Achei muito mais fácil com eles", b) Multiplano "foi muito diferenciado porque se eu não conseguir fazer na cabeça, eu faço com ele [multiplano]" e c) Cuisenaire "foi boa porque dava pra fazer vários triângulos e fazer vários problemas com ele do Teorema de Pitágoras".

É importante destacar que esse participante afirmou que conhecia as barras de Cuisenaire ao afirmar que “Já conhecia sim! Ajudou muito porque eu já tinha usado elas. Na minha antiga escola eu usava elas”, bem como ressaltou que “gostei mais do Geoplano porque acho que pra mim é mais fácil fazer as figuras com a gominha”.

Para D’Ambrosio (2001), na dimensão conceitual da Etnomatemática, o conhecimento matemático se desenvolve por meio da utilização e da análise das experiências anteriores, que é elaborado com relação à realidade dos membros de grupos culturais distintos, que se vincula aos conhecimentos adquiridos em suas experiências vivenciadas cotidiamente em ambientes distintos, como, por exemplo, o familiar, o escolar e o comunitário.

Em seguida, esse aluno destacou que as aulas de Geometria propostas nos blocos de atividades durante a condução do trabalho de campo deste estudo “foram boas porque eu entendi e aprendi vários tipos de materiais para eu entender melhor a matéria”.

Assim, esse participante afirmou eu a atividade mais interessante “foi aquela que eu formei com os triângulos e depois o quadrado do Teorema de Pitágoras”. Desse modo, esse aluno comentou que não teve dificuldades para em realizar as atividades com os materiais manipulativos ou concreto ao destacar que “até que foi fácil, pois foi a primeira vez”.

A dimensão cognitiva da Etnomatemática destaca que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática se caracteriza pelo atendimento às necessidades específicas do corpo discente (D’AMBROSIO, 2001), como, por exemplo, os alunos cegos ou com deficiências visuais, por meio do manuseio de materiais manipulativos e concretos que aprofundam a utilização do sentido tátil em salas de aula.

Então, é importante que os professores transfiram a ênfase da aprendizagem do aspecto visual para os sentidos remanescentes, sobretudo, o tátil. Similarmente, por meio do processo comunicativo, os alunos podem associar as informações advindas dos professores, da utilização dos recursos pedagógicos e dos conhecimentos tácitos existentes em sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2001).

Os resultados obtidos no questionário final mostram que o aluno cego destacou que os materiais manipulativos o auxiliou na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos ao afirmar que “quando meu professor deu aquela atividade da cadeirinha, eu fiquei na dúvida, mas depois que foi vindo as outras com esses materiais e eu consegui entender melhor”.

Esses resultados possibilitam a inferência de que o professor cego de Matemática e o aluno cego demonstraram, de uma maneira implícita, possuir conhecimentos etnomatemáticos, haja vista que esses participantes utilizaram jargões matemáticos específicos do contexto cultural de sala de aula relacionado com atividades cotidianas, como, por exemplo, as expressões: tobogã, cadeirinha e escorregador.

Essa abordagem possibilitou o desenvolvimento de uma ação pedagógica em sala de aula fundamentada na perspectiva etnomatemática, pois para D'Ambrosio (1990), a:

> Matemática encontrada entre os grupos culturais identificáveis, tais como: sociedades tribais nacionais, grupos de obreiros, crianças de uma certa categoria de idade, classes profissionais, entre outros. Sua identidade depende amplamente dos focos de interesse, da motivação e de certos códigos e jargões que não pertencem ao domínio da Matemática acadêmica (p. 89).

Conforme esse contexto, Rosa (2010) destaca que os jargões podem ser considerados com uma variedade linguística que contém um conjunto de vocabulário único que é utilizado pelos membros de um determinado grupo cultural, que possuem o mesmo interesse e a mesma motivação, bem como desenvolvem as suas técnicas e estratégias no contexto sociocultural no qual as próprias práticas matemáticas são originadas.

No questionário final, o professor cego explicou sobre o desenvolvimento dos blocos de atividades propostos para o aluno cego em sala de aula no trabalho de campo deste estudo ao afirmar que "Esse material veio a contribuir no sentido dele vivenciar a Matemática abstrata em questão de figuras planas, então, o aluno pode vivenciar tendo contato tátil e conhecer a questão das figuras, então, isso ajudou muto na construção cognitiva dele".

A interpretação dos resultados obtidos no Bloco de Atividades Exploratórias mostram a importância da utilização de canudinhos relacionados com os ponteiros de um relógio vinculando-o com o círculo, possibilitou que o aluno cego manipulasse os canudinhos para perceber a existência de ângulos retos, agudos e obtusos, bem como a identificação dos graus formados pela utilização desses materiais concretos.

Nesse contexto, Fleury (2006) argumenta sobre a importância de que os professores compreendam a necessidade de viabilizar a elaboração de propostas metodológicas específicas para os alunos com cegueira ou deficiências visuais. Assim, as implicações pedagógicas dessa condição visual está relacionada com a utilização de recursos de acessibilidade adequados no sentido de propiciar uma melhor qualidade de ensino nas escolas.

Nesse mesmo bloco, o aluno cego identificou um triângulo retângulo confeccionado com o material EVA e, ao tatear os seus lados com os dedos, verificou que essa figura geométrica tinha o formato de uma cadeirinha e de um tobogã. Assim, esse aluno se lembrou e comparou o triângulo retângulo com a cadeirinha e a sua hipotenusa com o tobogã ou o escorregador, comentando que se tratava de “um ângulo de 90º”.

Desse modo, o jargão cadeirinha foi utilizado pelo professor para explicar o ângulo de 90º e, também, para relacioná-lo com o ângulo reto, remetendo a sua explicação para a noção de perpendicularidade. Similarmente, o jargão tobogã ou escorregador foi utilizado pelo professor para que o aluno o lado desse triângulo retângulo com a sua hipotenusa.

Destaca-se que essa explicação foi utilizada pelos professor e pelo aluno, participantes deste estudo, durante a realização das atividades disponibilizadas nos blocos, relacionadas com esses conceitos, que foram propostas nessa ação pedagógica em sala de aula.

A interpretação dos resultados obtidos do Bloco de Atividades 2: Reconhecendo Figuras Geométricas Planas: Triângulos, Quadrados e Círculos, mostra que o professor cego de Matemática perguntou para o aluno cego: “Qual é a fórmula da área do quadrado?”.

Então, o aluno pegou o dedo do professor, colocou-o no interior da figura plana que representava o quadrado confeccionado em EVA e deslizando-o por todo interior dessa figura, esse participante afirmou que: “A área é assim!” ao apontar o seu dado para a região interna dessa figura geométrica. E, assim, complementou a sua resposta ao destacar que: “A área do quadrado é lado vezes lado? É lado ao quadrado?”.

É importante ressaltar que essa explicação foi utilizada pelo professor cego de Matemática e pelo aluno cego durante a realização das atividades disponibilizadas nos blocos, relacionadas com esses conceitos, que foram propostas nessa ação pedagógica em sala de aula.

A interpretação dos resultados obtidos anotações registradas no *Bloco de Atividades 6 – Identificar em quais triângulos ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a area do quadrado de lado maior*, mostram que a agilidade desenvoltura do aluno cego com relação aos procedimentos de medição dos lados dos quadrados e da classificação dos triângulos.

Nessa perspectiva, Fleury (2006) destaca que os professores são um dos responsáveis em tornar “necessário desenvolver novas estratégias de comunicação, múltiplas linguagens e técnicas didáticas” (p. 509).

Similarmente, Domingues (2010) comenta sobre a necessidade de os professores promoverem oportunidades específicas de aprendizagens para os alunos com deficiências, por meio da utilização de estratégias e recursos próprios direcionado para as deficiências, com o objetivo da melhoria da aprendizagem desses alunos.

Esses resultados evidenciaram que esse participante adquiriu uma desenvoltura nas articulações das informações dadas para verificar a desigualdade no caso do triângulo acutângulo, bem como para entender as características e as propriedades das figuras geométricas identificadas nesse bloco por meio da utilização de materiais concretos e manipulativos.

Nesse contexto, Drummond (2016) afirma que a aprendizagem de qualquer conceito matemático é facilitada quando se utilizam objetos concretos e materiais manipulativos. Então, é necessário que os professores utilizem ações pedagógicas que objetivem a melhoria do desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos cegos ou com deficiências visuais para que eles possam desenvolver o raciocínio lógico-matemático com confiança e convicção.

Essa interpretação também mostrou que esse aluno avaliou o conjunto completo das peças confeccionadas em EVA para construir as figuras geométricas solicitadas para responder às orientações dadas pela professora-pesquisadora ao tateá-las com os dedos com o objetivo de identificar as suas principais características e propriedades geométricas.

Por conseguinte, importante que os alunos cegos ou com deficiências visuais tenham acesso aos materiais concretos que possibilitem o seu engajamento em manipulações ativas no ambiente escolar. Assim, essa ação pedagógica visa possibilitar o envolvimento desses alunos com atividades concretas para que eles possam entender os conceitos matemáticos que são introduzidos em salas de aula de uma maneira lúdica (DRUMMOND, 2016).

A interpretação dos resultados obtidos no *Bloco 7: Construção do Triângulo Retângulo de Lados 3, 4 e 5com as Barras Adaptadas de Cuisenaire*, mostrou que o aluno cego estava consciente das respostas dadas na resolução das situações-problema propostas nesse bloco ao destacar corretamente os tipos de triângulos representados nessas atividades com a utilização do geoplano e das peças geométricas confeccionadas no EVA.

Essa interpretação também mostrou que esse participante articulou a representação dos três conjuntos de quadrados trabalhados em sala de aula por meio da utilização de materiais concretos e manipulativos, que foi possibilitada com a obtenção de informações adquiridas tátil ou verbalmente pelo professor e pela professora-pesquisadora. Nesse direcionamento, Lírio (2006) destaca que:

> Para que o aprendizado de conceitos como forma, tamanho, espaço-temporal, esquema corporal, causalidade e pensamento lógico matemático se processe de forma adequada, precisamos promover a concretização dos

> mesmos através de materiais pedagógicos que possam ser assimilados pelos outros sentidos (p. 8).

Nesse questionário final, o professor cego de Matemática destacou que as atividades cotidianas podem auxiliar o aluno cego no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos ao afirmar que:

> Sim, imagina que você apresenta para o aluno cego o espaço, o mundo ao seu redor, a profundidade, a distância, ele passa a conduzir sua vida melhor, passa a ter sentido a direção para onde vai, então, isso é muito importante até mesmo nas profissões que ele precisa usar o tato. Então, é muito válida essa questão de apresentar ao aluno as dimensões não só falar mais mostrar na prática diária.

Similarmente, esse professor também destacou que a utilização de materiais manipulativos ou concretos auxiliaram o aluno no entendimento de conteúdos matemáticos e geométricos ao comentar que:

> Então, os materiais manipulativos são materiais concretos, assim, quando a pessoa não vê, é muito difícil dele imaginar né uma figura geométrica. Então, quando ele tiver contato ele já conseguiu ali com o trabalho do professor a construção mental daquele aluno.

Esses resultados também mostram que a adaptação de materiais manipulativos e concretos auxiliou o aluno cego na exploração, investigação e entendimento de conteúdos matemáticos e geométricos propostos nessa intervenção pedagógica realizada em sala de aula. Assim, o professor cego de Matemática destacou que "O geoplano, o multiplano e o cuisenaire auxiliaram, pois o aluno conseguiu associar o concreto e o abstrato, ou seja, a questão de medida lado, perímetro e área. Auxiliou demais".

Esses procedimentos trazem significados matemáticos e geométricos construtivos para os alunos cegos ou com deficiências visuais, pois estabelecem uma conexão da manipulação tátil com o desenvolvimento cognitivo dos membros dessa população escolar (RIFFEL, 2015).

Apesar de que o professor cego tenha comentado que a utilização dos materiais manipulativos e concretos possibilitaram o aprendizado do Teorema de Pitágoras pelo aluno cego "porque ele pode vivenciar a prática e os conceitos matemáticos no material manipulativo", contudo, para esse profissional, essa ação pedagógica não disponibilizou tempo suficiente para o trabalho realizado com as barras de Cuisenaire ao destacar que:

> Olha, a gente precisava de um tempo maior porque a pessoa com deficiência visual é diferente das pessoas que enxergam, elas precisam de um tempo maior para assimilar os conceitos e depois colocar aquilo em prática, então, precisa de mais tempo, né?

Assim, com relação às atividades propostas nessa ação pedagógica, o professor afirmou que as atividades realizadas pelo aluno cego o auxiliaram na valorização e na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos ao afirmar que: “com certeza!”. Contudo, esse participante comentou que os conteúdos geométricos propostos em sala de aula que o aluno cego teve mais dificuldade ao comentar que:

> Aplicação da fórmula do Teorema de Pitágoras no início, né? Aí, nós tivemos que buscar outra estratégia para ele associar a questão do Teorema de Pitágoras à fórmula e à história, onde se encontra as razões métricas para ele, depois, colocar em prática. Mas, no início tivemos essa dificuldade, mas com o tempo foi clareando com as experiências de sala de aula, o aluno começou a resolver mentalmente os problemas de Pitágoras.

Na dimensão epistemológica da Etnomatemática, essas observações promovem uma reflexão sobre a evolução do conhecimento matemático, haja vista que a sua geração, organização e divulgação considera a constante inter-relação de seus membros com a realidade e a sua ação (D’AMBROSIO, 1993).

Assim, a história contada para o aluno cego sobre o Teorema de Pitágoras que, apesar de não ser palpável, providenciou informações que possibilitaram uma reflexão crítica sobre as atividades propostas que estavam relacionadas com os conhecimentos matemáticos e geométricos desse teorema.

Então, é necessário entender como as práticas matemáticas se desenvolvem a partir das observações utilizadas nas resoluções das situações-problema propostas no ambiente escolar (ROSA, 2010).

Nesse direcionamento, destaca-se a importância da utilização da História da Matemática em conjunto com outras tendências em Educação Matemática, como, por exemplo, a Etnomtemática, para que os alunos possam entender de uma maneira holística os conceitos matemáticos estudados em salas de aula.

Assim, Rosa e Orey (2017) destacam que a compreensão histórica do conhecimento matemático é necessária, pois as reflexões interculturais sobre a história e a filosofia da Matemática, bem como as experiências individuais e coletivas estão relacionadas com o enfoque historiográfico da Etnomatemática.

Com relação ao Teorema de Pitágoras, no questionário final, o professor cego de Matemática afirmou que a história do Teorema de Pitágoras auxiliou o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem do aluno cego ao comentar que as informações históricas "são uma forma de contextualizar a Matemática para o aluno e mostrar pra ele que a geometria existe há milhares de anos".

Conforme esse ponto de vista, D'Ambrosio (1993) ressalta que a dimensão histórica da Etnomatemática pode propiciar as ferramentas necessárias para que os professores possam ensinar sobre a continuidade da evolução dessa ciência, pois em cada período histórico houve o desenvolvimento de procedimentos e técnicas que eram necessárias para a resolução das situações-problemas enfrentadas na vida diária.

Esses resultados também mostram que esse professor comentou sobre as modificações que podem ser realizadas na ação pedagógica desenvolvida em sala de aula para que as dificuldades dos alunos cegos ou com deficiências visuais sejam reduzidas/minimizadas. Desse modo, esse participante ressaltou que "as escolas precisam, como um todo, terem mais livros teóricos, mais material didático associado ao material concreto. Precisa de muito material concreto e também o material teórico, uma variedade de materiais".

Então, Libâneo (1994) afirma os materiais manipulativos e concretos podem facilitar o processo de assimilação ativa que é "o processo de percepção, compreensão, reflexão e aplicação que se desenvolve com os meios intelectuais, motivacionais e atitudinais do próprio aluno, sobre direção e orientação do professor" (p. 86). Consequentemente, existe a necessidade de que os professores desenvolvam elos que aproximem o objeto de aprendizagem aos conhecimentos intrínsecos dos alunos.

No questionário final, o professor cego considerou que a Etnomatemática privilegia o desenvolvimento do raciocínio qualitativo e, assim, a utilização de materiais manipulativos auxiliou no cumprimento desse objetivo ao explicar que:

> Sim, cumpriu. Porque só a teoria sem o concreto, o aluno não consegue associar. Ao menos que ele foi se tornar deficiente depois de grande, pois ele já teve a construção da vivência do mundo. Mas se o aluno nasceu cego, aí é mais complicado, pois ele precisa do material concreto para poder construir o abstrato. O raciocínio dele foi melhor.

Conforme essa asserção, D'Ambrosio (1993) argumenta que, para que ocorra a transição do raciocínio quantitativo para o qualitativo, é importante a utilização de uma das estratégias propostas pela Etnomatemática, que é a proposição a "reconstrução do conhecimento, de tal maneira que princípios éticos, valores humanos e amor estejam embutidos nesse conhecimento reconstruído” (p. 46).

