



Universidade de Brasília- UnB
Faculdade de Planaltina – FUP
Curso de Licenciatura em Educação do Campo- LEdoC

POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE MATERIAL RECICLÁVEL NO ENSINO DE GEOMETRIA

Arlene Emídio Pereira

Orientadora: Profa. Dra. Susanne Maciel

Planaltina- DF
2023

Universidade de Brasília- UnB
Faculdade de Planaltina – FUP
Curso de Licenciatura em Educação do Campo- LEdoC

Monografia de Graduação

POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE MATERIAL RECICLÁVEL NO ENSINO DE GEOMETRIA

Arlene Emídio Pereira

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Licenciatura em Educação do Campo da Universidade de Brasília como parte dos requisitos para a aprovação no Ensino Superior.

Banca Examinadora:
Profa. Dra. Susanne Maciel

Planaltina- DF

2023

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), de autoria de Arlene Emídio Pereira intitulada: “Possibilidades de Utilização de Material Reciclável no Ensino de Geometria, apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de licenciada em Educação do Campo – Habilitação Matemática da Faculdade UnB em Planaltina-DF, defendida e aprovada pela banca examinadora abaixo assinalada:

PROFESSOR (A):

PROFESSOR (A):

PROFESSOR (A)

Sumário

INTRODUÇÃO	9
Objetivos	10
Objetivo Geral	11
Objetivos Específicos	11
Caracterização do local da pesquisa	11
REFERENCIAL TEÓRICO	13
Breve histórico, Conceitos e a importância do ensino e estudo da Geometria Plana e Espacial	13
2.2 Relação entre Geometria e a Matemática	14
2.3 Diferenças entre figuras planas e espaciais	15
2.4 A Geometria Plana e Espacial elaborada com materiais recicláveis	17
2.4 Reconhecimento dos elementos geométricos que podem caracterizar uma figura plana e espacial, a partir do trabalho com materiais descartáveis	19
2.4.4 Contornando embalagens	22
2.4.4.1 A planificação de um poliedro	22
2.4.5 Sólidos sólidos geométricos com palitos e canudinhos	23
METODOLOGIA	24
3.1 Projetos e propostas de atividades a serem trabalhadas na criação de figuras geométricas planas e espaciais com alunos do 6º ano do ensino fundamental.	25
3.1.1 Conhecendo os elementos sólidos geométricos	25
Propostas de planos de aula	26
Plano de aula 1	26
Plano de aula 2	27
Plano de aula 3	28
Plano de aula 4	30
3.6.2 Atividade 2: Polígonos Convexos e Não-convexos	32
3.6.3 Atividade 3: Triângulos e Quadriláteros	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus por me conceder a oportunidade de ter cursado licenciatura em Educação do Campo, especializado em matemática, chegando ao final e ver que a presença dele é real em minha vida.

Aos meus filhos queridos Jhully Emidio Pereira, Isabele Emídio Pereira, Eduarda Emidio Ogasawara e Iury Emídio Ogasawara pelas horas de ausência, pelos abraços de felicidades, quando me perguntavam: “mãe quando a senhora vai voltar para a faculdade?”, com exclusividade ao meu filho Eugenio Pereira dos santos. Agradeço a ele de todo o meu coração sua força e sua coragem e dedicação ao cuidar dos irmãos enquanto eu estava ausente.

Aos meus professores orientadores pela paciência e dedicação.

Aos meus colegas de curso. A toda minha família.

A todos que de certa forma se fizeram presentes em ajudar na concretização do curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a minha família, em especial aos meus filhos, aos meus pais João Emídio Pereira e Angelina Cardoso de Almeida que deixaram na minha memória sempre as lembranças da força, da luta e da persistência. E minha professora Suzane que sempre me impulsionou para continuar e não desistir. E, a todas as pessoas admiráveis e que me impulsionaram na busca de uma vida nova.

“É melhor atirar-se à vida em busca de dias melhores,
mesmo correndo o risco de perder tudo, do que
aqueles que não disputam, mas também não vencem.
Que não conhecem a dor da derrota, mas que não
têm a glória de ressurgir dos escombros.
(Roosevelt)

RESUMO

A presente pesquisa tem como principal objetivo buscar estratégias para criação de materiais didáticos a partir de materiais recicláveis, com foco no ensino da geometria plana e espacial, aplicadas no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Apresenta um trabalho de construção de sólidos geométricos que deveriam ter sido construídos junto com os estudantes na Escola Estadual Joaquim de Souza Fagundes, localizada em Teresina – Go, entretanto devido ao longo período de pandemia do Covid 19 a proposta não foi aplicada. Contudo as propostas aqui elaboradas possuem potencial para se solidificar como material didático nas escolas, com o aprofundamento do tema que aborda a interdisciplinaridade. Os resultados da pesquisa mostram que ao manipular o material concreto, a percepção sobre geometria é ampliada, haja vista que os estudantes desenvolvem outras habilidades para além da geometria em contato direto com a manipulação dos objetos, tais como compreensão sobre materiais recicláveis, proteção ambiental e reutilização. fazer as construções a eles propostas de forma prazerosa, permitindo assim, a resolução dos problemas utilizando conceitos fundamentais, evitando a memorização das fórmulas tradicionais apresentadas nos livros e planejamentos de aulas.

Palavras chave: Ensino. Geometria. Interdisciplinaridade. Matemática. Reciclagem.

MEMORIAL

Meu nome é Arlene Emídio Pereira. Meu pai, João Emídio Pereira, é descendente quilombola natural de Cavalcante, Goiás, e minha mãe Angelina Cardoso de Almeida é descendente de indígenas e italianos. Meus pais tiveram dez filhos, e eu sou a mais nova, o que chamam de “caçula”. Morávamos na roça, onde não havia escola. O acesso à escola só era possível em Ourominas ou Teresina. O meu pai levava todas as filhas mulheres para morarem com parentes e amigos quando completávamos sete anos de idade. Lembro que minha mãe brigava muito. Eu me lembro que no dia que fui tirada de casa, fui morar com minha irmã mais velha, que já era casada e morava em Ourominas. Lá estudei até a quinta série, mas não tinha como continuar na escola, não havia prosseguimento para as séries seguintes, então me mandaram ficar com uma irmã que morava em Teresina, onde concluí o ensino fundamental.