Nesse contexto, esse professor comentou sobre o tipo de material manipulativo que foi utilizado nas atividades propostas em sala de aula que auxiliou o aluno cego no desenvolvimento do conceito do Teorema de Pitágoras ao comentar que esse material “foi de grande valia porque ali você pega a fórmula, se não mostrar no material concreto o aluno jamais vai conseguir associar a teoria com a prática. É necessário sim, para demostrar o que ocorre durante aquela fórmula”.

Dessa maneira, esse participante afirmou que o aluno cego manuseou o material manipulativo utilizado no desenvolvimento do Teorema de Pitágoras por meio da “construção desse teorema através do material Geoplano, Multiplano e Cuisenaire e das figuras para representar as medidas do que se pedia nos problemas”.

Os resultados obtidos neste estudo possibilitaram a inferência de que os materiais manipulativos ou concretos evidenciaram o potencial para auxiliar os alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, haja vista que os aspectos táteis foram amplamente explorados pelo professor cego de Matemática e pela professora-pesquisadora, possibilitando que o aluno cego assimilasse as definições e estabelecesse relações necessárias para a construção do conhecimento geométrico.

Nesse contexto, Kaleff (2016) afirma que quando se trata de alunos cegos ou com deficiências visuais a “manipulação de um recurso concreto é imprescindível para que, por meio do tato, [o aluno] perceba a forma, o tamanho, as texturas etc., que vão determinar as características do elemento matemático modelado no recurso manipulativo” (p. 31), que possibilita o desenvolvimento do reconhecimento tátil das figuras geométricas.

Os resultados obtidos no questionário final mostram que demonstração do Teorema de Pitágoras pelo aluno cego a partir da construção de um quadrado sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo, com peças divididas nos quadrados desenhados sobre os catetos facilitou a compreensão do aluno cego para o entendimento do conceito desse teorema.

Desse modo, o professor cego comentou que a utilização de materiais manipulativos e concretos “foi de grande importância, pois o aluno pode perceber a relação na prática e não somente na teoria. Em questão da área, o aluno conseguiu sentir o espaço vazio onde é a área, então, para o aluno foi importante para ele entender e foi muito valioso”.

De acordo com esse ponto de vista, Ferronato (2002) afirma que os materiais manipulativos ou concretos podem ser uma alternativa pedagógica para os professores de Matemática melhorarem a sua prática docente em relação aos aluno cegos ou com deficiências visuais, haja vista que a “abstração dos conceitos pode ser facilitada quando se trabalha com o concreto, com o palpável” (p. 41).

Esses resultados também mostram que o professor cego destacou que o processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras para o aluno cego contribuiu para a sua aplicação nas atividades realizadas em sua vida sociocultural, pois:

> Qualquer atividade do dia a dia que for praticar vai ser de grande valia, pois o aluno vai lembrar quando não estiver na escola. A cadeirinha faz o aluno lembrar das atividades feitas com o Teorema de Pitágoras, a hipotenusa ele pode lembrar quando estiver descendo o escorregador ou o tobogã.

Os resultados obtidos neste estudo no questionário final mostram que o professor cego apreciou a ação pedagógica desenvolvida no trabalho de campo realizado neste estudo ao destacar que “Gostei das atividades, foi muito gratificante e a direção já pensou no ano seguinte de 2023 contratar um estagiário para estar aqui com os alunos para desenvolver esse material concreto com eles”.

Por conseguinte, Lorenzato (2012) comenta que os materiais manipulativos ou concretos possibilitam que os alunos redescubram características e compreendam as propriedades e a construção de uma aprendizagem efetiva, haja vista que se apresentam como recursos pedagógicos potencializadores do processo e ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos.

Assim, a professora-pesquisadora explorou as diferentes maneiras que buscaram aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para os alunos cegos ou com deficiências visuais por meio da utilização de materiais manipulativos e concretos, como, por exemplo, o geoplano, o multiplano, as barras de Cuisinaire, os canudinhos e as figuras geométricas confeccionadas em material EVA.

Esses materias possibilitaram a realização das atividades propostas nos blocos, promovendo a interação entre o aluno cego e o professor cego de Matemática com esses materiais que foram utilizados em sala de aula.

Conforme esse contexto, Cardoso (2017) destaca que existem contribuições significativas nas compreensões dos conceitos matemáticos, que são proporcionadas pelo fortalecimento da interação de alunos cegos ou com deficiências visuais com os professores e os materiais manipulativos ou concretos.

A interpretação dos resultados obtidos neste estudo mostrou que o professor cego de Matemática ao ensinar os conteúdos geométrico para o aluno cego por meio de uma ação pedagógica alternativa que é diferente daquela utilizada por professores videntes, haja vista que esse profissional sempre exemplificava as atividades propostas em cada bloco com as situações vivenciadas diariamente pelo aluno cego.

Assim, para D' Ambrosio (1990), os membros de grupos culturais distintos compartilham conhecimentos e comportamentos que são originados no contexto sociocultural, no qual estão inseridos. Desse modo, a Etnomatemática restabelece a Matemática como uma prática natural e espontânea.

Desse modo, no questionário inicial, sobre a relação desse profissional com o aluno cego, esse participante comentou que essa convivência é "tranquila e respeitosa". No questionário final, esse participante explicou sobre as suas interações e intervenções nas atividades relacionadas com os conteúdos geométricos pelo aluno cego ao destacar que: "90% foi necessária minha intervenção para o aluno conhecer o material, as dimensões, a distância, as razões, né?

Nesse direcionamento, (2010) destaca que a Etnomatemática possui diversas ações pedagógicas que valorizam os conhecimentos matemáticos dos membros de grupos culturais distintos, que contribuem para a interação entre os alunos e os professores, tornando-os críticos para refletirem sobre os problemas enfrentados na resolução de situações-problema presentes no cotidiano.

É importante destacar que, nessa ação pedagógica, a professora-pesquisadora buscou o aprimoramento de uma interação autônoma entre os participantes deste estudo, do professor cego de Matemática e do aluno cego no desenvolvimento da prática docente proposta nesta investigação com a utilização de materiais manipulativos ou concretos na perspectiva etnomatemática.

Assim, essa ação pedagógica buscou a autonomia do professor cego de Matemática e do aluno cego com a utilização dos materiais manipulativos na perspectiva etnomatemática. De acordo com Rosa (2010), essa abordagem é necessária para que os alunos sejam orientados no processo de transição da subordinação para a autonomia, direcionando-os para o amplo exercício da cidadania e da compreensão de seus deveres e direitos na sociedade.

Dessa maneira, em todos os blocos, a professora-pesquisadora procedeu com a leitura em das atividades propostas para o professor cego de Matemática e para o aluno cego, explicando-as detalhadamente para o esclarecimento de dúvidas em sua execução.

Por conseguinte, essas atividades buscaram atender as necessidades específicas desse aluno para complementar o desenvolvimento de sua autonomia dentro e fora da escola.

Então, é importante investigar como ocorre a apropriação do conhecimento matemático pelos alunos cegos e com deficiências visuais, bem como compreender que tipo de ação pedagógica pode ser desencadeada em sala de aula pelos professores para auxiliá-lo na aquisição do conhecimento matemático.

Desse modo, existe a necessidade da adoção de uma proposta pedagógica inovadora que possa atender às necessidades e às diferenças desses alunos em salas de aula. Contudo, para que essa abordagem seja implantada e implementada nas escolas é importante que os professores abandonem os pressupostos do ensino transmissivo para procurarem metodologias inovadoras que contribuam com a aprendizagem dos alunos com essas deficiências (MANTOAN, 2003).

Consequentemente, a professora-pesquisadora instrumentalizou o aluno cego e o professor de Matemática cego na busca de seus interesses e de suas potencialidades, objetivando promover o desenvolvimento de suas habilidades, autonomia e independência para a realização das atividades matemáticas propostas em sala de aula.

Essa profissional também estava consciente da atenção especial que deveria ser direcionada para esses participantes no decorrer da realização desses blocos, pois buscou atender às suas necessidades com relação à aplicação das atividades elaboradas para o desenvolvimento dessa ação pedagógica por meio da utilização de materiais manipulativos e concretos.

Desse modo, como a Matemática é um campo do conhecimento percebido pela maioria dos alunos como uma disciplina abstrata e difícil (ROSA, 2010). Para Fernandes e Healy (2007), essa dificuldade se aprofunda quando se trata de alunos cegos ou com deficiências visuais que, necessariamente, utilizam outros sentidos, como, por exemplo, o tato, a audição e a fala para que possam compreender holisticamente os conceitos matemáticos propostos em salas de aula.

Consequentemente, Fernandes e Healy (2007) destacam sobre a necessidade de que os professores proponham e elaborem atividades que visam explorar os “estímulos adequados para empregar outros sentidos, como o tato, a fala e a audição, o educando sem acuidade visual estará apto a aprender como qualquer vidente, desde que se respeite a singularidade de seu desenvolvimento cognitivo” (p. 71).

Então, existe a necessidade de desenvolver estratégias educativas para possibilitar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para que os alunos cegos ou com deficiências visuais tenham acesso ao currículo escolar de um modo holístico e autônomo.

Essas adaptações estão relacionadas com a criação de condições físicas, ambientais e materiais que visam propiciar melhores níveis de comunicação e interação entre esses alunos, ambiente da sala de aula e a comunidade escolar; possibilitando a sua participação nas atividades escolares, na adaptação de materiais de utilização comum em sala de aula e na adoção de sistemas de comunicação alternativos para esses alunos (BRASIL, 1998).

Nesse direcionamento, a professora-pesquisadora observou também que o tom de voz utilizado para a leitura e explicação das atividades propostas nos blocos para os participantes deste estudo propiciou informações importantes relacionadas com o seu detalhamento, promovendo o desenvolvimento da autonomia do aluno cego e do professor cego de Matemática na utilização de materiais manipulativos ou concretos.

Consequentemente, a utilização de recursos pedagógicos manipulativos para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática de alunos cegos ou com deficiências visuais constitui uma experiência pedagógica relevante, pois possibilita a exploração dos conceitos geométricos por meio do toque com a utilização de materiais concretos que são acessíveis ao tato (SILVA et al.; 2016).

A interpretação dos resultados obtidos nos blocos de atividades mostra que o desenvolvimento da interpretação das representações geométricas que foram construídas pelo aluno cego no geoplano, no multiplano e com as barras de Cuisinaire com a mediação do professor cego de Matemática evidenciou-se no entendimento e na resolução de cada atividade realizada por meio da utilização dos materiais manipulativos e concretos.

Nessa perspectiva, Coimbra (2003) afirma que a autonomia dos alunos cegos ou com deficiências visuais significa o desenvolvimento do domínio do ambiente físico e social, preservando a particularidade e a dignidade dos membros da comunidade escolar que as exercem. Assim, as pessoas com deficiência têm controle dos vários ambientes físicos e sociais que queiram ou necessitem frequentar para atingir os seus objetivos.

Essa interpretação também mostra que na realização dos blocos de atividades o aluno cego e o professor de Matemática cego criaram estratégias próprias para a sua resolução, promovendo o desenvolvimento da autonomia do pensamento matemático necessário para a busca de suas soluções.

Assim, os materiais manipulativos, que foram utilizados pelo aluno com a mediação da professora-pesquisadora e do professor cego de Matemática, se caracterizaram por serem concretos e palpáveis, possibilitando a abstração de conceitos matemáticos, haja vista que o aluno por meio de seu tato manipulava esse material para abstrair as informações matemáticas constantes nesses materiais de uma maneira autônoma.

Nesse contexto, Lirio (2006) destaca que "No tato ativo, a informação é buscada de forma intencional pelo indivíduo que toca (manipula o objeto, percebendo os detalhes para construir sua imagem" (p. 9) ao afirmar que a:

> (...) imagem de representação, ou representação mental, adquire caráter material e significado com a palavra. (...) O significado aprendido socialmente com a associação da palavra à coisa faz-nos lidar mentalmente com o objeto e serve como signo mediador na expressão e compreensão do mundo (p. 88).

Por meio dos resultados obtidos neste estudo infere-se que o tato é fundamental para a recepção de informações para as pessoas cegas ou com deficiências visuais independente da categoria ou classificação dessa deficiência.

Desse modo, Nicholas (2011) afirma que existe a necessidade de que os professores conheçam os efeitos da cognição tátil com o objetivo de desenvolverem uma ação pedagógica adequada às necessidades desses alunos, haja vista que é por meio da cognição tátil que ocorre a assimilação de informação pelo tato ativo.

Esses resultados também mostram que o tato ativo do aluno cego foi desencadeado pela exploração e manipulação dos materiais manipulativos ou concretos que possibilitam a oferta de um atendimento direcionado para a especificidade de sua deficiência. Então, ressalta-se que essa abordagem pedagógica está relacionada com o respeito à cultura dos alunos cegos e com deficiências visuais, bem como ao próprio sistema de escrita e aos valores e regras de comportamento de acordo com as especificidades e necessidades dessa população escolar.

Esse contexto possibilitou, de acordo com Vergani (2007), o desenvolvimento de uma concepção da Etnomatemática que também lida com a inteireza racional, psíquica, emocional, social e cultural dos membros de grupos culturais distintos por meio de uma postura que ecoa dos e para os diferentes níveis educacionais conforme os seus diversos graus de profundidade.

Por conseguinte, nessa ação pedagógica, os pressupostos da Etnomatemática e da Educação Inclusiva coincidiram, haja visa que buscaram o respeito e a valorização da inclusão social, cultural e educacional dos participantes deste estudo, o aluno cego e o professor cego de Matemática.

De acordo com a dimensão epistemológica da Etnomatemática, existe a necessidade da implantação e implementação de um conjunto de ações pedagógicas direcionadas para o desenvolvimento de uma Educação Matemática Inclusiva que valorize e respeite as diferenças ao promover a pluralidade cultural em salas de aula.

Por conseguinte, Rosa (2010) destaca sobre a necessidade de que os professores se descondicionem de seus sistemas classificatórios acadêmicos na compreensão dos *saberes*, *fazeres* e técnicas elaboradas pelos membros de grupos culturais distintos em sua relação com o meio ambiente e com diferentes culturas.

Conforme esse contexto, neste estudo, a perspectiva etnomatemática assumiu o objetivo da valorização das culturas matemáticas minoritárias desprezadas pelas culturas hegemônicas, pois visa inserir os conhecimentos, as práticas e as técnicas matemáticas desenvolvidas pelos alunos cegos ou com deficiências visuais na comunidade escolar.

CAPÍTULO V

IDENTIFICANDO UMA RESPOSTA PARA QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

Nesse capítulo, o professor-pesquisador apresenta uma resposta para a questão de investigação desse estudo.

5.1 Questão de Investigação

As fases analítica e interpretativa deste estudo foram obtidas por meio da análise dos dados constantes nos instrumentos de coleta de dados que possibilitaram que a professora-pesquisadora respondesse à questão de investigação proposta para essa pesquisa:

> *Como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais para aprimorar a prática docente de professores de (cegos) de Matemática?*

Desse modo, destaca-se que o desenvolvimento dessa questão de investigação direcionou todas as etapas desse estudo. No entanto, é importante ressaltar que essa problemática foi implicitamente respondida no decorrer do desenvolvimento dos Capítulos 3 e 4 desta dissertação.

Contudo, para que essa resposta pudesse ser efetivamente determinada, os dados foram analisados e triangulados, bem como os resultados provenientes da fase analítica desse estudo foram interpretados por meio da elaboração de categorias conceituais em conformidade com os pressupostos metodológicos da Teoria Fundamentada nos Dados, possibilitando o desenvolvimento de sua fase interpretativa.

5.1.1 Uma Resposta para a Questão de Investigação

A ação pedagógica proposta neste estudo possibilitou a utilização das vivências diárias do aluno cego e do professor cego de Matemática num processo educativo que destacou o *saber/fazer* desses participantes nas atividades curriculares propostas no ambiente escolar da sala de aula com relação à utilização de materiais concretos e manipulativos numa perspectiva etnomatemática.

Desse modo, destacam-se abaixo as evidências obtidas no decorrer do trabalho de campo conduzido neste estudo sobre como uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática poderia contribuir para o desenvolvimento de conteúdos geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais para aprimorar a prática docente do professor cego de Matemática.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que o desenvolvimento de ações pedagógicas diferenciadas em sala de aula estimularam a utilização de outros sentidos dos participantes como a audição, a fala e o tato, possibilitando a obtenção de resultados positivos no desenvolvimento de seu processo cognitivo por meio da utilização de um processo comunicativo abrangente.

Assim, uma contribuição deste estudo foi compreender que por meio da utilização de materiais manipulativos, o professor cego de Matemática promoveu o aprimoramento de sua prática docente por meio da promoção de uma ação pedagógica para um processo de ensino da Matemática mais concreto, que possibilitou o desenvolvimento de potencialidades de aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos pelo aluno cego.

Assim, a adaptação de materiais manipulativos ou concretos como o geoplano, o multiplano e as barras de Cuisinaire auxiliou o aluno cego na exploração, investigação e entendimento de conteúdos matemáticos e geométricos propostos na ação pedagógica realizada em sala de aula ao associar o concreto com o abstrato na utilização de conceitos de perímetro, área e ângulos, bem como das características e propriedades das figuras geométricas.

Desse modo, o desenvolvimento de cada um dos blocos de atividades que realizado pelo aluno cego, bem como as orientações dadas pelo professor cego de Matemática e pela professora-pesquisadora para as atividades propostas em sala de aula, contribuíram para a utilização dos materiais manipulativos e concretos, que possibilitaram a adaptação do componente visual dos conteúdos geométricos tornando-os mais palpáveis para esses participantes.

Por conseguinte, essas atividades auxiliaram o aluno cego na valorização da aprendizagem dos conteúdos matemáticos e geométricos em sala de aula por meio da utilização de materiais manipulativos e concretos, possibilitando que esse participante percebesse a relação prática e teórica relacionada com o Teorema de Pitágoras com relação à determinação da relação da área do triângulo retângulo com os seus lados.

É importante enfatizar que os blocos de atividades propostos nesse estudo propiciaram a interação e a socialização entre o professor cego de Matemática, o aluno cego, a professora-pesquisadora, possibilitando-lhes a construção de suas próprias estratégias para realizar os cálculos matemáticos, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do conhecimento de conteúdos geométricos por meio de uma ação pedagógica dinâmica e lúdica.

Essa ação pedagógica teve como objetivo o aprimoramento da prática docente por meio da adaptação de materiais manipulativos, como, por exemplo, o geoplano, o multiplano e as barras de Cuisenaire, para a sua utilização em atividades matemáticas curriculares lúdicas em sala de aula.

Assim, essa ação promoveu o desenvolvimento de subsídios para os professores de Matemática, no que tange ao processo de ensino e aprendizagem desse componente curricular para alunos cegos ou com deficiências visuais, por meio da utilização de materiais manipulativos e concretos na perspectiva etnomatemática.

Destaca-se que a ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática contribuiu para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e geométricos para os alunos cegos ou com deficiências visuais que auxiliou no aprimoramento da prática docente do professor cego de Matemática.

Por conseguinte, essa ação pedagógica possibilitou ao aluno cego relacionar por meio da história do Teorema de Pitágoras, as experiências de explorar e manipular os objetos concretos com as mãos e o tato, cuja aprendizagem foi mediada pela utilização dos materiais concretos e manipulativos.

A utilização de materias manipulativos possibilitou que o aluno cego refletisse sobre os conhecimentos matemáticos e geométricos por meio de seu toque e de seus sentidos. Essa ação pedagógica buscou desenvolver a autonomia desse participante, bem como do professor cego de Matemática na condução das atividades propostas em sala de aula por meio da organização e da mediação dos materiais manipulativos utilizados nessa ação pedagógica.

Consequentemente, essa ação pedagógica promoveu o aprimoramento da prática docente do professor cego de Matemática, que utilizou os *saberes* e *fazeres* alternativos que foram demandados pelo aluno cego no ambiente escolar, como, por exemplo, a utilização do tato e de modos próprios de resolução das atividades curriculares.

Essa ação pedagógica também possibilitou a utilização de jargões específicos do ambiente cultural da sala de aula de Matemática, como, por exemplo, a cadeirinha, o tobogã e o escorregador, que foram difundidos, compartilhados e utilizados em sala de aula.

Por conseguinte, essa ação propiciou a inclusão do aluno cego e do professor cego de Matemática no processo de ensino de aprendizagem de componentes geométricos, que se aprimorou no decorrer da condução do trabalho de campo, por meio da utilização de estratégias de ensino e técnicas de aprendizagem próprias desses participantes, que foram utilizadas na resolução das atividades propostas em sala de aula por meio da mediação de materias concretos e manipulativos.

Desse modo, essa ação pedagógica também contribuiu para a compreensão do conceito de inclusão do aluno cego e do professor cego de Matemática em uma escola específica para alunos cegos ou com deficiências visuais, evidenciando a importância das Escolas Especializadas como uma rede de apoio à inclusão, que traz benefícios para os alunos que podem se beneficiar do processo de inclusão.

De acordo com o artigo VI – Escolas Especializadas, do Decreto Lei No. 10.502, de 30 de setembro de 2020, que instituiu a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida, a escolas especializadas são instituições de ensino planejadas para o atendimento educacional aos educandos da educação especial que não se beneficiam, em seu desenvolvimento, quando incluídos em escolas regulares inclusivas e que apresentam uma demanda por apoios múltiplos e contínuos.

De um modo geral, os resultados obtidos neste estudo evidenciaram uma mudança no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, do método tradicional para o desenvolvimento de uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática, que contribuiu para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e geométricos pelo aluno cego por meio do aprimoramento da prática docente do professor cego de Matemática.

Consequentemente, a elaboração e a adaptação das atividades curriculares propostas nos blocos contribuíram para o desenvolvimento de conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras pelo aluno cego por meio de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva etnomatemática com a adaptação de materiais manipulativos e concretos que funcionaram como recursos mediadores desse processo.

Consequentemente, a finalidade mediadora dessa ação pedagógica com relação à Educação Inclusiva esteve enraizada na alteridade, haja vista que possibilitou o conhecimento, a compreensão, a valorização e o respeito ao conjunto de técnicas e modos únicos utilizados na resolução das situações-problema propostas nessa ação pedagógica.

O desenvolvimento dos blocos de atividades contribuiu para a compreensão da proposição de uma ação pedagógica fundamentada na perspectiva etnomatemática para o desenvolvimento de conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras pelo aluno cego, que auxiliou na promoção do aprimoramento da prática docente do professor cego de Matemática.

Esse contexto possibilitou o entendimento da conexão entre a Educação Inclusiva e a Etnomatemática, sobretudo na proposição de uma ação pedagógica que buscou a compreensão do aluno cego e do professor cego de Matemática, em sua totalidade e, também, em suas diferenças.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram a importância de contemplar as diferenças socioculturais que estão com concordância com os pressupostos do Programa Etnomatemática, haja vista que visam o constante aprimoramento de uma Educação Matemática Inclusiva.

Portanto, essa alteridade impulsionou um processo de ensino e aprendizagem em Matemática, no qual o aluno cego e o professor cego de Matemática se constituíram como atores ativos dessa ação pedagógica, haja vista que no contexto de Educação Inclusiva, a perspectiva etnomatemática abrangeu a utilização de ações criativas e o desenvolvimento de técnicas de resolução próprias para os blocos atividades propostos em sala de aula, que foram compartilhados e difundidos no ambiente de sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imperativo que a inclusão ocorra em todos os sentidos, pois as barreiras existentes nas instituições educacionais são reflexos dos acontecimentos da sociedade. Nesse contexto, os alunos com deficiências precisam se sentir acolhidos e incluídos no sistema escolar para que o preconceito e a exclusão sejam reduzidas significativamente na convivência em sociedade. Então, é importante que a inclusão seja promovida em todas as esferas sociais.

Nesse direcionamento, Mantoan (2003) destaca que a exclusão escolar pode se manifestar das mais diversas e perversas maneiras, como, por exemplo, o fato de os alunos não se conscientizarem sobre as normas e regras com as quais estão lidando, bem como pelos padrões únicos implantados pelo sistema escolar com relação ao processo de ensino e aprendizagem proposto em salas de aula.

Dessa maneira, os alunos que estão em desacordo com os padrões delimitados por essas instituições de ensino não se encaixam nesse sistema, sendo, portanto, excluídos do diálogo que objetiva mostrar os caminhos para os debates para a utilização de paradigmas inovadores, que buscam discutir os efeitos da exclusão que dificulta a entrada de ações pedagógicas inovadoras nos sistemas escolares.

Conforme essa perspectiva, Rosa (2010) afirma que existe a necessidade de que as escolas não se tornem ambientes proliferadores de preconceitos, pois apesar de que essas instituições de ensino estejam acolhendo os membros de grupos sociais minoritários, essas instituições de ensino ainda não se conscientizaram de um modo profundo sobre a promoção da inclusão da diversidade de conhecimentos, *saberes* e *fazeres* da pluralidade de alunos que compõem a comunidade escolar.

Por conseguinte, a inclusão de pessoas com deficiências na vida social, escolar, cultural, acadêmica e econômica das sociedades tem sido fortalecido nas últimas décadas pela implantação e implementação de políticas públicas que objetivam assegurar os direitos e a igualdade a uma parcela da população brasileira que foi historicamente excluída do processo de tomada de decisões. Desse modo, Oliveira (2003) destaca que essa discussão está inserida:

> (...) num movimento de caráter internacional, na busca de uma sociedade mais igualitária e mais justa, a qual não restrinja as oportunidades das pessoas ao poder econômico de cada um. (...) Portanto, a questão da inclusão e exclusão, antes de tudo, é uma questão política (p. 34).

É importante destacar que os princípios de respeito, compreensão e solidariedade pelos membros de grupos culturais distintos, que são culturalmente diferentes, são pressupostos importantes do Programa Etnomatemática, sendo que a sua principal finalidade uma inclusão ampla e abrangente no sistema escolar e na sociedade.

Nesse direcionamento, a Educação Inclusiva e os seus princípios buscam promover uma adequação da Educação às necessidades dos membros de grupos culturais minoritários, como, por exemplo, os alunos cegos ou com deficiências visuais ao reconhecerem que as suas necessidades são diversas e precisam ser atendidas no sistema escolar.

Então, a atual conjuntura educacional exige que se compreenda a diversidade de manifestações socioculturais existentes nos ambientes escolares de uma maneira holística. Assim, destaca-se que os resultados obtidos neste estudo evidenciaram a necessidade de cooperação para a valorização e o respeito às diferenças, haja vista que o aluno cego e o professor cego de Matemática também são produtores de conhecimentos matemáticos diversos que se interagem em sala de aula.

Por conseguinte, a proposição de uma Educação Matemática Inclusiva para alunos cegos ou com deficiências visuais, se depara com dificuldades que são postas à prova em salas de aula para essa população escolar que, ocorrem, principalmente, devido às especificidades de suas deficiências, emergindo a necessidade de que sejam adotadas ações pedagógicas que visam o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática desses alunos, bem como da prática docente de seus professores.

Contudo, o desenvolvimento dessa ação pedagógica está relacionada com a conscientização da existência de uma Cultura Cega que também incluí as pessoas com deficiências visuais como membros desse grupo cultural específico. Desse modo, os resultados neste estudo mostram a necessidade de que os membros desse grupo cultural sejam respeitados e valorizados pela sociedade, que busca moldar os seus cidadãos ao objetivar o atendimento a um padrão de normalidade que é combatido pela alteridade.

Nesse contexto, existe a necessidade de destacar que "olhar as pessoas com deficiências e enxergar apenas a deficiência é ter a deficiência de não conseguir enxergar a pessoa com todos os elementos que compõem a sua identidade" (RIBAS, 2007, p. 115) social, cultural e política.

Nesse direcionamento, o desenvolvimento e o movimento dos blocos de atividades, elaborados conforme a perspectiva dialógica do processo educativo, possibilitaram o respeito e a valorização dessa ação pedagógica, que visou a compreensão do mecanismo e do entendimento da lógica do raciocínio matemático dos participantes deste estudo por meio da *sensibilidade do olhar* da professora-pesquisadora na condução do trabalho de campos dessa investigação.

Então, é importante ressaltar que as pessoas cegas ou com deficiências visuais pertencem a um grupo cultural específico que possui um sistema de escrita tátil , que é utilizado pelos cegos ou pelas pessoas com deficiências visuais, como um meio de comunicação próprio, haja vista que esses membros possuem uma visão de mundo diferenciada dos videntes.

Esses resultados mostram que essa abordagem pode estar relacionada com a definição de Etnomatemática ao estabelecer que:

> Etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e, portanto inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; matema é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e tica vem sem dúvida de techné, que é a mesma raiz de arte e de técnica (D'AMBROSIO, 1993, p. 5).

Por conseguinte, o aspecto sociocultural do processo de ensino e aprendizagem em Matemática evidenciado neste estudo pode se configurar como a conscientização da presença uma Cultura Cega em sala de aula, haja vista que os membros desse grupo cultural, como, por exemplo, os alunos cegos ou com deficiências visuais aprendem e apreendem os conteúdos matemáticos e geométricos a partir de uma lógica diferenciada daquela predominante no sistema escolar.

Desse modo, os membros desse grupo cultural distinto desenvolvem habilidades e competências próprias de raciocínios e de pensamentos matemáticos diferenciados no que se referem à utilização de medidas, dos processos de contagem e do reconhecimento de propriedades e características geométricas de seu entorno sociocultural, cujos aspectos relacionados com a utilização da perspectiva etnomatemática em sala de aula evidenciou a valorização e o respeito ao *saber/fazer* dos membros dessa cultura específica.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram a necessidade de promover discussões holísticas e abrangentes com relação à uma compreensão mais abrangente de Educação Inclusiva, haja vista que esses debates são de extrema importância, especialmente, aqueles relacionados com a inclusão, a exclusão, a igualdade, a equidade, a cidadania e a justiça social, que podem ser considerados como objetos de futuras investigações nessa área investigativa.

Então, existe a necessidade de que os professores se conscientizem sobre a importância de relacionar o conhecimento matemático aprendido na escola com o *saber/fazer* adquirido no cotidiano dos alunos cegos ou com deficiências visuais pertencentes a esse grupo cultural por meio da perspectiva etnomatemática.

Assim, existe a necessidade de que as ações pedagógicas adotadas pelos professores considerem as potencialidades dos alunos cegos ou com deficiências visuais, haja vista que o desenvolvimento pessoal de cada um deles é diferenciado e plural.

Desse modo, é importante que as ações desenvolvidas em sala de aula possibilitem aos alunos cegos ou com deficiências visuais, o desenvolvimento de habilidades e competências que promovam o aperfeiçoamento de suas potencialidades matemáticas e geométricas, por meio de uma educação democrática, sem discriminações.

Nesse contexto, as escolas podem ser consideradas com o lócus de diversidade que oportunizam o reconhecimento dessa problemática com o objetivo de proporcionar discussões sobre a inclusão e exclusão ao apresentarem os meios de realização de práticas docentes relacionadas com a diversidade, como, por exemplo, a adoção de metodologias que possam considerar as especificidades desses alunos no processo de ensino e aprendizagem em Matemática por meio da utilização de modos próprios de resolução de problemas.

É importante destacar que a problemática abordada neste estudo é de suma importância para a Educação Matemática, pois as necessidades educacionais de alunos cegos ou com deficiências visuais precisam ser reconhecidas para esses alunos possam se integrar em quaisquer escolas.

Logo, existe a necessidade de que os professores da Educação Básica possibilitem o aprendizado dessa população escolar por meio do desenvolvimento de ações pedagógicas que utilizem recursos pedagógicos diversos, como, por exemplo, os materiais manipulativos ou concretos na perspectiva etnomatemática.

REFERÊNCIAS

AINSCOW, M. *Promoting inclusion and equity in education*: lessons from international experiences. The Nordic Journal of Studies on Educational Policy, v. 6, n. 1, p. 7–16, 2020.

ALLEN, J. P. *Middle Egyptian: an introduction to the language and culture of hieroglyphs. Cambridge, United Kingdom*: Cambridge University Press, 2000.

ALMEIDA, M. A.; CASTRO, S. F. Ingresso e permanência de alunos com deficiência no Ensino superior: um estudo em 13 universidades brasileiras. In: DAMASCENO, A.; PLETSCH, M. D. (Orgs.). *Educação especial e inclusão escolar*: reflexões sobre o fazer pedagógico. Rio de Janeiro, RJ: EDUR, 2015. pp. 169-188.

ALVES, G. M. *As contribuições da etnomatemática e da perspectiva sociocultural da história da matemática para a formação da cidadania dos alunos de uma turma do 8.º ano do ensino fundamental por meio do ensino e aprendizagem de conteúdos da educação financeira*. (2014). 357 f. Dissertação (Mestrado em educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.

ANACHE, A. A.; RESENDE, D. A. R. Caracterização da avaliação da aprendizagem nas salas de recursos multifuncionais para alunos com deficiência intelectual. Revista B*rasileira de Educação Especial*, v. 21, n. 66, p. 569–591, 2016.

ANTUNES, G. *Comentário dos Art. 58 e 59 da LDB sobre educação especial*. Pedagogia ao Pé da Letra, 2013. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaletra.com/comentario-art-ldb-sobre-educacao-especial/>. Acesso em: 17 de março de 2021.

ARAÚJO, P. C. M. A. Considerações sobre a formação docente na perspectiva da inclusão escolar. *Revista Educação, Artes e Inclusão*, v. 13, n. 3, p. 99-119, 2017.

AVÓ, H. S; MARCOMINI, l. A. G. Relação entre visão referida e visão aferida na primeira avaliação oftalmológica. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, v. 75, n. 1, p. 45-49, 2016.

BARBIER, R. *A pesquisação*. Tradução de Lucie Didio. Brasília, DF: Plano, 2007.BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. *Fundamentos de metodologia científica*. 3ª Ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007.

BARENETT, J. M. *Focus groups tips for beginners*. Texas Center for the Advancement of Literacy & Learning, 2002. Disponível em: <http://www-tcall.tamu.edu/orp/orpl.html#l>. Acesso em 30 de maio de 2021.