Foi um período muito triste, eu tinha saudades da casa da minha mãe. Na época de férias eu ia para casa. Com quinze anos conheci um primo, com quem me relacionei, e tive uma filha chamada Jhully. Quando ela tinha 2 anos, conheci o pai do Eugênio, meu segundo filho. Fomos morar em Goiânia durante dois anos, mas não deu muito certo, não tinha moradia, tinha que pagar aluguel, o salário não era suficiente, e voltamos para Teresina. Na época minha mãe já tinha ido morar na cidade, porque eles já estavam idosos e já apresentavam dificuldades de trabalhar na roça. Meus irmãos não ajudavam, todos já tinham constituído família e foram para a cidade e minerações da região em busca de trabalhos.

Minha mãe contraiu a doença de chagas e faleceu, doença derivada do barbeiro. Eu fiquei um tempo com meu pai e depois ele vendeu a roça e comprou uma casa para as filhas mulheres no Recanto das Emas-DF, onde fui morar com meus filhos. Aos 21 anos comecei a trabalhar em um salão de beleza, na Ceilândia, DF, onde concluí o Ensino Médio na forma de supletivo. Fiz o curso de enfermagem e um de cabeleireiro. Comecei a trabalhar em casa, e após 12 anos nasceu minha terceira filha, que se chama Isabele. O pai dela foi embora. Na criação dos meus dois filhos mais velhos, começaram os problemas na adolescência. Como lá tinha muita violência me preocupei, porque haviam muitos colegas menores de idade sendo presos, ou morrendo tráfico de drogas e pela polícia. Meu sobrinho foi vítima de brigas na rua, perdeu uma das pernas com um tiro. Eu viajei durante um final de ano, quando bandidos entraram na minha casa e levaram tudo. Neste momento decidi voltar para Teresina. Lá tive mais dois filhos, Eduarda e Iury, de um novo casamento. Nos casamos e fomos morar em Teresina novamente, eu consegui emprego de merendeira na escola e ele cuidava da casa e das crianças. Quando venceu o meu contrato comecei a trabalhar como técnica de enfermagem no posto de saúde. E no ano de 2013 meu pai faleceu. Logo após, meu amigo Salvieno, estudante da turma 7 da LEdoC, me falou sobre o curso de Licenciatura em Educação do Campo. Foi quando decidi me inscrever no vestibular. Quando soube que passei, nem acreditei, porque era um sonho fazer uma faculdade.

Quando iniciei o primeiro semestre, meu filho menor estava com um ano. As coisas iam fluindo, quando descobri que no período em que ficava na faculdade, o meu marido estava saindo com outra mulher e usando drogas. Quando eu chegava ele me agredia, com palavras e agressões físicas. Foi quando após várias brigas decidi me separar dele. Ele foi embora de casa e hoje vivo com todos os meus filhos.

A minha mãe nasceu em 1934 e faleceu em 2003 ela estudou somente até a terceira série primária, ela relatava que não conseguia ler os livros, pois o cheiro do livro novo lhe causava cefaléia intensa então foi preciso parar no ano de 1954 quando tinha 15 anos. Ela gostava muito de leitura, sempre fazia leitura de jornais e revistas. Isso me incentivou a estudar. Porém também tenho cefaléia quando tenho contato com livros didáticos novos. Esses foram alguns dos motivos pelo qual me incentivou a realizar esse trabalho de pesquisa sobre material didático que vai além dos livros didáticos. O meu pai era analfabeto assinava suas negociações e documentações com o dedo polegar

Durante a graduação na LEdoC, na habilitação em matemática, tive contato com alguns conceitos educacionais, e durante o estágio tive minha segunda experiência docente. No trabalho de observação, percebi que o professor de matemática não possuía nenhum material de apoio para as aulas de matemática. Foi quando pensei em elaborar um trabalho que sistematizasse possibilidades de práticas pedagógicas que explorassem o uso de materiais manipuláveis. As escolas possuem muitos livros, mas não têm recursos para comprar materiais didáticos para o ensino de geometria.

Observei também, que a geometria plana é muito abstrata na sala de aula, mas está presente no cotidiano das pessoas, e existe muito material reciclável e com formas geométricas. Baseado nas experiências já adquiridas sobre conhecimento da geometria em objetos podemos relacionar geometria teórica com a geométrica palpável. O uso dos materiais reciclados reforça a vida das comunidades A aprendizagem significativa, segundo Ausubel (1999) acontece quando o material a ser ensinado é potencialmente significativo para o aluno. Muitas vezes, ao transmitir um determinado conteúdo, o professor é questionado pelos alunos em relação à origem e à aplicação daquele assunto: “quem inventou isso?”; “para que serve isso?”. Segundo Nobre (1996), nem sempre o docente tem consciência de que o conhecimento que está por trás daquele conteúdo que se apresenta “em uma forma acabada” passou por inúmeras modificações ao longo da história e ressalta que através da História da Matemática podemos buscar fundamentação aos conteúdos abordados e assim encontrar muitas respostas aos porquês da matemática.

Comecei a observar que o fraco desempenho em geometria por parte dos alunos é resultado, muitas vezes, da utilização de práticas que não atendem às suas expectativas, dentre outras coisas, do abismo existente entre o modo como os professores e alunos percebem a matemática. O professor imagina que seus alunos terão o mesmo prazer que ele tem ao lidar com a Matemática. No entanto, o aluno não consegue vê-la do mesmo modo, e por isso não a compreende.

A maternidade me proporcionou as primeiras experiências "docentes". Valorizo o processo educacional dos meus filhos, e portanto sempre acompanhei de perto a evolução escolar das crianças. Percebi nesses momentos que a aprendizagem de matemática é mais eficaz quando utilizamos materiais concretos, para visualização de conceitos abstratos. Por exemplo, para o ensino dos conceitos de vértices, faces e arestas, costumo usar caixas de leite, ou móveis da casa.

INTRODUÇÃO

Considerando que o conhecimento básico da geometria é fundamental para os indivíduos interagirem em seu meio, e também que esse conhecimento compreende conceitos de geometria, suas propriedades e relações simples, os quais deveriam ser introduzidos nas séries iniciais, para que na sequência do ensino fundamental os alunos pudessem compreender de forma significativa seus fundamentos, os professores dessas séries precisam conhecer as idéias fundamentais da geometria e as diferentes maneiras de propiciar contextos favoráveis que levam os alunos à sua aprendizagem (Passos, 2000).