BARRAGA, N. C. *Disminuidos visuales y aprendizaje*. Madrid: Ed. ONCE, 1985.

BARROS, A. L. S.; ROCHA, C. A. O uso do Geoplano como material didático nas aulas de geometria. In: *Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática*. Recife. PE. Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

BARZILAI, G. *Communities and law: politics and cultures of legal identities*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 2010.

BATISTA, J. O.; MIRANDA, P. B.; O uso de material didático no ensino de matemática para o aluno deficiente visual. Anais da *I Jornada de estudos em Matemática*. Marabá, PA. 2015. pp. 1-10.

BAUMEL, R. C. R. C.; CASTRO, A. M. Materiais e recursos de ensino para deficientes visuais. In: RIBEIRO, M. L. S.; BAUMEL, R. C. R. C. (Orgs.). *Educação especial*: do querer ao fazer. São Paulo, SP: Avercamp, 2003. pp. 95-107.

BENAZZI, L. E. B. *A cegueira no contexto histórico*. São Paulo, SP: Portal Educação, 2015. Disponível em: <www.portaleducacao.com.br>. Acesso em 26 de agosto de 2021.

BENEVIDES, M. C. *Avaliação da aprendizagem de alunos com deficiência: estudo de caso em uma instituição de ensino superior da rede pública de Fortaleza – Ceará*. Tese de Mestrado em Educação. Faculdade de Educação. Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

BRANDÃO, J. C. *Matemática e deficiência visual*: com texto no contexto educacional. São Paulo, SP: Ed. Scortecci, 2013.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Casa Civil, 1988.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: adaptações curriculares. Brasília, DF: MEC/SEF/SEESP, 1998.

BRASIL. *Decreto nº 3.298*, de 20 de Dezembro de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde.

BRASIL. *Projeto escola viva*: garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola: alunos com necessidades educacionais especiais. Volume 6. Brasília, DF: SEESP/MEC, 2000.

BRASIL. *Diretrizes nacionais para educação especial na educação básica*. Resolução N° 2 de 11 fevereiro de 2001. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2001a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em 30 de maio de 2021.

BRASIL. *Resolução nº 2*: Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação. Brasília, DF: MEC, 2001b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2021.

BRASIL. *Lei n. 10.172*. Plano Nacional de Educação. Brasília, DF: MEC, 2001c.

BRASIL. *Resolução CNE/CP Nº 1*: Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica. Brasília, DF: MEC/SEE, 2002a.

BRASIL. *Lei nº 10.436*: reconheceu a *Língua Brasileira de Sinais* como um meio legal de comunicação e expressão, de 25 de abril de 2002. Brasília, DF: MEC/SEE, 2002b.

BRASIL. *Orientação de implantação de núcleos de atividades de altas habilidades/superdotação*. Brasília, DF: MEC, SEESP, 2005.

BRASIL. *Resolução CNE/CP N° 01*, de 15 de maio de 2006. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, 2006.

BRASIL. Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. Secretaria de Educação Especial. Brasília, DF: MEC, 2006.

BRASIL. *Decreto 6.571*, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do art. 60 da Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto n. 6.253, de 13 de novembro de 2007. Brasília, DF: SEE/MEC.

BRASIL. *Orientações para implementação da educação especial no Brasil*: avaliação de estudante com deficiência intelectual. Brasília, DF: MEC, SEESP, DPEE, 2011a.

BRASIL. *Decreto Nº 7.611*, de 17 de novembro de 2011b. Dispõe sobre a Educação Especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2011b.

BRASIL. *Plano Nacional de Educação – PNE - 2014-2024*. Linha de Base. Diretoria de Estudos Educacionais – DIRED. Brasília, DF: MEC/INEP, 2015.

BRASIL. *Instituto Benjamin Constant*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2020. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/o-ibc. Acesso em 30 de abril de 2021.

BRAZ, F., BRAZ, A.; BORBA R. *Educação inclusiva de alunos com deficiência visual*: desenvolvimento de materiais manipulativos para o ensino de combinatória, (2014). Monografia. Curso de Pedagogia. Recife, PE: UFPE 2014. Disponível em <https://drive.google.com/file/d/0ByUlyzknmdPLYnVWbUVjRmJLams/view>. Acesso em 30 de abril de 2021.

BRITO, A. F.; BELLEMAIN, P. M. B. O uso de material manipulativo como recurso didático: construção da grandeza comprimento. *Anais do II Simpósio Internacional de Educação Matemática - SIPEMAT*, Recife, PE: 2008. pp. 1-21.

CAMARGO, E. P. de. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. *Ciência & Educação*, v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017.

CARDOSO, L. V. M. *O material manipulável no ensino e aprendizagem das noções básicas de geometria analítica a um aluno com cegueira*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências Matemática. Instituto de Educação Matemática e Científica. Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 2017.

CARVALHO, R. E. *Educação inclusiva com os pingos nos is*. 2ª Ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2004.

COIMBRA, I. D. A *Inclusão do portador de deficiência visual na escola regular*. Salvador, BA: EDUFBA, 2003.

CONCEIÇÃO, G. L.; RODRIGUES, C. K. Matemática inclusiva em ação: um estudo de caso de deficiência visual na educação básica. *Revista Benjamin Constant*, v 57, n. 2, p. 173-187, 2014.

COSTA, D. A. F. Superando limites: a contribuição de Vygotsky para a educação especial. *Revista de Psicopedagogia*, v. 23, n. 72, p. 232-240, 2006.

COSTA, L. F. M. *Metodologia do ensino da Matemática*: fragmentos possíveis. Manaus, AM: BK Editora, 2018.

COSTA, W. N. G; DOMINGUES, K. C. M: Educação matemática, multiculturalismo e preconceitos: que homem é tomado como medida de todos os outros. *BOLEMA*, v. 19, n. 25, p. 45-69, 2006.

D'AMBROSIO, U. A transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade. *Terceiro Incluído*, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2011.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e educação. *Reflexão e Ação*, v. 10, n. 1, p. 7-19, 2002.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

D’AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. *A Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993.

D’AMBROSIO, U. *Etnomatemática*: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2001.

D’AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.

D’AMBROSIO, U. *Educação Matemática. Da Teoria à Prática*. 23ª. ed. Campinas: Editora Papirus, 2012.

D’AMBROSIO, U.; BORBA, M. C. Dynamics of change of mathematics education in Brazil and a scenario of current research. *ZDM*, v. 42, n. 3-4, p. 271–279, 2010.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. *Pesquisa em ciências sociais aplicadas*: métodos e técnicas. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2004.

DOMINGUES, C. A. *A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: os alunos com deficiência visual*: baixa visão e cegueira. Brasília, DF: MEC/SEE, 2010.

DRUMMOND, M, F, L. A. O. *As barras adaptadas de Cuisenaire como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem das operações matemáticas de adição e subtração de um aluno cego*. Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2016.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. *Caderno de Pesquisa*, v. 5, n. 115, p. 139-154, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n115/a05n115.pdf>. Acesso em 30 de abril de 2021.

FEAC. *Lei brasileira da inclusão em versão comentada é publicada pela Fundação FEAC.* São Paulo, SP: GIFE, 2017. Disponível em: https://gife.org.br/lei-brasileira-da-inclusao-em-versao-comentada-e-publicada-pela-fundacao-feac/. Acesso em 17 de março de 2021.

FEMINELLA, A. P.; LOPES, L. F. Disposições gerais: da igualdade e da não discriminação e cadastro-inclusão. In: SETUBAL, J. M.; FAYAN, R. A. C. (Orgs.). *Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência. Comentada*. Campinas, SP: Fundação FEAC, 2016. pp. 9-32.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, v. 10, p. 59-76, 2007.

FERRONATO, R. *A construção de instrumento de inclusão no ensino da Matemática.* Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

FLEURY, R. M. Políticas da diferença: para além dos estereótipos na prática educacional. *Educação & Sociedade*, v. 27, n. 95, p. 495-520, 2006.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2ª Ed. Porto Alegre, RS: Editora Bookman, 2004.

FREY RIFFEL, B. Y.; MENDES, J. R. Temporalidades e deslocamentos na inclusão de sujeitos com cegueira em uma escola visuocentrada. *Momento - Diálogos Em Educação*, v. *29, n.* 1, p. 222–238, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.14295/momento.v29i1.9262>>. Acesso em 20 de abril de 2021.

FRIAS, E. M. A; MENEZES, M. C. B. *Inclusão Escolar do Aluno com Necessidades Educacionais Especiais*: Contribuições ao Professor do Ensino Regular. Material Didático - Pedagógico apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE da SEE do

Paraná. Paranavaí. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1462-6.pdf>.

GIL, A. C. *Deficiência visual*. Cadernos da TV Escola. Brasília, DF: SEED/MEC, 2000. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000344.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2021.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5ª Ed. São Paulo, SP: Atlas, 1999.

GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. *The discovery of grounded theory*: strategies for qualitative research. New York, NY: Aldine de Gruyter, 1967.

GOMES NEY, M. G., SOUZA, P. M.; PONCIANO, N. J. Desigualdade de acesso à educação e evasão escolar entre ricos e pobres no Brasil rural e urbano. *InterSciencePlace*, v. 1, n. 13, p. 33-55, 2015.

GUERRA, M. A. S. *El lecho de procusto*. Córdoba, Colombia: El Adarve, 2005. Disponível em: https://mas.laopiniondemalaga.es/blog/eladarve/2005/10/01/el-lecho-de-procusto/, Acesso em 30 de agosto de 2021.

HASHIZUME, C. M. *Decreto 10.502*. Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida, de 30 de setembro de 2020. Brasília: MEC, 2020. *Ecos - Revista Cientifica*, n. 56, p. 1-7, 2021.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. A. Relações entre atividades sensoriais e artefatos culturais na apropriação de práticas matemáticas de um aprendiz cego. *Educar em Revista*, Edição Especial, p. 227-244, 2011.

HOFFMANN, S. B. Dificuldades no desenvolvimento motor e a orientação e mobilidade da criança cega, *Revista Perfil*, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 38-41, 1999.

IGNACIO, J. (2020). Igualdade, equidade e justiça social: o que significam? Direitos Humanos. Florianópolis, SC: Politize, 2020. Disponível em: <https://www.politize.com.br/igualdade-equidade-e-justica-social/>. Acesso em 20 de outubro de 2022.

JAVARONI, S. L.; SANTOS, S. C.; BORBA, M. C. Tecnologias digitais na produção e análise de dados qualitativos. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 13, n. 1, p. 197-218, 2011. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/4525/4027> Acesso 30 de abril 2021.

KALEFF, A. M. M. R. (Org.). Vendo com as mãos, olhos e mente: recursos didáticos para laboratório e museu de Educação Matemática Inclusiva do aluno com deficiência visual. Niterói: CEAD / UFF, 2016.

KOHL, M. O. *Vygotsky*. Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Ed. Scipione, 1995.

LAPLATINE, F. *Aprender antropologia*. São Paulo, SP: Brasiliense, 2003.

LAURIE, T.; KHAN, R. The concept of minority for the study of culture. *Continuum: Journal for Media and Cultural Studies*, v. 31, n. 1, p. 2–4, 2017.

LEEDY, P. D.; ORMROD, J. E. *Practical research*: planning and design. New York, NY: Prentice Hall, 2001.

LEONARDO, N. S. T. Inclusão escolar: um estudo acerca da implantação da proposta em escolas públicas. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 12, n. 2, p. 432-440, 2008.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo, SP: Cortez, 1994.

LIMA, E. L. *Matemática e ensino*. 2ª Ed. Coleção Professor de Matemática. Rio de Janeiro, RJ: SBM, 2003.

LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. *Aprendendo e ensinando geometria*. São Paulo, SP: Atual, 1994.

LINS. R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. *Educação matemática*: pesquisa em movimento. 2ª Ed. São Paulo, SP: Cortez, 2005. pp. 92-120.

LORENZATO, S. O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

LÜBECK, M.; RODRIGUES, T. D. Incluir é melhor que integrar: uma concepção da educação etnomatemática e da educação inclusiva. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 6, n. 2, p. 8-23, 2013.

LUIZ, N. M. *Teorema de Pitágoras*: uma proposta de ensino e aprendizagem para alunos deficientes visuais. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas. Sorocaba, SP: Universidade Federal de São Carlos, 2018.

MACHADO, V. C. *Aprendendo matemática através das mãos*: uma proposta para o uso do multiplano no ensino de educandos cegos. (2004). Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Matemática. Criciúma: UNESC, 2004.

MAGALHÃES, R. C. B. *Reflexões sobre a diferença*: uma introdução à educação especial. Fortaleza, CE: Demócrito Rocha, 2003.

MANRIQUE, A. L.; FERREIRA, G. L. Mediadores e mediação: a inclusão em aulas de matemática. *Revista Contrapontos*, v. 10, n. 1, p. 7-13, 2010.

MANTOAN, M. T. E. *A integração de pessoas com deficiências*: contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo, SP: Memnon Edições Cientificas, 1997.

MARTIN, B. M; BUENO, S. *Deficiência visual* – aspectos psicoevolutivos e educativos. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2003.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia Científica*. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2003.

MAY, T. *Pesquisa social*: questões, métodos e processos. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

MAZZOTTA, M. J. S. *Educação especial no Brasil*: história e políticas públicas. São Paulo, SP: Cortez, 1996.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. *Qualitative data analysis*: an expanded sourcebook. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1994.

MINAS GERAIS. *A inclusão de alunos com surdez, cegueira e baixa visão na Rede Estadual de Minas Gerais*: orientações para pais, alunos e profissionais da educação. Belo Horizonte, MG: SEE/MG, 2008.

MITTLER, P. *Educação inclusiva*: Contextos Sociais. São Paulo, SP: Artmed, 2003.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*: a teoria e textos complementares. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa*: a teoria de David Ausubel. São Paulo, SP: Centauro, 2001.

MOTTA, L. M. V. M. *Aprendendo a ensinar inglês para alunos cegos e com baixa visão um estudo na perspectiva da teoria da atividade*. Tese de Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem. São Paulo, SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

MOURA, A. A.; LINS, A. F. O uso do Geoplano numa perspectiva Inclusiva. *Anais do I Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia*/UEPB. Campina Grande, PB: Centro de Ciências e Tecnologia da Paraíba, 2012. pp. 1-12.

MORAES, M. E. L. *A leitura tátil e os efeitos da desbrailização em aulas de matemática*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências Matemáticas. Instituto de Educação Matemática e Científica. Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 2016.

MOURA, A. R. L. *Medida e a criança/pré-escolar*. Tese de Doutorado em Educação. Campinas, SP: UNICAMP, 1995.

MURARI, C. Experienciando materiais manipulativos para o ensino e a aprendizagem da Matemática. *BOLEMA*, v. 25, n. 41, p. 187-211, 2011.

NICHOLAS, J. *Do tato ativo à comunicação tátil*: o que a cognição tem a ver com isso? Tradução de Roberto Alexandre Machado Albornoz. São Paulo, SP: Grupo Brasil, 2011.

NÓVOA, A. *O professor pesquisador e reflexivo*. Entrevista concedida em 13 de setembro de 2001. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/antonio_novoa.htm>. Acesso em 17 de março de 2021.

NÓVOA, A. *Os professores e sua formação*. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. *Professor se forma na Escola*. Nova Escola on-line, n. 142, maio, 2001. Disponível em: <https://www.novaescola.org.br/conteudo/179/entrevista-formacao-antonio-novoa>. Acesso em: 17 de março de 2021.

NÓVOA, A. Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. *Revista de Educación*, v. 350, n. 3, p. 203-218, 2009.

OLIVEIRA, R. C. S., KARA-JOSÉ, N.; SAMPAIO, M. W. *Entendendo a baixa visão*: orientação aos professores. Brasília, DF: MEC/SEE, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUDIAL DE SAÚDE. *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde*: CID-10 Décima revisão. Trad. do Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em português. 3 Ed. São Paulo: EDUSP; 1996.

PATTON, M. *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications, 1990.

PAUL, H. J. Equity vs equality: facilitating equity in the classroom. *International Journal of Research and Scientific Innovation - IJRSI,* v. 6, n. 11, p. 216-219, 2019.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Revista Zetetiké, v.* 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PELLI, D. *As contribuições do software geogebra como um mediador do processo de aprendizagem da geometria plana na educação a distância (EAD) em um curso de licenciatura em pedagogia*. 2014. 240 f. Dissertação/Produto Educacional (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, 2014.

PIMENTA, S. G. Formação de Professores: identidade e saberes da docência. In: *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo, SP: Cortez, 2002, pp. 15-34.

PINHEIRO, R. C.; ROSA, M. O Programa etnomatemática como uma ação pedagógica para o Desenvolvimento da Educação Financeira de Alunos Surdos que se comunicam em Libras. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 10, n. 3, p. 181-200, 2017.

PINHEIRO, R. C.; ROSA, M. Intertwining the ethnomathematics and the deaf culture to promote financial education for deaf students. In: ROSA, M.; OLIVEIRA, C. C. (Eds.). *Ethnomathematics in action*: mathematical practices in Brazilian indigenous, urban, and afro communities. Cham, Switzerland: Springer, pp. 141-160, 2020.

PINHEIRO, T. M., FERNANDES, P. D.; SOUZA, V. R. M. Desafios dos professores no ensino de Língua Portuguesa: formações do PNAIC. *Anais do 11º Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2018.

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, T. M. M. *Espaço e forma*: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do ensino fundamental. São Paulo, SP: PROEM, 2000.

PORTELA, C; DUSSIN, C.; STUKER, U. S. *Educação especial e inclusão escolar*. Porto Alegre, RS: UFRGS/Faculdade de Educação, 2008.

REINALDI, L. R.; CAMARGO JR., C. R.; CALAZANS, A. Acessibilidade para pessoas com deficiência visual como fator de inclusão digital. Educação CEUB. *Gestão e TI*, v. 1, n. 2, p. 35-61, 2011.

RIBAS, J. B. C. *Preconceito contra as pessoas com deficiência*: as relações que travamos com o mundo. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

RIFFEL, B. Y. F. *Enxergando no escuro*: saberes e práticas sociais de sujeitos com deficiência visual. Tese de Doutorado. São Paulo, SP: Universidade de São Francisco, 2015.

ROCHA, A. B. O. O papel do professor na educação inclusiva. *Ensaios Pedagógicos*, v. 7, n. 2, p. 1-11, 2017.

RODRIGUES, D. *Perspectivas sobre a inclusão*: da educação à sociedade. Porto, Portugal: Porto Editora, 2003.

ROSA, M. *A mixed-methods study to understand the perceptions of high-school leaders about ELL students*: the case of mathematics. College of Education. Sacramento, CA: California State University, Sacramento (CSUS), 2010.

ROSA, M., OLIVEIRA, D. P. A.; OREY, D. C. Delineando e conduzindo o método misto de pesquisa em investigações em educação matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 8, número temático, p. 749-769, 2015.

ROSA, M; OREY, D. C. Abordagens atuais do Programa Etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, v. 19, n. 26, p. 1-26, 2006.

ROSA, M.; OREY, D. C. *Influências etnomatemáticas em salas de aula*: caminhando para a ação pedagógica. Curitiba, PR: Appris Editora, 2017.

ROZEK, M. A educação especial e a educação inclusiva: compreensões necessárias. *Reflexão e Ação*, v. 17, n. 1, p. 164-183, 2009.

SÁ, E. D.; CAMPOS, M. I.; SILVA, M. B. C. *Atendimento educacional especializado*. Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual. BRASIL. Ministério da Educação Brasília: MEC/SEESP/2007.

SALOMÃO, S. R. Desenvolvimento da acuidade visual de grades. *Psicologia USP*, v. 18, n. 2, p. 63-81, 2007.

SANTOS, B. S. *Reconhecer para libertar*: os caminhos do cosmopolitaníssimo multicultural. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 2003.

SANTOS, M.; J. *A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência*. Dissertação de Mestrado em Educação. Faculdade de Educação. Salvador, BA: Universidade Federal da Bahia, 2007.

SCANDIUZZI, P. P. Água e óleo: modelagem e etnomatemática? *BOLEMA*, v. 15, n. 17, p. 52-58, 2002.

SEI. *Maneiras de promover a equidade na educação*. São Paulo, SP: Sua Escola Ideal, 2021. Disponível em: <https://suaescolaideal.com.br/blog/gestores/2021/04/maneiras-de-promover-a-equidade-na-educacao>. Acesso em 16 de junho de 2021.

SHAPIRO, A. H. *Everybody belongs*. Abingdon, United Kingdom: Routledge, 2000.

SILVA, L. M. S. *Do improviso às possibilidades de ensino*: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, SP: Estadual Paulista *Júlio de Mesquita Filho*, 2015.

SILVA, T. T. Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2000.

SILVA, M.; CARVALHO, L.; PESSOA, C. Material manipulável de geometria para estudantes cegos: reflexões de professores brasilitas. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 5, n. 9, p. 176-202, 2016.

SKOVSMOSE, O. *Foreground dos educandos e a política de obstáculos para aprendizagem*. São Paulo, SP: Zouk, 2004.

SOARES, A. C. S. *A inclusão de alunos com deficiência visual na Universidade Federal do Ceará*: estudo sobre ingresso e permanência na ótica dos alunos, docentes e administradores. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará, 2011.

SOMBRA, L. A. *Educação e integração profissional de pessoas excepcionais*: análise da legislação. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, 1983

SOUTO, M. T. *Educação inclusiva*: contexto histórico e contemporaneidade. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Química. Campina Grande, PB: Universidade Estadual da Paraíba. 2014.

SOUTO, M. T. ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do Programa Etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, v. 19, n. 26, p. 1-26, 2006.

STRAUSS, A. L. *Análise qualitativa para cientistas sociais*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1987.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. *Basics of Qualitative Research*: grounded theory, procedures, and Techniques. Thousand Oaks, CA: SAGE, 1990.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. *Pesquisa qualitativa*: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. Tradução: Luciane de oliveira da Rocha. 2ª Ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

TATO, A. L.; BARBOSA-LIMA, M. C. A. *Escrita matemática para alunos usuários do Braille*: análise do Colégio Pedro II. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC: VII ENPEC, 2009.

TELFORD, C. W.; SAWREY, J. M. *O indivíduo excepcional*. 5ª Ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara, 1988.

ULIANA, M. R. *Formação de professores de matemática, física e química na perspectiva da inclusão de estudantes com deficiência visual*: análise de uma intervenção realizada em Rondônia. Tese de Doutorado. Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, MT: Universidade Federal do Mato Grosso, 2015.

UNESCO. *A guide for ensuring inclusion and equity in education*. Paris, France: UNESCO, 2017.

UNESCO. *Declaração de Incheon educação 2030*: rumo a uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e à educação ao longo da vida para todos. Brasília, DF: Unesco, 2015.

UNESCO. Declaração de Salamanca sobre Princípios Política e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. UNESCO, 1994.

UNESCO. Declar*ação mundial sobre educação para todos*: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien, Tailândia: UNESCO, 1990.

UNESCO. *Manual para garantir inclusão e equidade na educação*. Educação 2030. Brasília, DF: UNESCO, 2019.

VERGANI, T. *Educação etnomatemática*: o que é?. Natal, RN: Flecha do Tempo, 2007.

VITELLO, S. J.; MITHAUG, D. E. *Inclusive schooling*: national and international perspectives. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. 1998.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1996.

VYGOTSKY, L. S. *Fundamentos da defectologia*: obras escogidas. Volume V. 2ª Ed. Havana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1997.

WEISHEIMER, N. O questionário na pesquisa social. In: PREMEBIDA, A., MEDEIROS, A. S., CARVALHO, A. P. C., SALAINI, C. J., NEVES, F.M.; SERAFICO, M. (Orgs.). *Pesquisa social*. Curitiba, PR: InterSaberes, 2013. pp. 41-52.

WINZER, M. A. *The history of special education*. Washington, DC: Gallaudet University Press, 1993.

ZENI, M. *Os cegos no Rio de Janeiro do segundo reinado e começo da república*. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Humanas e Filosofia. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal Fluminense, 2005.

APÊNDICE I - Questionário Inicial para o Aluno Cego

Prezado(a) Participante,

Primeiramente, gostaria de agradecer, em meu nome e em nome do meu orientador Professor Dr. Milton Rosa, pela participação e colaboração em nosso projeto de pesquisa. Gostaria de informá-lo(a) que se em algum momento, durante a realização desta entrevista, você se sentir constrangido(a) com alguma pergunta, você não precisará respondê-la ou, se preferir, também não precisará responder ao restante das questões propostas para este questionário.

Atenciosamente,

QUESTÕES

1) Qual é o seu sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Não quero responder
2) Qual é a sua idade?
3) Você mora com a sua família? (Pai, mãe, irmão, avós etc.)
4) Você tem incentivo de sua família para estudar? Explique a sua resposta.
5) Se sim, quem mais lhe incentiva? Exemplo: Pai, mãe, irmão(a), etc. Explique a sua resposta.
6) A sua cegueira é congênita ou adquirida? Explique a sua resposta.
7) Você se comunica em Braille ou você utiliza algum outro sistema?
8) Explique se você gosta de estudar matemática?
9) Você tem facilidade para compreender os assuntos ensinados em Matemática/Geometria? Explique a sua resposta.
10) Quais são (eram) as suas dificuldades em aprender Matemática/Geometria? Explique a sua resposta.
11) Você tem (tinha) acompanhamento fora da escola para ajudá-la no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos? Se sim, onde acontece (acontecia) esse acompanhamento?
12) Dentre as opções abaixo, indique qual(is) você considera mais difícil(eis) para fazer durante as aulas de Matemática. Explique cada uma de suas respostas.

    a) () Registrar o que está (estava) sendo ensinado.
    b) () Construir as imagens mentalmente das figuras, gráficos, entre outros.

c) () O tempo disponibilizado para resolver as atividades.

d) () Outros: ____.

13) Como você faz (fazia) para registrar as suas atividades de Matemática? (Exemplo: em áudio, em Braille etc.). Explique a sua resposta.

14) Como são (eram) as aulas de Matemática/Geometria? (Exemplo: Eram aulas apenas expostas de forma verbal, usavam algum material diferente etc.). Explique a sua resposta.

15) Durante as aulas de Matemática/Geometria como você tem (tinha) acesso aos conteúdos que o(a) professor(a) está (estava) ministrando? Explique a sua resposta.

16) Como você é (era) avaliado nas aulas de Matemática/Geometria? (Exemplo: provas, trabalhos, entre outros). Explique a sua resposta.

17) Em sala de aula, são (eram) utilizados algum(ns) recurso(s) diferenciado(s) para você aprender conteúdos de Matemática/Geometria? Explique a sua resposta.

18) Se sim, quais? Exemplos: Livros em Braille; Softwares especializados; materiais manipulativos; reglete, punção; multiplano; máquina Braille, entre outros.

19) Para você, os materiais manipulativos ajudam a sua aprendizagem durante as aulas de geometria? Explique a sua resposta.

20) Você sabe o que é Geometria? Explique a sua resposta.

21) Você acha que a Geometria está presente em seu dia a dia? Como? Explique a sua resposta.

22) Você acha que a Matemática está presente em seu dia a dia? Como? Explique a sua resposta.

23) Que tipo de atividades em Matemática você gostaria que os professores trabalhassem com você em sala de aula? Explique a sua resposta.

APÊNDICE II - Roteiro da entrevista semiestrutrada para o aluno cego

Prezado(a) Participante,

Primeiramente, gostaria de agradecer, em meu nome e em nome do meu orientador Professor Dr. Milton Rosa, pela participação e colaboração em nosso projeto de pesquisa. Gostaria de informá-lo(a) que se em algum momento, durante a realização desta entrevista, você se sentir constrangido(a) com alguma pergunta, você não precisará respondê-la ou, se preferir, também não precisará responder ao restante das questões propostas para esta entrevista. Posteriormente, a transcrição desta entrevista será enviada individualmente a cada participante com o intuito de verificação e correção das informações caso julgue necessário.

QUESTÕES

1. Dos conteúdos matemáticos estudados nos anos anteriores, você se lembra de algum que você teve dificuldade em aprender? Explique a sua resposta.
2. Em relação aos conteúdos geométricos estudados, você sabe explicar o que é quadrado, triângulo, retângulo? Explique a sua resposta.
3. Você gosta das aulas de Matemática? O que mais gosta nessas aulas? Explique a sua resposta.
4. Você sabe o que significa área? Explique a sua resposta.
5. Você sabe o que significa perímetro? Explique a sua resposta.
6. Você sabe o que significa ângulo? Explique a sua resposta.
7. Você sabe o que é vértice? Explique a sua resposta.
8. Você sabe o que é polígono? Explique a sua resposta.
9. Você conhece o Teorema de Pitágoras? Explique a sua resposta.
10. Explique como você reconhece uma figura geométrica?
11. Explique como você identifica as figuras geométricas em seu dia a dia.
12. Explique como o seu professor de Matemática ensina os conteúdos geométricos para você?
13. Quais são os materiais manipulativos que o seu professor de Matemática utiliza nas aulas de Geometria? Explique se você gosta de apreender conteúdos geométricos com esses materiais manipulativos.
14. Explique como você utiliza esses materiais manipulativos.

15. Você que as situações que ocorrem fora da sala de aula (jogos, supermercado, brincadeira de ruas, cozinhar em casa, ajudar a mãe nas tarefas de casa etc.) podem ajudar você na compreensão do conteúdo matemático em sala de aula? Explique a sua resposta.

APÊNDICE III - Questionário final para o aluno cego

Prezado(a) Participante,

Primeiramente, gostaria de agradecer, em meu nome e em nome do meu orientador Professor Dr. Milton Rosa, pela participação e colaboração em nosso projeto de pesquisa. Gostaria de informá-lo(a) que se em algum momento, durante a realização desta entrevista, você se sentir constrangido(a) com alguma pergunta, você não precisará respondê-la ou, se preferir, também não precisará responder ao restante das questões propostas para este questionário.

Atenciosamente,

QUESTÕES

1. Você acha que aprender Geometria com material manipulativo ajuda a compreender melhor os conteúdos geométricos? Explique a sua resposta.
2. Explique como foi sua experiência com o material manipulativo Geoplano?
3. Explique como foi sua experiência com o material manipulativo Multiplano?
4. Explique como foi sua experiência com o material manipulativo Cuisenaire?
5. Quais dos materiais manipulativos utilizados por você e por seu professor de Matemática você mais gostou? Explique a sua resposta.
6. O que você tem a dizer sobre as aulas de Geometria que tivemos neste período? Explique a sua resposta.
7. Qual foi a atividade que você achou mais interessante? Explique a sua resposta.
8. Você teve alguma dificuldade em realizar as atividades com os materiais manipulativos? Explique a sua resposta.
9. Você já conhecia as barras de Cuisenaire? Em sua opinião, essas barras auxiliaram você a entendeu os conteúdos geométricos e do Teorema de Pitágoras.
10. Em sua opinião, os materias manipulativos auxiliaram você na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos.
11. Você pretende continuar estudando por quê? Explique a sua resposta.
12. Explique como você acha que os professores de Matemática podem auxiliar você na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos em sala de aula.

APÊNDICE IV - Questionário Inicial para o Professor de Matemática Cego

Prezado(a) Participante,

Primeiramente, gostaria de agradecer, em meu nome e em nome do meu orientador Professor Dr. Milton Rosa, pela participação e colaboração em nosso projeto de pesquisa. Gostaria de informá-lo(a) que se em algum momento, durante a realização desta entrevista, você se sentir constrangido(a) com alguma pergunta, você não precisará respondê-la ou, se preferir, também não precisará responder ao restante das questões propostas para esta entrevista.

Atenciosamente,

PARTE 1 – QUESTÕES GERAIS

1) Qual é sua idade?
2) Qual é o seu sexo? () Masculino ( ) Feminino ( ) Prefiro não responder
3) Você é cego? A sua deficiência visual é congênita ou adquirida? Explique a sua resposta.
4) Qual é a sua renda familiar em salário-mínimo (R$1.100,00).

____

() Prefiro não responder

5) Qual é a sua formação acadêmica? Assinale as alternativas que são apropriadas.

( ) Licenciatura em Matemática
( ) Bacharelado em Matemática
( ) Outra graduação? Qual? ____
( ) Mestrado. Em qual área? ____
( ) Doutorado. Em qual área? ______________________________________

5a) Você teve dificuldades quando estava cursando a graduação pelo fato de ser cego? Explique a sua resposta.

5b) Quais desafios você teve que enfrentar para concluir os seus estudos? Explique a sua resposta.

6) Você participou de cursos de especialização, aperfeiçoamento e/ou capacitação para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para alunos cegos ou com deficiências visuais? Explique a sua resposta.
7) Você participou de outros cursos para o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos ou com deficiências visuais? Quais? Explique como esses cursos auxiliaram você em sua prática docente.
8) Há quantos anos você trabalha como professor(a) de Matemática?
9) Em que tipo de escola você leciona?

a) ( ) Pública Estadual
b) ( ) Pública Municipal
c) ( ) Pública Federal
d) ( ) Privada
e) ( ) Outra. Qual? ____

10) Durante a sua formação acadêmica (curso de licenciatura ou bacharelado) você teve alguma disciplina direcionada para o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos? Explique a sua resposta.

PARTE 2 – O ENSINO DA GEOMETRIA EM SALA DE AULA

11) Você conhece materiais manipulativos? Quais? Explique como você utiliza essas suas aulas de Matemática?
12) Quais as dificuldades você encontra para trabalhar os conteúdos geométricos com um aluno cego sala de aula? Explique a sua resposta.
13) Explique como você realiza as atividades envolvendo os conteúdos matemáticos e geométricos para o desenvolvimento de sua ação pedagógica em sala de aula.
14) Explique como você realiza a avaliação de um aluno cego em sala de aula.
15) Com relação ao ensino de geometria, você recebe alguma orientação e/ou material diferenciado para a realização de atividades que satisfaçam as necessidades de um aluno cego? Explique a sua resposta.
16) Como é a sua relação com um aluno cego? Explique a sua resposta.
17) Você é conhecedor do código de Braille em sua escrita e leitura? Explique como você pode utilizar Braille em salas de aula para ensinar os conteúdos matemáticos e geométricos.