Como problemática na matemática do ensino fundamental e médio, deve-se levar em conta seu caráter formativo (desenvolver capacidades específicas), seu aspecto instrumental (as aplicações na realidade e na ciência) e seu status como ciência (métodos próprios de pesquisa e avaliação, bem como sua organização). É percebida a relação de mão dupla em matemática e tecnologia, a primeira como instrumento para ingresso no universo tecnológico e a segunda como fonte de transformação na educação matemática.

A presente pesquisa teve como objetivo fazer um estudo metodológico voltado para o processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial, partindo do uso de materiais recicláveis utilizados no consumo do dia a dia. O processo envolveu o resgate da história da Geometria, argumentação sobre a importância da mesma na construção do conhecimento matemático identificando as possíveis conexões entre a geometria e outros ramos da matemática, e a verificação das orientações dos Parâmetros Curriculares da Matemática e dos Referenciais Curriculares do Estado de Goiás para o ensino da Geometria.

Em nossa pesquisa, nos interessamos pelos aspectos pedagógicos envolvidos na construção de materiais geométricos aproveitando objetos recicláveis. A motivação pelo uso de materiais recicláveis surge a partir de iniciativas da comunidade para destinação do lixo. Com o intuito de investigar possibilidades de envolver as aulas de matemática em ações comunitárias, entrevistamos o Sr. Josué Artesão da Cidade, que recicla garrafas pets na fabricação de vassouras. O Sr. Josué relata que seu projeto não foi muito adiante por falta de pessoas envolvidas na continuação do trabalho, pois em sua avaliação a comunidade teve pouco interesse. Ele também relatou que a geometria para ele é um saber útil na prática, porém nunca aprendeu a fazer os cálculos para saber volume, e que gostaria de aprender. Em sua experiência com fabricação de vassouras, Josué despertou interesse em outros temas. Por exemplo, descobriu quais foram os materiais usados na composição da fabricação dos pilares e adobes na construção das pirâmides do Egito. Com isso, refletiu que faltam as formas no tamanho ideal, e que é importante realizar o cálculo para não dar erro na hora da fabricação dos tijolos, pois são tamanhos bem calculados. Este relato nos convida a refletir sobre variados aspectos.

Em primeiro lugar, no que tange aos aspectos ambientais, entendemos que o processo de reciclagem de materiais e a redução de lixo devem ser temas debatidos no ambiente escolar e em espaços comunitários, tendo em vista que o ciclo de reciclagem envolve em geral uma cadeia de pessoas (Rodrigues 2021). Em segundo lugar, observamos que a falta de acesso às ferramentas matemáticas marginaliza Josué em um contexto de uma sociedade grafocêntrica e de construções planejadas (Fonseca, 2004). As habilidades matemáticas são fundamentais para a concretização de diversos planos do Sr. Josué, o que nos indica que a escola deve estar sempre atenta ao processo de aprendizagem matemática. Em terceiro lugar, o breve relato de Josué também nos mostra que o processo de construção de materiais alimenta a curiosidade e proporciona questionamentos geométricos, fundamentais para o processo de aprendizagem dessa habilidade. De acordo com Maria Montessori, “as mãos são os instrumentos da inteligência humana”. Portanto as propostas pedagógicas aqui apresentadas se baseiam nestes pilares: reflexão sobre a reutilização de materiais recicláveis para uso didático (e conseqüente redução do lixo), o letramento em habilidades matemáticas como pilar para a redução das desigualdades e o uso das mãos para a construção de saberes, numa perspectiva montessoriana. Vamos refletir sobre cada um destes pilares a seguir.

Um dos objetivos da pesquisa é saber se existe projeto de reciclagem na cidade. Existe um projeto chamado Sanae que foi construído na administração do prefeito Joaquim Miranda e secretário de habitação Jorge Eduardo. Este projeto levaria tratamento de rede de esgoto para a retirada das fossas e também para despoluir o rio São João que abastece as comunidades Emas Diademas e outros moradores ribeirinhos, e também a captação da água fluvial no planejamento da realização da construção do asfalto da cidade que se encontra com vários buraco por falta de canalização da água e do lixo. Iniciaram a aplicação do projeto onde foi trabalhado a implantação das lixeiras seletivas na câmara dos vereadores, prefeitura, escolas estadual, e hospitais da cidade mas parou nisso. A reciclagem não foi realizada de fato, até o momento da publicação desta pesquisa.

Objetivos

O objetivo principal deste estudo é mostrar possibilidades para o ensino da geometria, aplicando seus conhecimentos adquiridos nas atividades cotidianas, na atividade tecnológica e na interpretação da ciência. Sendo assim, buscamos estabelecer conexões e integração entre diferentes temas da geometria e outras áreas do currículo e do conhecimento.

Realizar a aplicação da pesquisa deste projeto tendo como base inserir possibilidades no ensino de geometria plana e espacial, envolvendo universidade, comunidade, professores e estudantes, envolvendo materiais recicláveis e palpáveis como garrafas pet, caixas, palitos de picolés, garrafas de vidros e outros materiais que podem ser utilizados como material educativo no ensino de geometria, que podem ser reutilizados para outras finalidades retirando assim do meio ambiente e criando novas formas de ensino de maneira que os estudantes se envolvam e pratiquem novas formas de aprendizagem no ensino de geometria, interagindo e criando de forma concreta,

unindo-se com a matemática abstrata ampliando o conhecimento matemático criando um novo conceito.