18) Você já adaptou alguns materiais didáticos para trabalhar com um aluno cego? Quais? Explique como foi esse processo.
19) Quais recursos você utiliza ou já utilizou no processo de ensino de geometria para um aluno cego? (Livros em Braille, Software especializados, Materiais concretos, Reglete e Punção, Multiplano, Sorobã/Ábaco, Máquina de datilografia Braille, outros, qual?). Explique a sua resposta.

PARTE 3 – ETNOMATEMÁTICA E A GEOMETRIA EM SALA DE AULA

20) Em sua opinião a cultura influencia no processo de ensino e aprendizagem em Matemática? Explique a sua resposta.
21) Explique se as situações cotidianas podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos.
22) Explique se os conhecimentos adquiridos fora da escola podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria.
23) Explique se você sabe o que é Etnomatemática.
24) Você acha que a Etnomatemática pode contribuir para o desenvolvimento de uma educação inclusiva?
25) No ponto de vista da etnomatemática o que precisa ser feito na escola para que ela seja um espaço de inclusão da diferença?
26) Em sua opinião, os professores de Matemática devem estar abertos para um movimento para além da Matemática escolar por meio do qual outros saberes e fazeres da realidade dos alunos possam ser incluídos no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos para alunos com deficiências visuais e cegos?
27) Você acha que o programa etnomatemática pode permitir elaboração de atividades geométricas respeitando as condições sensoriais, culturais, históricas e sociais do aluno cego?
28) Em sua opinião há uma cultura de pessoas cegas e com deficiências visuais? Quais são as principais características dessa cultura? Explique a sua resposta.

APÊNDICE V - Roteiro de entrevista semiestruturada para o professor cego

Caro (a) Professor (a),

Primeiramente, gostaria de agradecer-lhe, em meu nome e em nome do meu orientador Professor Dr. Milton Rosa, pela participação e colaboração em nosso projeto de pesquisa. Gostaria de informá-lo(a) que se em algum momento, durante a realização desta entrevista, você se sentir constrangido(a) com alguma pergunta, você não precisará respondê-la ou, se preferir, também não precisará responder ao restante das questões propostas para esta entrevista. Posteriormente, a transcrição desta entrevista será enviada individualmente a cada participante com o intuito de verificação e correção das informações caso julgue necessário.

QUESTÕES

1) Explique se você teve dificuldades quando estava cursando a sua graduação pelo fato de você ser cego? Explique a sua resposta.
2) Explique sobre os desafios que você enfrentou para concluir seus estudos? Explique (Ensinos Fundamental e Médio).
3) Você pode apontar quais os principais desafios que ainda faltam ser superados quando no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria para alunos cegos e com deficiência visuais? Explique a sua resposta.
4) Sobre o processo de ensino e aprendizagem em Matemática é possível evidenciar avanços significativos para os alunos cegos e com deficiência visuais nos últimos anos? Quais? Explique a sua resposta.
5) Explique como você se sente ao ensino dos conteúdos da matemática e geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais.
6) Na sua opinião, quais os desafios encontrados para ensinar geometria para alunos cegos e com deficiências visuais na escola de hoje?
7) Explique se os cursos de formação de professores de Matemática os preparam para ensinar os conteúdos matemáticos/geométricos para alunos com deficiências visuais ou cegos?
8) Explique o que você entende por Educação Inclusiva.

9) Explique como a escola pode associar o contexto sociocultural de alunos cegos ou com deficiências visuais para o desenvolvimento dos conhecimentos geométrico/matemático na escola.
10) Explique como o conhecimento adquirido fora da escola, na resolução de situações-problema do cotidiano podem auxiliar os alunos cegos ou com deficiências visuais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria.

APÊNDICE VI - Questionário final para o professor cego

Caro (a) Professor (a),

Primeiramente, gostaria de agradecer-lhe, em meu nome e em nome do meu orientador Professor Dr. Milton Rosa, pela participação e colaboração em nosso projeto de pesquisa. Gostaria de informá-lo(a) que se em algum momento, durante a realização desta entrevista, você se sentir constrangido(a) com alguma pergunta, você não precisará respondê-la ou, se preferir, também não precisará responder ao restante das questões propostas para esta entrevista.

Atenciosamente,

QUESTÕES

1) Explique como foi o desenvolvimento das atividades propostas para aluno cego em sala de aula.
2) Após a realização das atividades propostas neste estudo, você acha que as atividades cotidianas podem auxiliar no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática/Geometria?
3) Explique se a utilização de materiais manipulativos pode auxiliar o aluno cego no entendimento de conteúdos geométricos.
4) Explique se a adaptação de materiais manipulativos auxiliou o aluno cego na exploração, investigação e entendimento de conteúdos matemáticos e geométricos propostos nessa intervenção pedagógica?
5) Explique se a utilização de material manipulativo possibilitou o aprendizado do Teorema de Pitágoras pelo aluno cego.
6) Em seu entendimento, o aluno cego teve tempo suficiente para trabalhar com as barras de Cuisenaire para a realização das atividades de geometria propostas em sala de aula?
7) Explique se as atividades realizadas pelo aluno cego levaram valorizaram a aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos.
8) Explique em quais atividades de geometria propostas em sala de aula, o aluno cego teve mais dificuldade.

9) Explique quais modificações poderiam ser realizadas nessas atividades para que essas dificuldades sejam reduzidas/minimizadas.
10) Considerando que a Etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo, sendo assim, você considera que a utilização de materiais manipulativos cumpriu esse objetivo? Explique.
11) Explique quais foram as suas intervenções nas atividades de geometria realizadas pelo aluno cego.
12) Explique se o tipo de material manipulativo que foi utilizado nas atividades propostas auxiliou o aluno cego no desenvolvimento do conceito do Teorema de Pitágoras.
13) Explique como o aluno cego manuseou o material manipulativo utilizado no desenvolvimento do Teorema de Pitágoras?
14) Explique se a demonstração do Teorema de Pitágoras a partir da construção de um quadrado sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo, com peças divididas nos quadrados desenhados sobre os catetos facilitou a compreensão do aluno cego para o entendimento do conceito do Teorema de Pitágoras?
15) Explique se o processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras para o aluno cego pode contribuir para a sua aplicação nas atividades realizadas em sua vida sociocultural.
16) Explique se os elementos relacionados com a história do Teorema de Pitágoras podem auxiliar em seu processo de ensino e aprendizagem.
17) Você gostou das atividades que foram desenvolvidas com o aluno cego nesta pesquisa? Explique a sua resposta.
18) Explique se você já teve alguma experiência de ensinar geometria para alunos com deficiências visuais e cegos sem a utilização de materiais manipulativos. Explique quais modificações seriam realizadas nesse processo.

APÊNDICE VII - Roteiro para a elaboração do diário de campo

1. Observação na resolução das atividades propostas pela professora-pesquisadora.
2. Observar como o professor de Matemática cego realiza o ensino das atividades geométricas com a utilização do Geoplano.
3. Observar como o professor de Matemática cego realiza o ensino das atividades geométricas com a utilização do Multiplano.
4. Observar como o professor de Matemática cego realiza o ensino das atividades geométricas com a utilização do Cuisenaire.
5. Observar ccomo o aluno cego manuseia as barras de Cuisenaire para realizar as atividades propostas para o Teorema de Pitágoras.
6. Anotar as contribuições que as barras de Cuisenaire pode acrescentar ao processo de ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras.
7. Anotar as dificuldades que podem ser apresentadas pelo aluno cego quanto a utilização dos materiais manipulativos.
8. Observação das principais facilidades e dificuldades apresentadas pelo aluno cego que estão relacionadas com a problemática da pesquisa.
9. Levantamento e anotação das possíveis facilidades de dificuldades da participante com relação ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdo geométrico na resolução das atividades proposta pela professora-pesquisadora.
10. Observar e anotar as facilidade e dificuldades, caso houver, do professor de Matemática cego com relação à exposição e à exposição dos materiais manipulativos utilizados nesse estudo.

APÊNDICE VIII – Blocos de Atividades

Bloco de Atividades Exploratórias Partes A e B: Reconhecendo Figuras Geométricas

O professor de Matemática Cego colocará sobre a mesa várias figuras geométricas: quadrados, triângulos, retângulos, círculos para que o aluno cego possa explorá-las com relação às suas características, propriedades, área e perímetro por meio da utilização de materiais manipulativos adaptados na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática por meio do tato. As figuras planas foram confeccionadas em EVA pela professora-pesquisadora para facilitar o seu manuseio pelo professor de Matemática Cego e, também, pelo aluno cego. O professor utilizará essas figuras para explorar as medidas e tipos de ângulo com o aluno cego.

Bloco de Atividades 1: Questões Propostas sobre Quadriláteros

Objetivo: Apresentar o bloco de atividades com objetivo de investigar o reconhecimento de quadriláteros, de suas características e propriedades por meio da utilização de materiais manipulativos adaptados na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.
Desenvolvimento: Será apresentado para o aluno cego por meio de seu professor de Matemática Cego a folha com a atividade proposta que explicará essa atividade.

Bloco de Atividades 2: Reconhecendo figuras geométricas planas: triângulos, quadrados e círculos

Objetivo: reconhecimento de figuras geométricas, a percepção das figuras do triângulo e do quadrado e identificação das características das figuras através do tato.
Desenvolvimento: Explore com suas mãos as figuras. O professor cego colocará sobre uma mesa as 4 peças que representam figuras geométricas planas: 1 quadrado, 1 círculo, 1 triângulo e 1 retângulo. Com ajuda de seu professor, o aluno cego irá, por meio de seu tato, ela identificar as figuras propostas. Logo, esse aluno cego identificará também as características de cada figura.

Bloco de Atividades 3: Classificação de Triângulos

Objetivos: o principal objetivo desse bloco de atividades é observar como o aluno cego classifica os triângulos em relação aos ângulos internos e em relação às medidas dos lados com o auxílio de seu professor cego.

Desenvolvimento: O procedimento adotado nesse bloco de atividades é a manipulação tátil dos triângulos pelo aluno cego por meio da utilização dos instrumentos de medição e de comparação e, também, a classificação dos triângulos baseados nas informações coletadas através da exploração tátil dos materiais manipulativos.

Bloco de Atividades 4: Cálculo do Perímetro e da Área do Quadrado

Objetivo: o principal objetivo dessa atividade verificar como o aluno cego calcula as medidas das áreas desses quadrados, visando elaborar uma relação da soma entre a área dos quadrados cujos lados possuem a mesma medida dos lados menores do triângulo com a área do quadrado que tenha a mesma medida do lado maior do triângulo.

Desenvolvimento: Essa atividade também envolverá a classificação de triângulos e o cálculo de sua área, pois visa construção desse conhecimento matemático por parte do aluno cego com o auxílio de seu professor de Matemática Cego. Desse modo, essa atividade funcionará como uma base teórica para fundamentar o estudo do Teorema de Pitágoras.

Bloco de Atividades 5: Soma das Áreas do Quadrado

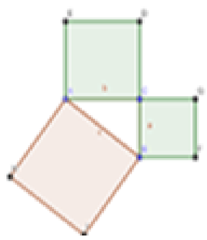
Objetivo: o principal objetivo desse bloco de atividades é explorar um conjunto de peças compostas por um triângulo e três quadrados cujas medidas de seus lados são congruentes às medidas dos lados do triângulo.

Desenvolvimento: A atividade consiste em determinar as áreas dos quadrados e comparar a soma das áreas dos quadrados de dimensões menores com o valor da área do quadrado de dimensão maior. Desse modo, de posse das medidas das áreas desses quadrados, o aluno cego poderá perceber uma relação de igualdade entre a soma das medidas das áreas dos quadrados menores com a área do quadrado maior, bem como sobre o tipo de triângulo que compõe esse conjunto de peças. Essa atividade busca incentivar a formulação espontânea do Teorema de Pitágoras.

Bloco de Atividades 6 – Identificar em quais triângulos ocorre a relação de igualdade entre a soma das áreas dos quadrados de lados menores com a área do quadrado de lado maior

Objetivo: o principal objetivo desse bloco de atividades é possibilitar que o aluno cego possa reconhecer em quais tipos de triângulos ocorre a relação de igualdade entre as áreas dos quadrados cujas medidas dos lados equivalem às medidas dos lados do triângulo, bem como em quais tipos de triângulo ocorre a desigualdade dessas informações, além de estimular essa participante no enunciado do Teorema de Pitágoras.

Desenvolvimento: O aluno cego explorará a figura do Teorema de Pitágoras com o auxílio do professor de Matemática Cego do aluno cego.



Bloco de Atividades 7: – Construção do triângulo retângulo de lado 3, 4 e 5 com as barras adaptadas de Cuisenaire

Objetivo: O principal objetivo é que o aluno cego perceba que a área ocupada pelos quadrados com as cores específicas verde claro com textura de isopor e rosa com textura de EVA seja exatamente igual à área do quadrado amarelo com textura de lixa.

Desenvolvimento: Solicitar que o aluno cego utilize as barras correspondentes aos números 3, 4 e 5 com as cores verde claro com textura de isopor, rosa com textura de EVA e vermelho com textura de tecido cetim. A professora-pesquisadora solicitará que o aluno cego forme um triângulo retângulo com essas tiras utilizando a hipotenusa amarela e os lados que formam 90º.

Bloco de Atividades 8 – Teorema de Pitágoras Contextualizado em Situações Cotidianas

1) O Teorema de Pitágoras tem sido utilizado até hoje e com muita aplicabilidade a diversas situações cotidianas. Por exemplo, se uma escada de 5 m está encostada no topo em uma parede de 4 m, determine a distância que o pé dessa escada está afastado da parede.

a) Imagine agora que essa escada possua 13 m e que o pé dela esteja afastado 5 m da parede. Qual a altura do topo da parede onde a escada está encostada? Desenhe essa situação e resolva o problema.

2) Uma represa no formato retangular possui dimensões de 30 metros por 40 metros. Qual será a distância percorrida por uma pessoa que atravessa essa represa pela sua diagonal?

3) O famoso Teorema de Pitágoras nos permite calcular o valor da hipotenusa e dos catetos formadores do triângulo retângulo. Sabendo que a hipotenusa de um determinado triângulo mede 10 cm e que um dos catetos mede 6 cm, qual é a medida do outro cateto? Explique a sua resposta.

4) O desmatamento tem sido uma problemática crescente no Brasil. Supondo que, ao efetuar o desmatamento de uma determinada área, um madeireiro se depara com uma árvore que já se encontra quebrada; parte do tronco da árvore que se manteve fixa ao solo mede 3 m e forma com este um ângulo de 90^0 ; a ponta da parte quebrada que toca o solo encontra-se a 4 m de distância da base da árvore. Qual era a altura da árvore antes de se quebrar?

5) Ao encerrar o expediente de trabalho, Maria chamou um táxi para retornar à sua casa. No caminho, o semáforo sinalizou a cor amarela, mas o motorista ainda estava muito distante. Em seguida, foi sinalizado vermelho, e o motorista parou a uma distância horizontal de 3 m de um semáforo que possui 4 m de altura. Analisando a imagem, qual é o comprimento representado por x?

6) Em seu quintal, Dona Joana decidiu criar um jardim no formato de um triângulo retângulo. Para isso é importante que ela saiba as dimensões dos lados desse triângulo. Determine o valor do lado cuja medida não está indicada no desenho.

7) A área de serviço de um clube possui formato de retângulo. Nessa área, será colocado um cano para a passagem de esgoto, passando pela diagonal do terreno. O cano passará pela diagonal que corta essa área de serviço. Determine o comprimento desse cano, em metros.

8) Um terreno possui formato de triângulo retângulo com lados perpendiculares medindo 8 metros e 15 metros. Deseja-se cercar esse terreno com arame. Para cada metro de cerca serão gastos R$ 12,00. Qual é o valor gasto para cercar todo o terreno?

Bloco de Atividades 9 – *Trabalhando com Quadrados em Contextos Diversos*

1) Qual é o comprimento dos lados de um quadrado com área de 121 cm²?

2) Qual é a área de um quadrado com lados de 13 cm de comprimento?

3) Joaquim planeja cercar e gramar uma área quadrada que herdou de seus avós. Para construir a cerca, gastará R$ 73,00 por metro e, para plantar a grama, gastará R$ 39,90 por

metro quadrado. Sabendo que o lote de Joaquim possui lado igual a 250 metros, quanto ele gastará para gramá-lo e cercá-lo?

4) Qual é a medida do lado de um quadrado, sabendo-se que o número que representa o seu perímetro é o mesmo que representa sua área?

5) Um banco tem o seu assento no formato de um quadrado. Suponhamos que uma formiga, partindo de um dos cantos do banco, andou quatro metros para contornar todo o assento. Qual é a área do assento do banco?

6) Qual é o perímetro de um quadrado com lado medindo 20 cm? Qual é a sua área?

7) A praça de uma cidade possui o formato de um quadrado. Calcule quantos metros de corda são necessários para cercar, sabendo-se que cada lado mede 45 metros, e que deseja-se dar 4 voltas com a corda.