Objetivo Geral

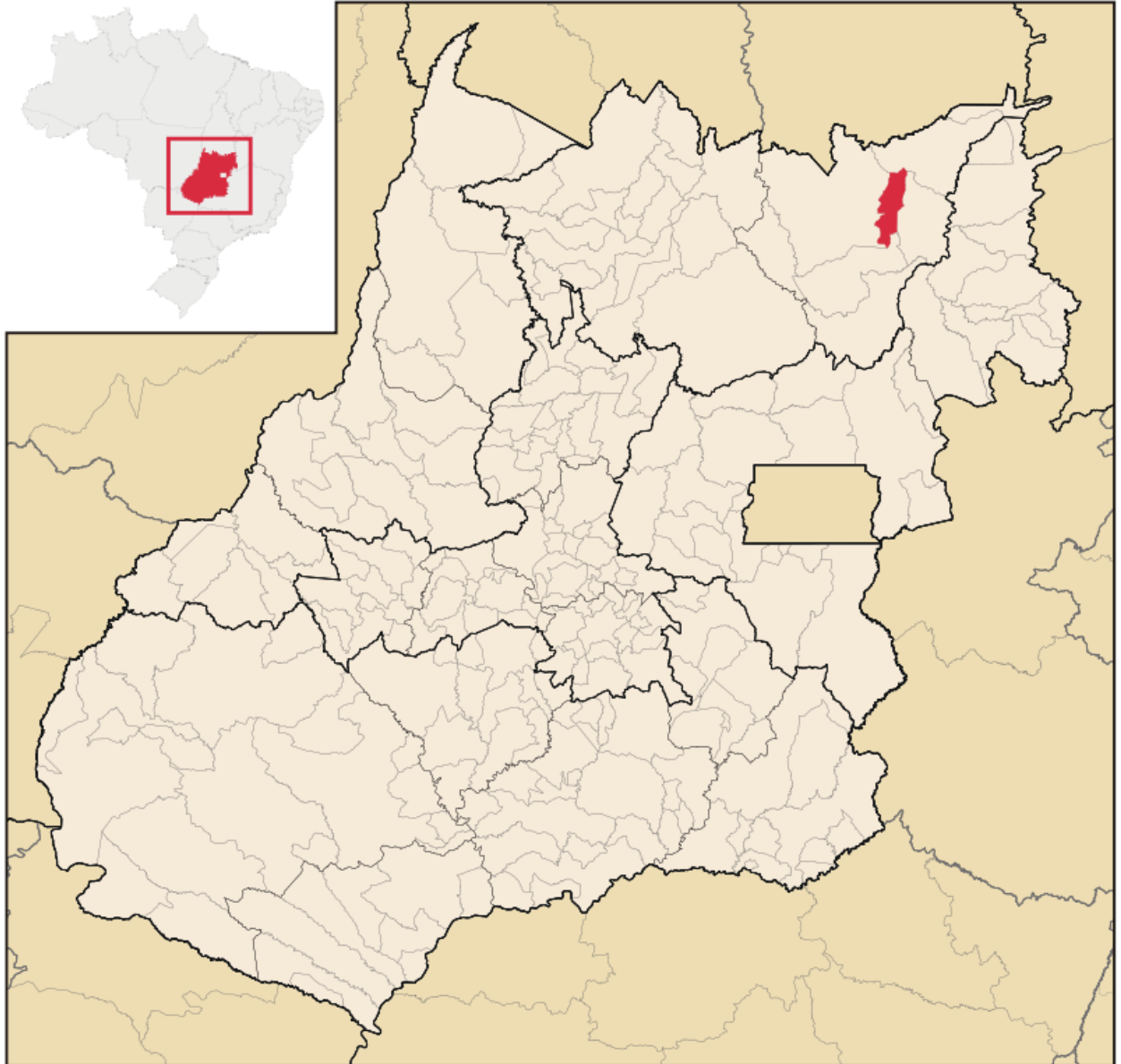
Apontar estratégias no ensino de Matemática a partir de materiais recicláveis, ou naturais através da Geometria Plana e Espacial aplicadas no Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Objetivos Específicos

- Reconhecer os conceitos e a importância do ensino e estudo da Geometria Plana e Espacial.
- Relacionar o estudo dos sólidos geométricos, com objetos utilizados pelos alunos em seu cotidiano.
- Apresentar proposta de Ensino da Geometria Plana e espacial, direcionada aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental no trabalho com materiais recicláveis, evidenciando a aplicação dos conceitos teóricos de geometria na construção do conhecimento.

Caracterização do local da pesquisa

O município de Teresina de Goiás localiza-se a nordeste da Chapada dos Veadeiros, região norte do Estado de Goiás no Centro Oeste do Brasil. Com área de 774,635 km², a comunidade formou-se nos anos 60. Teresina era município de Cavalcante e se emancipou em 1989, tornando-se uma cidade. Teresina tem 4.000 habitantes incluindo as comunidades Emas, Diademas, Ribeirão, Tapa-olho, Abobreira, e Limoeiro. A cultura se expressa nos festejos da igreja católica e na capoeira.



Mapa da cidade de Teresina de Goiás.

Na cidade existem três escolas, sendo uma estadual e duas municipais. Ambas atendem os alunos das comunidades, existe uma Escola na comunidade Diadema, mas só oferece ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Das três escolas de Teresina citadas, a Escola Estadual Joaquim de Souza Fagundes é a escola que recebe alunos a partir do 6º ano do ensino fundamental.

Ela se localiza no centro da cidade de Teresina na Rua Pedro Álvares Cabral. É uma casa antiga murada, que possui 8 salas de aula, dois banheiros femininos, dois masculinos, um laboratório de informática, uma cozinha, secretaria, sala do diretor, quadra de esportes, uma horta três pés de manga e um pé de sucupira, sala de coordenação, sala de professor e depósito.

Ela recebe 388 alunos no ensino fundamental e médio, a maioria advindos das comunidades quilombolas. O corpo pedagógico é constituído de 13 professores, três coordenadoras e uma diretora, e o corpo técnico é composto de duas merendeiras, uma porteira, dois guardas noturnos, duas secretárias, um auxiliar de secretaria e dois auxiliares de serviço geral.

REFERENCIAL TEÓRICO

Breve histórico, Conceitos e a importância do ensino e estudo da Geometria Plana e Espacial

Na construção da sua tese, Pereira (2014), apresentou o significado da palavra Geometria, explicando que a palavra vem do grego, que significa “medir terra”, ou seja, a geometria estuda as medidas da terra e suas propriedades. As primeiras considerações que o homem fez a respeito da Geometria são inquestionavelmente de datas muito antigas, originadas das simples observações provenientes da capacidade humana de reconhecer configurações físicas de comparação, de formas e tamanhos e de suas necessidades de sobrevivência.

Rodrigues (2009) descreve que Pitágoras e Tales de Mileto (624 – 546 a.C.) foram os responsáveis por transformar a matemática em um estudo organizado e sistemático. Tales foi o responsável por desenvolver a geometria dedutiva e por efetuar as primeiras demonstrações matemáticas. Acredita-se que ele obteve seus resultados mediante o uso de raciocínios lógicos e não apenas por intuição ou experimentação. Pitágoras, foi um importante influenciador da Geometria, inaugurou um novo conceito de demonstração matemática, nomeando um importante teorema sobre o triângulo- retângulo, o Teorema de Pitágoras. A geometria teve o ápice do seu desenvolvimento ainda nas civilizações egípcia e babilônica, onde eram realizadas as atividades diárias de partilha de terras, medições de áreas para o plantio, construção de casas, são exemplos de muitas tarefas humanas que essa civilização desenvolveram utilizando operações geométricas. Conforme Eves (1997), as mudanças políticas e econômicas ocorridas nos últimos séculos do segundo milênio a.C. diminuíram o poder dessas civilizações, passando os desenvolvimentos posteriores da geometria para os gregos.

Segundo relato de Rodrigues (2009), foi na Grécia que um dos grandes gênios matemáticos, Euclides, através de sua obra “Os Elementos” onde fala sobre Geometria plana elementar, Teoria dos Números, Geometria e o Espaço, servindo de base para toda Geometria chamada euclidiana. Foi na Grécia antiga, que a matemática ganhou contornos abstratos e passou a ser utilizada não apenas para medir e contar coisas do dia-a-dia, mas também como elemento de pensamento abstrato e filosófico. Os gregos utilizavam muito a geometria, e a tinham como uma ciência da perfeição, com a evolução do conhecimento, hoje se costuma dizer uma ciência formativa, isto é, uma ciência que habitua a raciocinar, que refina a inteligência, dizia Platão que “até mesmo Deus geometriza”.

Nota-se que, no decorrer de sua história, a geometria sempre teve muita importância em vários sentidos, facilitando a vida do homem no desenvolvimento de suas tarefas. Nos dias atuais, a geometria é um componente essencial para a construção da cidadania, pois a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e tecnológicos (RODRIGUES, 2009).

2.2 Relação entre Geometria e a Matemática

Fonseca (2002) descreve a geometria como uma parte da matemática que pode colaborar para o desenvolvimento do conhecimento, para diferentes tecnologias e linguagens, que estão sendo exigidas da humanidade neste mundo globalizado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam a importância desse ramo da matemática que também serve de instrumento para outras áreas do conhecimento. Logo a geometria é um dos pilares fundamentais do ensino da matemática, levando em consideração sua extrema importância para que essa área seja apresentada aos alunos e inserida num contexto de relações com outros conteúdos, o que contribui para os significados abstratos na matemática, evitando seu estudo fragmentado, e diminuindo dificuldades particulares que se apresentam no ensino da geometria em geral. Nesse sentido, Fonseca (2002) destaca que:

“A preocupação em resgatar o ensino da geometria como uma das áreas fundamentais da matemática tem levado muitos professores e pesquisadores a se dedicarem à reflexão e à elaboração, implementação e avaliação de alternativas, que busquem superar as dificuldades não raro encontradas na abordagem desse tema, na escola básica ou em níveis superiores de ensino.” (FONSECA, 2002).

Segundo Imenes e Lellis, (2001), as construções geométricas propiciam a descoberta de valiosas ideias que auxiliam a compreensão das propriedades geométricas. Desenvolve o senso estético, as habilidades motoras, além de ser agradável para os estudantes de um modo abrangente.

Para Carneiro; Déchem (2006), apesar de sua importância, o ensino da Geometria parece estar sendo deixado para segundo plano e muitas vezes desprezado, nas escolas. O desenvolvimento de conceitos geométricos é fundamental para a capacidade de aprendizagem e representa um avanço no desenvolvimento conceitual. Dessa maneira, permite-se estimular o estudante a desenvolver a capacidade de autoaprendizagem através de práticas educacionais inovadoras, mas com métodos simples e precisos que facilitem o processo de construção do conhecimento por meio da implantação dos conteúdos didáticos pedagógicos.”

2.3 Diferenças entre figuras planas e espaciais

Segundo Silva (2018), a figura plana é uma figura geométrica que possui duas dimensões. É por isso que ele tem comprimento e largura infinitos, mas possui profundidade nula. O plano é considerado um “espaço de duas dimensões”. Dessa forma, é possível construir qualquer figura geométrica que possua duas ou menos dimensões dentro de um plano. Alguns exemplos dessas figuras: ponto, retas, semirretas, segmentos de retas, triângulos, quadriláteros, círculos, curvas etc.

De acordo com Silva (2018), a diferença mais importante existente entre figuras planas e espaciais é o número de dimensões necessárias usadas para definir essas figuras. Uma figura é chamada de plana quando são necessárias apenas duas dimensões para defini-la. Como essa figura pode ser definida em um plano, que é o espaço onde figuras bidimensionais são definidas, ela passa a ser chamada de figura plana. As figuras planas têm comprimento e largura, mas não possuem profundidade. As figuras abaixo, mostram alguns exemplos de figuras planas, ou seja, figuras bidimensionais.



Figura 1: Figuras planas. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/diferencas-entre-figuras-planas-espaciais.htm>.

A Geometria Espacial parte do estudo dos objetos que possuem mais de uma dimensão e ocupam lugar no espaço. Na Geometria, esses objetos são conhecidos como "sólidos geométricos" ou "figuras geométricas espaciais". Alguns deles são: prisma, cubo, paralelepípedo, pirâmide, cone, cilindro e esfera. As figuras geométricas espaciais são definidas em espaços tridimensionais, devido serem figuras que possuem profundidade, como também, comprimento e largura. Os cubos, prismas, cilindros, cones e esferas, por exemplo, são figuras que só podem ser definidas em espaços tridimensionais.

A geometria espacial é utilizada para determinar, por meio de cálculos matemáticos, o volume destes mesmos objetos, ou seja, o espaço ocupado por eles.

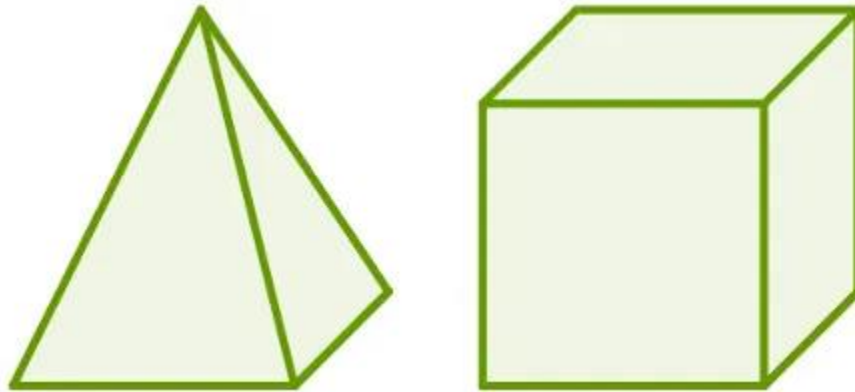


Figura 2: Imagens de Figuras Espaciais 1. tetraedro 2.cubo. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/diferencas-entre-figuras-planas-espaciais.htm>.