APÊNDICE IX - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Tale) para aluno cego menor

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA O ALUNO CEGO MENOR

Prezado(a) Aluno(a),

Você está sendo convidada para participar da pesquisa intitulada: INCLUSÃO DE UMA ALUNO CEGO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA CEGO POR MEIO DE UMA AÇÃO PEDAGÓGICA FUNDAMENTADA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA.

Esta pesquisa será realizada com 1 (um) aluno cego e 1 (um) professor cego com o objetivo de identificar os elementos pedagógicos que podem auxiliar os professores de Matemática a compreenderem as necessidades educacionais de alunos cegos e com deficiências visuais ao se conscientizarem sobre a importância de sua inclusão em salas de aula de Matemática por meio da utilização de materiais manipulativos na perspectiva da Etnomatemática.

Esse trabalho de pesquisa será composto por 7 (sete) blocos de atividades, cada um com 2 aulas (de 50 minutos cada) de duração que será realizada uma vez por semana pelo *GoogleMeet*, durante as aulas de Matemática sob a condução e a orientação do professora-pesquisadora Giovana A. Pereira da Silva.

Essas atividades serão aplicadas pela professora-pesquisadora em aulas remotas com o professor de Matemática do aluno cego durante 2 meses. Você também responderá dois questionários: a) um inicial que tem o objetivo de traçar o seu perfil geral para obter informações pessoais sobre o seu nível econômico, gênero e sua relação com a matemática e geometria e b) outro final, que visa identificar as suas percepções da Matemática e geometria adquiridas após a realização das atividades propostas.

Essas atividades serão elaboradas e realizadas de acordo com cronograma da escola. Assim, você não será prejudicado(a) em relação ao estudo do conteúdo matemático determinado no currículo escolar, sendo que serão filmadas e gravadas em áudio para que a professora-pesquisadora possa verificar o seu desenvolvimento com as atividades propostas em aulas remotas. Apesar de as atividades serem filmadas, a sua identidade será preservada, pois o foco da filmagem será a interação entre você e o professor de Matemática.

O foco das gravações será garantir a coleta de dados sem perdas de informações, por parte dos pesquisadores, durante a sua participação e a de seu professor de Matemática nas atividades propostas. Caso, você participe desta pesquisa, a sua imagem será destorcida para evitar uma possível identificação. A sua colaboração é totalmente voluntária, pois a qualquer momento você poderá desistir de participar desse estudo, sem qualquer prejuízo ou penalidade para a sua participação nas atividades de sala de aula.

A qualquer momento, você poderá retirar o seu consentimento ou interromper a sua participação nesse estudo. Garantiremos, também, o anonimato de sua identidade e o sigilo da escola, pois as informações que você fornecer não serão associadas com o seu nome em nenhum documento resultante dessa pesquisa.

Todos os registros e documentos produzidos na realização dessa pesquisa ficarão guardados sob a responsabilidade do professor-orientador Dr. Milton Rosa em sua sala de trabalho, no. 1-11, no primeiro andar, do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEBIII/UFOP, onde ficará trancado em arquivo físico de aço apropriado para esse fim, até a publicação dos resultados desta pesquisa, quando serão incinerados. Esses materiais apenas serão consultados pelo professor-pesquisador e por seu professor-orientador.

Os riscos que poderão ocorrer no desenvolvimento dessa pesquisa estão relacionados com o manuseio de materiais escolares tais como lápis, caneta, computador, tesoura, cola e réguas, que são necessários para a realização das atividades em sala de aula. Esses riscos serão minimizados por meio da observação e da orientação do professor-pesquisador e do professor-orientador desse projeto de pesquisa para que esse manejo seja realizado com segurança.

Caso ocorra algum incômodo durante a condução dessa pesquisa e você se sinta cansado ou desanimado com relação à realização das tarefas propostas nesse projeto, essas atividades serão paralisadas até que você se sinta à vontade e disposto para a sua continuidade.

Procuraremos propiciar situações de aprendizagem em um ambiente de convívio agradável e respeitoso, para que você se sinta valorizado(a) e à vontade para se expressar, bem como estimulado(a) para participar das atividades propostas em sala de aula. Essa pesquisa poderá auxiliar você na aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da utilização de uma metodologia diferenciada e inovadora por meio da utilização da materiais manipulativos, que se trata de um processo pedagógico diferenciado, que vem sendo utilizado no campo da educação matemática podendo tornar as aulas mais atraentes e interessantes.

Como a professora-pesquisadora e o seu professor-orientador providenciarão todos os materiais necessários para a realização dessa pesquisa, você não terá gastos com a sua participação nesse estudo, que será de responsabilidade desses profissionais. Caso você tenha qualquer tipo de dano resultante de sua participação nessa pesquisa, você tem o direito à assistência integral e à indenização por parte da professora-pesquisadora e de seu professor-orientador com referência às complicações que possam decorrer da condução desse estudo.

Para esclarecimentos de quaisquer dúvidas quanto aos aspectos éticos desta pesquisa, solicitamos que você entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP, no seguinte endereço: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, Centro de Convergência, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil telefone: (31) 3559-1368, E-mail: cep@propp.ufop.br, homepage: http://comitedeetica.ufop.br/.

____

Pesquisador Responsável/Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa
Departamento de Educação Matemática- DEEMA/ICEB/UFOP
Fones: (31) 3559-1313
E-mail: milton.rosa@ufop.edu.br

____

Orientanda: Giovana Aparecida Pereira da Silva
Endereço: Rua Mário Campos, 308, B. Jardim Inconfidência, BH- MG
Telefone:31-988900456
E-mail: matematicagenesis2020@gmail.com

Para ser preenchido pelo(a) aluno(a)

Eu, ____, autorizo a minha participação nessa pesquisa com a utilização de todos os dados que possam servir para os fins do projeto ao qual estou contribuindo.

Concordo com a gravação de vídeo e áudio: [ ] SIM [ ] NÃO

______________________________, Minas Gerais, ___ de __________ de 2021

____
Assinatura do(a) aluno(a)

APÊNDICE X - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os pais da aluno cego menor

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS PAIS DA ALUNO CEGO MENOR

Prezados Pais,

O seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada: INCLUSÃO DE UM ALUNO CEGO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA CEGO POR MEIO DE UMA AÇÃO PEDAGÓGICA FUNDAMENTADA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA.

O nosso principal objetivo é verificar se as atividades elaboradas fundamentadas na perspectiva da Etnomatemática, podem ser utilizadas como uma ação pedagógica para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos e geométricos aplicadas à cultura dos alunos com deficiência visual e cegos, conseguirão desenvolver nos alunos uma consciência crítica e reflexiva que proporcione a reinterpretação de seu entorno e a compreensão e valorização das diferenças culturais ao descrever e caracterizar o conhecimento matemático de seu meio.

Esse trabalho de pesquisa será composto por 7 (sete) blocos de atividades, cada um com 2 aulas (de 50 minutos cada) de duração, que será realizada uma vez por semana com aulas remotas pelo Google Meet, durante as aulas de matemática, sob a condução e orientação da professora-pesquisadora Giovana Aparecida Pereira da Silva. Essas atividades serão aplicadas pela professora-pesquisadora em aulas remotas pelo Google Meet durante 2 meses.

Essas atividades serão filmadas para que a professora-pesquisadora possa verificar o desenvolvimento de seu(ua) filho(a) com as atividades propostas em sala de aula. Apesar de as atividades serem filmadas, a identidade de seu(ua) filho(a) será preservada, pois o foco da filmagem será a interação entre o seu(ua) filho(a) e a professora-pesquisadora. Caso, o seu(ua) filho(a) não participe dessa pesquisa, a sua imagem será destorcida para evitar uma possível identificação.

As atividades serão elaboradas e realizadas de acordo com cronograma da escola. Assim, o seu(sua) filho(a) não será prejudicado em relação ao estudo do conteúdo matemático determinado pela escola. O seu (sua) filho (a) também responderá dois questionários: a) um inicial que tem o objetivo de traçar o seu perfil geral para obter informações pessoais sobre o seu nível econômico, gênero e sua relação com a matemática e b) outro final, que visa identificar as novas percepções da matemática e geometria adquiridas após as atividades.

A colaboração de seu(sua) filho(a) é totalmente voluntária, pois a qualquer momento ele(a) poderá desistir de participar desse estudo, sem qualquer prejuízo ou penalidade para a sua participação nas atividades de sala de aula. A qualquer momento, vocês também poderão retirar o seu consentimento ou interromper a participação de seu(sua) filho(a) nesse estudo. Garantiremos o sigilo da escola e o anonimato da identidade de seu(sua) filho(a), pois as informações que ele(a) fornece não serão associadas com o seu nome em nenhum documento resultante dessa pesquisa.

Todos os registros e documentos produzidos na realização dessa pesquisa ficarão guardados sob a responsabilidade do professor-orientador Dr. Milton Rosa em sua sala de trabalho, n. 1-11, no primeiro andar, do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas –

ICEBIII/UFOP, onde ficará trancado em arquivo físico de aço apropriado para esse fim, até a publicação dos resultados dessa pesquisa, quando será incinerado. Esses materiais apenas serão consultados pela professora-pesquisadora e pelo seu professor-orientador.

Os riscos que poderão ocorrer no desenvolvimento dessa pesquisa estão relacionados com o manuseio de materiais escolares tais como lápis, caneta, computador, tesoura, cola e réguas, que são necessários para a realização das atividades em aulas remotas. Caso ocorra algum incômodo durante a condução desta pesquisa e o seu(sua) filho(a) sentir-se cansado ou desanimado com relação à realização das tarefas propostas nesse projeto, as mesmas serão paralisadas até o que ele(a) sinta-se à vontade para a sua continuidade.

Procuraremos propiciar situações de aprendizagem em um ambiente de convívio agradável e respeitoso, para que o seu(sua) filho(a) se sinta valorizado(a) e à vontade para se expressar, bem como estimulado(a) para participar das atividades propostas. Essa pesquisa poderá auxiliar o(a) seu(ua) filho(a)na aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos por meio da utilização de uma metodologia diferenciada e inovadora por meio da utilização da Materiais manipulativos, que se trata de um processo pedagógico diferenciado, que vem sendo utilizado no campo da educação matemática podendo tornar as aulas mais atraentes e interessantes.

Como a professora-pesquisadora e o seu professor-orientador providenciarão todos os materiais necessários para a realização dessa pesquisa, nem vocês e nem o seu(sua) filho(a) terão gastos com a participação de seu(ua) filho(a) realização desse estudo. Caso o(a) seu(sua) filho(a) venha a ter qualquer tipo de dano resultante de sua participação nessa pesquisa, ele(a) tem o direito à assistência integral e à indenização por parte da professora-pesquisadora e do professor-orientador com referência às complicações que possam decorrer durante a condução desse estudo.

Para esclarecimentos de quaisquer dúvidas quanto aos aspectos éticos desta pesquisa, solicitamos que você entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP, no seguinte endereço: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, Centro de Convergência, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil telefone: (31) 3559-1368, E-mail: cep@propp.ufop.br, homepage: http://comitedeetica.ufop.br/.

____

Pesquisador Responsável
Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa
Departamento de Educação Matemática- DEEMA/ICEB/UFOP
Fones: (31) 3559-1313
E-mail: milton.rosa@ufop.edu.br

____

Orientanda: Giovana Aparecida Pereira da Silva
Endereço: Rua Mário Campos, 308, B. Jardim Inconfidência, BH- MG
Telefone: 31988900456/E-mail: matematicagenesis2020@gmail.com

Para ser preenchido pelo(a) aluno(a)

Eu, ____, autorizo a minha participação nessa pesquisa com a utilização de todos os dados que possam servir para os fins do projeto ao qual estou contribuindo.

Concordo com a gravação de vídeo e áudio: [ ] SIM [ ] NÃO

________________________________, Minas Gerais, ___ de __________ de 2021

____

Assinatura do(a) aluno(a)

APÊNDICE XI - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o professor de matemática cego

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA O PROFESSOR DE MATEMÁTICA CEGO

Prezado Professor(a),

Você está sendo convidado para participar da pesquisa de Mestrado intitulada: INCLUSÃO DE UM ALUNO CEGO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA CEGO POR MEIO DE UMA AÇÃO PEDAGÓGICA FUNDAMENTADA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA.

Esta pesquisa será realizada com 1 (um) aluno cego e 1 (um) professor de Matemática Cego com o objetivo de identificar os elementos pedagógicos que podem auxiliar os professores de Matemática a compreenderem as necessidades educacionais de alunos cegos e com deficiências visuais ao se conscientizarem sobre a importância de sua inclusão em salas de aula de Matemática por meio da utilização de materiais manipulativos na perspectiva da Etnomatemática.

Esse projeto de pesquisa será composto 7 (sete) blocos de atividades, cada um com 2 aulas (de 50 minutos cada) de duração, que será realizada uma vez por semana com aulas remotas pelo Google Meet, durante as aulas de matemática, sob a condução e orientação da professora-pesquisadora Giovana Aparecida Pereira da Silva. Essas atividades serão aplicadas pela professora-pesquisadora em aulas remotas pelo Google Meet durante 2 meses.

Essas atividades abordarão os conhecimentos tácitos do aluno cego sobre o Teorema de Pitágoras e as figuras geométricas planas, como, por exemplo, o triângulo, os retângulos e o quadrado, bem como as medidas de seus lados, os perímetros e as áreas dessas figuras em uma perspectiva etnomatemática. Esse aluno cego também classificará as figuras geométricas em relação aos seus ângulos internos e às medidas de seus lados.

O principal objetivo desses blocos de atividades é investigar o reconhecimento de figuras geométricas, de suas características e propriedades por meio da utilização de materiais manipulativos adaptados na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.

Apesar de as atividades serem gravadas e filmadas, a sua identidade será preservada, pois o foco da gravação e da filmagem será a interação entre os participantes e as atividades.

A sua colaboração é totalmente voluntária, pois a qualquer momento poderá desistir de participar desse estudo, sem qualquer prejuízo ou penalidade para a sua participação nas atividades de sala de aula. A qualquer momento, vocês também poderão retirar o seu consentimento ou interromper a sua participação neste estudo. Para tanto, garantiremos o anonimato da identidade de cada participante, pois as informações fornecidas pelos mesmos não serão associadas com o seu nome em nenhum documento resultante dessa pesquisa.

Todos os registros e documentos produzidos na realização dessa pesquisa ficarão guardados sob a responsabilidade do professor-orientador Dr. Milton Rosa em sua sala de trabalho, n. 1.11, no ICEB III, onde ficará trancado em arquivo físico de aço apropriado para esse fim pelo prazo de 5 (cinco) anos, quando será incinerado. Esses materiais apenas serão consultados por pessoas diretamente envolvidas nesse estudo, não sendo acessíveis por outros professores ou funcionários da UFOP.

Como as atividades serão elaboradas e realizadas de acordo com cronograma da escola, os professores-participantes não serão prejudicados em relação às atividades inerentes de sua prática docente, sendo que essas atividades podem ser desenvolvidas em horários vagos e previamente combinados.

Os riscos que poderão ocorrer no desenvolvimento desta etapa da pesquisa estão relacionados com o manuseio de materiais tecnológicos como o computador para a realização das atividades desenvolvidas pelos professores participantes de maneira síncrona. Esses riscos serão minimizados por meio da observação e da orientação da professora-pesquisadora e do professor-orientador deste projeto de pesquisa para que esse manejo seja realizado com segurança.

Caso ocorra algum incômodo durante a condução desta pesquisa e os professores participantes se sentirem cansados ou desanimados com relação à realização das tarefas propostas neste projeto, elas serão paralisadas até o que esses participantes se sintam à vontade para a sua continuidade. Assim, procuraremos propiciar situações de aprendizagem em um ambiente de convívio agradável e respeitoso, para que todos os participantes se sintam valorizados(as) e à vontade para se expressarem, bem como estimulados para participarem das atividades propostas.

Essa pesquisa poderá auxiliar esses professores na aprendizagem de conceitos de matemáticos e geométricos e culturais correlacionadas a uma metodologia diferenciada com a utilização da abordagem dialógica da Etnomatemática, que futuramente poderá compor as atividades do processo de ensino e aprendizagem em Matemática e geometria propostos em aulas remotas pelo *GoogleMeet.*

Como a professora-pesquisadora e o seu professor-orientador providenciarão todos os materiais necessários para a realização dessa pesquisa, o professor participante não terá gastos para a realização deste estudo e nem com o transporte e o deslocamento para a escola caso haja necessidade.

Caso o(a) professor(a) participante venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação nessa pesquisa, ele(a) tem o direito à assistência integral e à indenização por parte da professora-pesquisadora e do professor-orientador, no que se refere às complicações decorrentes desse estudo.

Para esclarecimentos de quaisquer dúvidas quanto aos aspectos éticos desta pesquisa, solicitamos que você entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP, no seguinte endereço: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, Centro de Convergência, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil telefone: (31) 3559-1368, E-mail: cep@propp.ufop.br, homepage: http://comitedeetica.ufop.br/.