2.4 A Geometria Plana e Espacial elaborada com materiais recicláveis

De acordo com Barbosa (2011), a aprendizagem da Geometria Plana e Espacial constitui-se em um processo educativo, cujo principal objetivo é desenvolver nos educandos um pensamento crítico reflexivo, a fim de os tornarem capazes de estabelecer uma relação pessoal com o contexto em que estão inseridos. Nesse sentido Barbosa (2011), explica que:

“Para desenvolver uma ligação dos conceitos e formas geométricas com a utilização de materiais recicláveis, o trabalho passa a ser uma ferramenta facilitadora no ensino da Geometria, permitindo ao estudante estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, tais como meio ambiente e arte.” (BARBOSA, 2011).

Gomes (2003) explica que os materiais recicláveis trabalhados na Geometria, passaram a ser um fio condutor das relações matemáticas utilizado para o aprofundamento dos conhecimentos, mediante a intervenção do professor, pois este estimula o conhecimento dando a possibilidade novos significados para compreensão de determinados conteúdos. Contudo, qualquer recurso didático deve servir para o aprofundamento e ampliação dos conceitos. O professor ao aprender a construir e utilizar recursos didáticos variados e de fácil acesso, deverá saber orientar melhor seus alunos. O dever do professor é mediar a relação entre aluno e o conhecimento, organizando o grupo e priorizando as atividades didáticas que possam ser significativas para a aprendizagem, de acordo com a realidade que trabalham e com o perfil de seus alunos. Ao trabalhar a reciclagem, Gomes (2003) explica que o professor trabalha a sensibilização, a compreensão e a responsabilidade do estudante. Na sensibilização, o estudante toma contato com o ambiente ou área de estudo e através de práticas de percepção ou simples observação, se percebe a dimensão ambiental. Na

compreensão o aluno é levado a compreender os ciclos, atividades ou funções de cada parte do sistema de estudo em relação à dinâmica do todo. Na responsabilidade o aluno passa a identificar as responsabilidades devidas a cada integrante do sistema. Nesse contexto, Gomes 2003 explica que:

“Na proporção que aparecem as dificuldades no ensino ou na aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados nas salas de aula através do ensino da Geometria, adicionando as necessidades ao manuseio de materiais descartáveis, desperta a criatividade do estudante, levando o professor a fazer a elaboração de novas propostas pedagógicas e recursos didáticos que colaborem na construção de conhecimentos matemáticos aos envolvidos: professores e alunos” (GOMES, 2003).

Para Gomes (2002), nesta conjuntura e busca por alternativas didáticas e sustentáveis, o desenvolvimento de atividades lúdicas no processo de ensino aprendizagem de matemática utilizando materiais recicláveis tem sido instrumento didático utilizado nos últimos anos. Essas atividades promovem a compreensão da utilidade do que se está aprendendo e que é também fundamental. A reflexão sobre o ensino da matemática em conjunto com as questões ambientais é um dos pontos que retratam que as mudanças na sociedade contemporânea têm reflexo na prática pedagógica que se aplica em sala de aula. A reciclagem no processo educacional tem contribuído para amenizar um grande problema presente na educação de hoje que é a falta de motivação e envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. Isso porque a compreensão dos conteúdos se dá mais por aspectos concretos do que pelos aspectos abstrato

Segundo Portella (s/d), aprender geometria está inteiramente ligado à necessidade do uso dela no cotidiano. “Para compreender melhor o mundo, precisamos compreender a geometria. Quanto mais se aprende, mais é possível ampliar a percepção espacial e analisar os elementos visuais do mundo”, enfatiza. E essa relação do conteúdo com o mundo prático pode ser usada na hora de trabalhar o tema com os estudantes. “Fazer uso das situações do cotidiano como forma de construir significado daquilo que se aprende é fundamental”, Assim, entende-se que:

“As atividades na Geometria através de materiais descartáveis são essenciais para a constituição de um ensino-aprendizagem significativo e atraente, pois esses materiais auxiliam os alunos na construção do conhecimento processual. Por exemplo, os professores trabalham com o conhecimento declarativo quando explicam aos alunos como os triângulos são classificados quanto aos seus lados através da exemplificação das suas propriedades e conceitos. Em seguida, o conhecimento processual é ativado quando os alunos transferem para o papel, de maneira lúdica, esse aprendizado. Então, os alunos

procederam ao conhecimento declarativo ao desenhar os triângulos e classificá-los quanto aos seus lados com a utilização de materiais concretos diversificados” (PORTELA S/D).

De acordo com Dantas e Manoel (2005), os trabalhos realizados pelos estudantes com a utilização de materiais descartáveis, auxiliam esses estudantes a transformarem o conhecimento declarativo e processual. Esse processo é denominado de procedimentalização. Chie e Glaser (1980) já afirmavam que o conhecimento declarativo refere-se à informação factual, imutável e verbalizada. Explicam que esse conhecimento está relacionado com as estruturas de conhecimento que podem ser representadas através de uma rede de conceitos com as suas relações e também com a capacidade de associação entre esses conceitos. Nesse sentido, o conhecimento declarativo está relacionado com o saber o que fazer.

Para Luciano (2017), a realização das atividades com a utilização de materiais descartáveis se torna um processo essencial no ensino-aprendizagem da geometria em matemática, pois auxilia os estudantes na construção do conhecimento, tornando a aprendizagem mais fácil e significativa através de atividades práticas, significativas e contextualizadas. Nesse aspecto, o papel dos professores é o de elaborar atividades que envolvam experiências concretas proporcionando aos estudantes o conhecimento necessário, para que eles possam transitar entre os conhecimentos matemáticos teóricos e o concreto.

Para Barbosa (2011), o papel da reciclagem como fio condutor das relações matemáticas pode ser utilizado para o aprofundamento dos conhecimentos, mediante a intervenção do professor, pois este estimula o conhecimento dando a possibilidade novos significados para compreensão de determinados conteúdos. Contudo, qualquer recurso didático deve servir para o aprofundamento e ampliação dos conceitos da aprendizagem matemática, construída mediante a participação efetiva do estudante.

2.4 Reconhecimento dos elementos geométricos que podem caracterizar uma figura plana e espacial, a partir do trabalho com materiais descartáveis

Barbosa (2011), explica que a aprendizagem constitui um processo educativo, cujo principal objetivo é desenvolver nos indivíduos um pensamento crítico reflexivo, a fim de os tornarem capazes de estabelecer uma relação pessoal com o contexto em que estão inseridos. Para desenvolver uma ligação dos conceitos e formas geométricas, este trabalho, com utilização de materiais recicláveis, como ferramenta facilitadora no ensino da Geometria, permite ao estudante estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, tais como meio ambiente e artes.

Para Barbosa (2011), o papel do trabalho com a reciclagem como fio condutor das relações matemáticas pode ser utilizado para o aprofundamento dos conhecimentos, mediante a intervenção do professor, pois este estimula o conhecimento dando a possibilidade novos significados para compreensão de determinados conteúdos. Contudo, qualquer recurso didático deve servir para o aprofundamento e ampliação dos conceitos da aprendizagem matemática, construída mediante a participação efetiva do estudante. Assim, Autores como Smole e Diniz (2010), destacam a importância da utilização dos materiais manipulativos nas aulas de Geometria:

“Um material pode ser utilizado tanto porque dele podemos desenvolver novos tópicos ou idéias matemáticas, quanto para dar oportunidades ao aluno de aplicar conhecimentos que ele já possui num outro contexto, mais complexo ou desafiador. O ideal é que haja um objetivo para ser desenvolvido, embasado e dando suporte ao uso. Também é importante que sejam colocados problemas a serem explorados oralmente com as crianças, ou para que elas em grupo façam as investigações sobre eles. Achamos ainda interessante que, refletindo sobre as atividades, as crianças troquem impressões e façam registros individuais e coletivos.” (SMOLE E DINIZ, 2010).

Diniz (2010), enfatiza que o trabalho com a Geometria, no Ensino Fundamental através do manuseio com materiais descartáveis, pode ser iniciado por meio do reconhecimento, da observação e da classificação de figuras planas e espaciais. Um desafio que se apresenta logo de início para o professor é o aprimoramento do vocabulário geométrico, por exemplo, palavras como “quadrado” são usadas para designar qualquer tipo de quadrilátero. A partir deste pressuposto, para o desenvolvimento da habilidade mencionada, tem-se como proposta a implementação de estratégias que possam facilitar a incorporação significativa do vocabulário, além da compreensão dos elementos mais importantes de uma figura geométrica, da classificação de figuras de acordo com critérios diversificados e da verificação de algumas propriedades elementares das figuras geométricas.

Através da exploração das formas geométricas realizadas com materiais descartáveis, o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que se vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele. Além disso, o trabalho com noções geométricas estimula os educandos a observar, perceber semelhanças e diferenças e a identificar regularidades. Permite ao mesmo tempo estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, inserindo a exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pintura, desenhos, esculturas e artesanato no contexto da sala de aula. (FONSECA, 2005).

Fonseca (2005), ainda ressalta, que os principais conceitos da geometria, são representações mentais e que o principal o grande desafio do ensino da Geometria é “como passar da representação concreta para a representação mental”. Portanto, torna-se fundamental que o professor faça reflexões sobre os conteúdos trabalhados, e adote métodos explanatórios,

intensificando o aprendizado do aluno, através de metodologias inovadoras, diversificando as aulas convencionais. É preciso propor novas estratégias de ensino, com o objetivo de aproximar o conteúdo científico da realidade do aluno, permitindo-o fazer associação com os conteúdos trabalhados em sala de aula e situações do dia-a-dia.

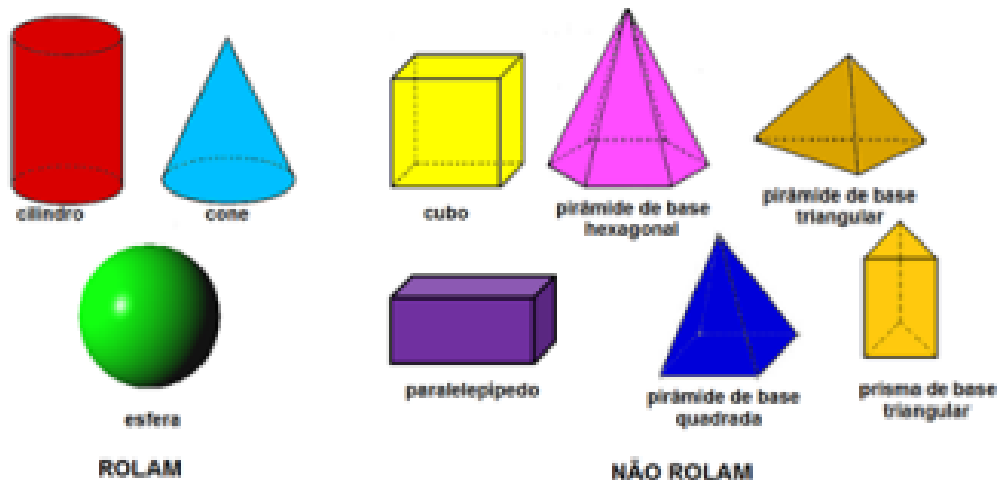


Figura 3: Imagens de formas geométricas que rolam e que não rolam.

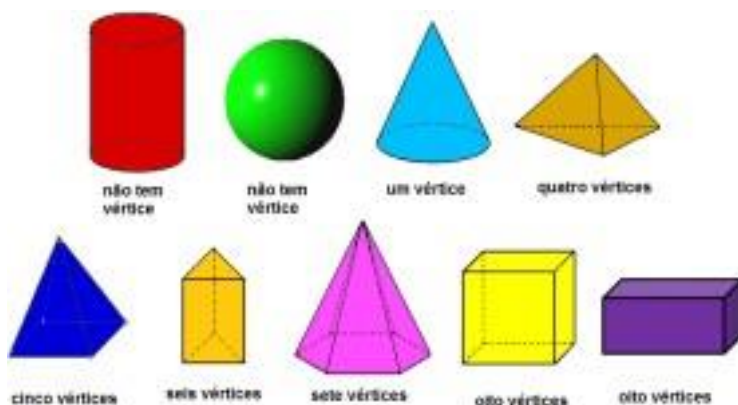


Figura 4: Imagens de formas geométricas com vértices e sem vértices.