____

Pesquisador Responsável
Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa
Centro de Educação a Distância – CEAD / UFOP
Fones: (31) 3559-14455 / e-mail: milton.rosa@ufop.edu.br

____

Orientanda: Giovana Aparecida Pereira da Silva
Rua Mário Campos, 308, B. Jardim Inconfidência, BH - MG, 30820280
Fone: (31) 9 88900456 e-mails: matematicagenesis2020@gmail.com

Para ser preenchido pelos professores(a) participante

Eu, ____, concordo participar desta pesquisa autorizo a utilização de todos os dados que possam servir para os fins da pesquisa discriminada acima.

Concordo com a gravação de vídeo e áudio: [ ] SIM [ ] NÃO

____________________, ___ de __________ de 2021.

____

Professor Participante

APÊNDICE XII - Questionário para os Professores de Matemática

Prezado(a) Participante,

Primeiramente, gostaria de agradecer, em meu nome e em nome do meu orientador Professor Dr. Milton Rosa, pela sua participação e colaboração em nosso projeto de pesquisa. Gostaria de informá-lo(a) que se em algum momento, durante a realização deste questionário, V.Sa. se sentir constrangido(a) com alguma pergunta, você não precisará respondê-la ou, se preferir, também não precisará responder ao restante das questões propostas para este instrumento de coleta de dados.

Atenciosamente,

PARTE 1 – QUESTÕES GERAIS

1) Qual é sua idade? ____

2) Qual é o seu sexo? () Masculino ( ) Feminino ( ) Prefiro não responder

3) Você é cego? ( ) Sim ( ) Não. A sua deficiência visual é congênita ou adquirida? Explique a sua resposta.

____

4) Você possui deficiência visual? ( ) Sim () Não. Qual? Explique a sua resposta.

____

5) Qual é a sua renda familiar em salário-mínimo (R$1.212,00). () Prefiro não responder.

____

6) Qual é a sua formação acadêmica? Assinale as alternativas que são apropriadas.

( ) Licenciatura em Matemática. Qual é o ano de graduação? ________________
( ) Bacharelado em Matemática. Qual é o ano de graduação? ________________
( ) Outra graduação? Qual? Qual ano? ___________________________________
( ) Mestrado. Em qual área? Qual ano? __________________________________
( ) Doutorado. Em qual área? Qual ano? _________________________________

7) Você participou de cursos de especialização, aperfeiçoamento e/ou capacitação para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para alunos cegos ou com deficiências visuais? Explique a sua resposta.

____

8) Você participou de outros cursos para o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos ou com deficiências visuais? Quais? Explique como esses cursos auxiliaram você no desenvolvimento de sua prática docente.

____

9) Há quantos anos você trabalha como professor(a) de Matemática?

____

10) Em que tipo de escola você leciona?

f) ( ) Pública Estadual
g) ( ) Pública Municipal
h) ( ) Pública Federal
i) ( ) Privada
j) ( ) Outra. Qual?

____

11) Durante a sua formação acadêmica (curso de licenciatura ou bacharelado) você teve alguma disciplina direcionada para o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos? ( ) Sim ( ) Não. Qual? Explique a sua resposta.

____

12) Durante a sua formação acadêmica (curso de licenciatura ou bacharelado) você teve alguma disciplina direcionada para a Educação Inclusiva ou Educação Especial? ( ) Sim ( ) Não. Qual? Explique a sua resposta.

____

PARTE 2 – O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E GEOMETRIA EM SALA DE AULA

13) Você conhece materiais manipulativos? Quais? Explique como você utiliza esses materiais em suas aulas de Matemática?

____

14) Quais as dificuldades você encontra para trabalhar os conteúdos geométricos com alunos cegos ou com deficiências visuais em sala de aula? Explique a sua resposta.

____

15) Explique como você realiza as atividades envolvendo os conteúdos matemáticos e geométricos para o desenvolvimento de sua ação pedagógica em sala de aula.

____

16) Explique como você realiza a avaliação de alunos cegos ou com deficiências visuais em sala de aula.

____

17) Com relação ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria, você recebe alguma orientação e/ou material diferenciado para a realização de atividades que satisfaçam as necessidades de alunos cegos ou com deficiências visuais? Explique a sua resposta.

____

18) Como é a sua relação com os alunos cegos? Explique a sua resposta.

____

19) Você é conhecedor do código de Braille em sua escrita e leitura? Explique como você pode utilizar Braille em salas de aula para ensinar os conteúdos matemáticos e geométricos.

____

20) Você adapta materiais didáticos para o desenvolvimento do trabalho docente com os alunos cego ou com deficiências visuais? ( ) Sim ( ) Não. ? Explique como é esse processo.

____

21) Quais recursos você utiliza ou já utilizou no processo de ensino de geometria para os alunos cegos ou com deficiências visuais? (Livros em Braille, Software especializados, Materiais concretos, Reglete e Punção, Multiplano, Sorobã/Ábaco, Máquina de datilografia Braille, outros, qual?). Explique a sua resposta.

____

22) Explique quais são as principais adaptações que podem ser realizadas em sala de aula para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática para os alunos cegos ou com deficiências visuais.

____

23) Explique quais são as principais adaptações que podem ser realizadas em sala de aula para o processo avaliativo em Matemática para os alunos cegos ou com deficiências visuais.

____

24) Como os alunos cegos e com deficiências visuais, na maioria das vezes, registra as assuas atividades matemáticas e geométricas em salas de aula?
( ) Em Braille ( ) Em áudio ( ) Em vídeo ( ) Outros: ____________________
Explique a sua resposta.

____

24a) Qual(is) recurso(s) você utiliza ou já utilizou no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria para os alunos cegos ou com deficiências visuais?
( ) Livros em Braille ( ) Software especializados ( ) Materiais concretos ( ) Reglete e Punção ( ) Multiplano ( ) Sorobã/Ábaco ( ) Máquina de datilografia Braille ( ) Outro(s)? Qual(is)? Explique a sua resposta.

____

24b) Durante as aulas de Matemática como os alunos cegos ou com deficiências visuais têm acesso aos conteúdos matemáticos que estão sendo ministrados?
( ) Por meio da leitura Braille ( ) Por meio de computador ( ) Por meio de softwares ( ) Do sentido da audição ( ) Outros. Qual(is). Explique a sua resposta.

____

PARTE 3 – ETNOMATEMÁTICA E OS ASPECTOS CULTURAIS DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA

25) Em sua opinião a cultura dos alunos pode influenciar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática? Explique a sua resposta.

____

26) Explique como as situações cotidianas podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos de alunos cegos ou com deficiências visuais.

____

27) Explique como os conhecimentos adquiridos fora do ambiente escolar podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Geometria para alunos cegos ou com deficiências visuais.

____

28) Você sabe o que é Etnomatemática? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.

____

29) Em sua opinião, a utilização da cultura dos alunos cegos ou com deficiências visuais em sala de aula pode contribuir para o desenvolvimento de uma educação inclusiva em Matemática? Explique a sua resposta.

____

30) Em sua opinião, explique o que precisa ser feito nas escolas para que ela seja um espaço democrático de inclusão da diferença?

____

31) Em sua opinião, os professores de Matemática devem estar abertos para participarem de um movimento para além da Matemática escolar por meio do qual outros saberes e fazeres da realidade e/ou cotidiano dos alunos possam ser incluídos no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos para alunos cegos ou com deficiências visuais? Explique a sua resposta.

____

32) Em sua opinião, é importante que os professores elaborem atividades curriculares matemáticas e/ou geométricas respeitando as condições sensoriais, culturais, históricas e sociais de alunos cegos ou com deficiências visuais? Explique a sua resposta.

____

33) Em sua opinião há uma cultura de pessoas cegas ou com deficiências visuais? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.

____

a) Se sim, quais são as principais características dessa cultura? Explique a sua resposta.

---

b) Se não, explique a sua resposta.

---

34) Leia com atenção o texto intitulado: *Etnomatemática* e responda as questões abaixo.

Etnomatemática

Para D'Ambrosio (1990), a Etnomatemática pode ser entendida como um programa de pesquisa que tem um papel mediador entre os conhecimentos desenvolvidos nos diversos contextos socioculturais, bem como nos ambientes escolares. Assim, a Etnomatemática pode ser definida como o conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais identificáveis, como, por exemplo, as sociedades tribais nacionais, os grupos de obreiros, as crianças de uma determinada idade e as classes profissionais.

Contudo, a identidade desses grupos depende dos focos de interesse, da motivação e de certos códigos e jargões que não pertencem ao domínio da Matemática acadêmica, haja que os seus membros se identificam por meio de objetivos próprios e tradições comuns, como, por exemplo, os comportamentos, os códigos de conduta, conhecimento científico e matemático, a religião e as espiritualidade.

Desse modo, na conceituação de D'Ambrosio (1990) para esse Programa, a Etnomatemática é composta por 3 (três) raízes gregas e, nesse contexto, o prefixo:

a) *etno* é um conceito amplo que se refere ao contexto cultural e aos membros de grupos culturais específicos e, portanto, inclui considerações como a língua, a linguagem, os jargão, os códigos de comportamento, os mitos e os símbolos.

b) *matema* busca explicar, conhecer, entender, compreender, valorizar e respeitar o conhecimento matemático desenvolvido localmente, nos contextos social, cultural, econômico, político e ambiental.

c) *tica* está relacionado com os procedimentos, as técnicas e as estratégias que são desenvolvidas localmente para a resolução de problemas enfrentados na vida cotidiana dos membros de grupos culturais distintos.

Por conseguinte, D'Ambrosio (1990) destaca que a Etnomatemática é a arte ou a técnica (*tica*) de explicar, de entender, de lidar e de desempenhar na realidade (*matema*), dentro de um contexto cultural próprio (*etno*), considerando-a como um programa que visa explicar os processos de geração, organização, difusão e transmissão do conhecimento matemático desenvolvido em diversos sistemas culturais e, também, compreender as forças interativas que agem nesse processo.

Referência

D'Ambrosio, U. *Etnomatemática*: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

a) É importante que os professores de Matemática se conscientizem sobre ações pedagógicas que busquem identificar uma forma de *saber/fazer* diferenciado do conhecimento matemático articulado em sala de aula com os alunos cegos ou com deficiências visuais? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.

---

b) É importante que o espaço escolar seja democrático e considere o desenvolvimento de um movimento de articulação e discussão, além da matemática escolar, de outros *saberes e fazeres* que circulam nos diferentes contextos socioculturais relacionados com os alunos cegos ou com deficiências visuais. ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.

---

c) Em sua opinião, a utilização dos aspectos culturais do Matemática pode possibilitar que práticas educacionais menos excludentes sejam adotadas no ambiente escolar, respeitando as condições sensoriais, culturais, históricas e sociais dos alunos cegos e com deficiências visuais? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.

---

d) Em sua opinião, as pessoas cegas ou com deficiências visuais podem ser consideradas como membros de um grupo cultural específico? ( ) Sim ( ) Não. Explique a sua resposta.

APÊNDICE XIII - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os professores de matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Prezado Professor(a),

Você está sendo convidado para participar da pesquisa de Mestrado intitulada: INCLUSÃO DE UM ALUNO CEGO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA CEGO POR MEIO DE UMA AÇÃO PEDAGÓGICA FUNDAMENTADA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA.

Esta pesquisa será realizada com 1 (um) aluno cego e 1 (um) professor de Matemática Cego e com 2 (dois) professores de um instituto especializado em alunos cegos e com deficiências visuais, com o objetivo de identificar os elementos pedagógicos que podem auxiliar os professores de Matemática a compreenderem as necessidades educacionais de alunos cegos e com deficiências visuais ao se conscientizarem sobre a importância de sua inclusão em salas de aula de Matemática por meio da utilização de materiais manipulativos na perspectiva da Etnomatemática.

Esse projeto de pesquisa será composto 7 (sete) blocos de atividades, cada um com 2 aulas (de 50 minutos cada) de duração, que será realizada uma vez por semana com aulas remotas pelo GoogleMeet, durante as aulas de matemática, sob a condução e orientação da professora-pesquisadora Giovana Aparecida Pereira da Silva. Essas atividades serão aplicadas pela professora-pesquisadora em aulas remotas pelo Google Meet durante 2 meses, que serão realizados pelo aluno cego e pelo professor de Matemática Cego.

Essas atividades abordarão os conhecimentos tácitos do aluno cego sobre o Teorema de Pitágoras e as figuras geométricas planas, como, por exemplo, o triângulo, os retângulos e o quadrado, bem como as medidas de seus lados, os perímetros e as áreas dessas figuras em uma perspectiva etnomatemática. Esse aluno cego também classificará as figuras geométricas em relação aos seus ângulos internos e às medidas de seus lados.

O principal objetivo desses blocos de atividades é investigar o reconhecimento de figuras geométricas, de suas características e propriedades por meio da utilização de materiais manipulativos adaptados na perspectiva da ação pedagógica da Etnomatemática.

No caso de V.Sa., a sua participação consistirá em responder um questionário e uma entrevista, cujos instrumentos estão relacionados com a busca do entendimento de alunos cegos ou com deficiências visuais como um grupo cultural específico, bem como a compreensão das adaptações necessárias para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Essas atividades de pesquisa serão realizadas online, via email e/ou por meio de encontros síncronos, que serão realizados via *GoogleMeet*.

Apesar de as atividades serem gravadas e filmadas, a sua identidade será preservada, pois o foco da gravação e da filmagem será a interação entre os participantes e as atividades.

A sua colaboração é totalmente voluntária, pois a qualquer momento V.Sa. poderá desistir de participar desse estudo, sem qualquer prejuízo ou penalidade para a sua participação nas atividades nesta pesquisa. A qualquer momento, vocês também poderão retirar o seu consentimento ou interromper a sua participação neste estudo. Para tanto, garantiremos o anonimato de sua identidade, pois as informações fornecidas não serão associadas com o seu nome em nenhum documento resultante dessa pesquisa.

Todos os registros e documentos produzidos na realização dessa pesquisa ficarão guardados sob a responsabilidade do professor-orientador Dr. Milton Rosa em sua sala de trabalho, n. 369, no ICEB III, onde ficará trancado em arquivo físico de aço apropriado para esse fim pelo prazo de 5 (cinco) anos, quando será incinerado. Esses materiais apenas serão consultados por pessoas diretamente envolvidas nesse estudo, não sendo acessíveis por outros professores ou funcionários da UFOP.

Caso ocorra algum incômodo durante a condução desta pesquisa e V.Sa. se sentir cansado ou desanimado com relação à realização das tarefas propostas nesta pesquisa, elas serão paralisadas até o que V.Sa. se sinta à vontade para a sua continuidade. Assim, procuraremos propiciar situações de aprendizagem em um ambiente de convívio agradável e respeitoso, para que todos os participantes se sintam valorizados(as) e à vontade para se expressarem, bem como estimulados para participarem das atividades propostas.

Essa pesquisa poderá auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos e geométricos e culturais relacionados com uma metodologia diferenciada com a utilização da abordagem dialógica da Etnomatemática

Como a professora-pesquisadora e o seu professor-orientador providenciarão todos os materiais necessários para a realização dessa pesquisa, V.Sa. não terá gastos para a realização deste estudo. Caso V.Sa. venha a ter qualquer tipo de dano resultante de sua participação nessa pesquisa, V.Sa. terá o direito à assistência integral e à indenização por parte da professora-pesquisadora e do professor-orientador, no que se refere às complicações decorrentes desse estudo.

Para esclarecimentos de quaisquer dúvidas quanto aos aspectos éticos desta pesquisa, solicitamos que V.Sa. entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP, no seguinte endereço: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, Centro de Convergência, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil telefone: (31) 3559-1368, E-mail: cep@propp.ufop.br, homepage: http://comitedeetica.ufop.br/.

____

Pesquisador Responsável
Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa
Centro de Educação a Distância – CEAD / UFOP
Fones: (31) 3559-14455 / e-mail: milton.rosa@ufop.edu.br

____

Orientanda: Giovana Aparecida Pereira da Silva
Rua Mário Campos, 308, B. Jardim Inconfidência, BH - MG, 30820280
Fone: (31) 9 88900456 e-mails: matematicagenesis2020@gmail.com

Para ser preenchido pelo professores(a) participante

Eu, ____, concordo participar desta pesquisa autorizo a utilização de todos os dados que possam servir para os fins da pesquisa discriminada acima.

Concordo com a gravação de vídeo e de áudio e tirar fotografias: [ ] SIM [ ] NÃO

____________________, ___ de __________ de 2022.

____

Professor(a) Participante

ANEXO I - Autorização da escola

Papel Timbrado da Escola

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Autorizo a professora-pesquisadora _________________ e o seu professor-orientador ____, professor do Mestrado Acadêmico em Educação Matemática, do Departamento de Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto, realizarem a sua pesquisa intitulada: ____, com um aluno cego do 9o ano do Ensino Fundamental e com o seu professor cego, desta escola, de acordo com atividades previstas no projeto de pesquisa, durante as aulas da disciplina de Matemática.

__________, Minas Gerais, ___/____/2021

____

Assinatura do (a) Diretor(a)
Carimbo da direção
Escola
Carimbo da escola