Através da observação e manipulação com os materiais descartáveis os estudantes poderão verificar quais objetos possuem arestas e quais não os possuem. Esferas, cones e cilindros não possuem arestas. O paralelepípedo e o cubo, por exemplo, possuem 12 arestas cada um enquanto a pirâmide de base quadrada, tal como mostrada na figura acima, possui 8 arestas.

A montagem de sólidos geométricos com materiais descartáveis é uma atividade que agrada bastante aos estudantes e que contribuem para a aprendizagem da geometria plana e

espacial. Portanto é necessário prestar muita atenção nas características dos objetos verificando se tem pontas ou não, se tem partes arredondadas e planas, se tem cantos ou não.

2.4.4 Contornando embalagens

No contorno com as faces dos poliedros obtém-se resultados com figuras geométricas planas, tais como, quadrados, retângulos, triângulos, hexágonos, etc. A realização e confecção de uma atividade, consiste em distribuir caixinhas e folhas de papel para que os estudantes desenhem o contorno das faces das caixas apoiando a embalagem na folha de papel. Os contornos desenhados devem ser pintados como forma de salientar as figuras planas encontradas.

O trabalho de contorno de uma embalagem na forma de um paralelepípedo qualquer tipo de caixa pequena como de perfume ou de pasta de dente, como mostrado na figura abaixo, pode-se perceber que a mesma possui 6 faces retangulares.

2.4.4.1 A planificação de um poliedro

A planificação de um poliedro, conforme afirma Smole et al. (2010), Smole et al, mostra a representação plana do sólido, pois cada face aparece ligada por um lado a outra face, funcionando como um molde na produção para reproduzir o poliedro. Abaixo, segue, uma planificação para o paralelepípedo:

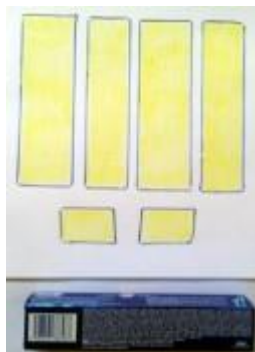


Figura 5: Planificando um poliedro. Disponível em:
<https://www.ensinandomatematica.com/atividades-solidos-geometricos/>

Conforme enfatiza Smole et al.; a planificação propriamente dita de um poliedro, é a representação plana do sólido em que cada face aparece ligada por um lado a outra face, esse processo funciona como um molde para a reprodução de um poliedro.

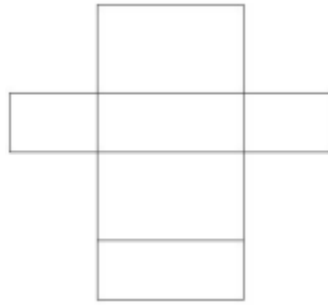


Figura 6: Planificação para o paralelepípedo. Disponível em:
<https://www.ensinandomatematica.com/atividades-solidos-geometricos/>

Nessa atividade, os estudantes devem abrir as embalagens e desenhá-las planificadas em uma folha (nesse processo, podem desconsiderar as abas desnecessárias à colagem da caixa). Dessa forma, irão identificar facilmente as formas das faces de alguns poliedros.

2.4.5 Sólidos sólidos geométricos com palitos e canudinhos

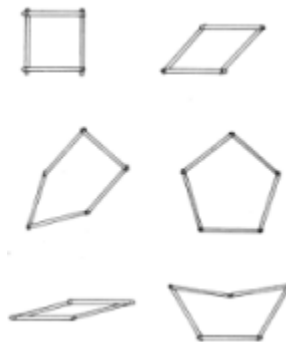


Figura 7: Polígonos com palitos de sorvete.
Disponível em: <https://www.ensinandomatematica.com/atividades-solidos-geometricos/>



Figura 8: Sólidos feitos com canudinhos e palitos de dentes. Disponível em:
<https://www.ensinandomatematica.com/atividades-solidos-geometricos/>

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo em questão foi a pesquisa qualitativa com abordagem bibliográfica, buscando compreender o ensino e aprendizagem da geometria através da coleta de dados narrativos e demonstrativo, estudando as particularidades e experiências de diversos estudiosos e autores, a fim de descobrir tendências de pensamentos e opiniões que auxiliam no desenvolvimento de ideias ou hipóteses sobre o tema do presente estudo. Dentro desse contexto, a pesquisa teve como base fontes variadas, ou seja, de materiais já publicados sobre o ensino de geometria plana e espacial aplicadas no Ensino Fundamental.

Minayo (2004), relata que a pesquisa qualitativa se preocupa com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes. De acordo com Cervo, Bervian e da Silva (2007), a pesquisa bibliográfica “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema.” A pesquisa bibliográfica é feita com o intuito de recolher informações e conhecimentos prévios acerca de um problema para o qual se procura respostas para uma determinada hipótese que se quer experimentar”.

A metodologia do presente estudo foi projetada para ser aplicada como estudo de caso em uma escola localizada na cidade de Teresina-Goiás, mas diante do fenômeno da pandemia do Covid-19, o projeto não pode ser aplicado em sua totalidade.. Visto a necessidade da conclusão deste estudo junto a Universidade de Brasília-DF, serão apresentados alguns projetos como propostas de aplicação da geometria plana e espacial, no trabalho com materiais recicláveis aplicáveis aos estudantes do 6º ano ensino fundamental que poderá ser aplicado em qualquer escola.

Para a realização e aplicação dos projetos de pesquisa, serão apresentadas algumas construções feitas com materiais descartáveis como embalagens diversas (caixas, latas, palitos de dente, palitos de picolé, bolas, massinha, entre outros materiais, que podem ser adquiridos através de materiais recicláveis. Os materiais foram coletados e produzidos por mim durante o estágio obrigatório com intenção de que pudessem ser usados como exemplares durante a aplicação das minhas aulas.

3.1 Propostas de atividades a serem trabalhadas na criação de figuras geométricas planas e espaciais com alunos do 6º ano do ensino fundamental.

De acordo com Lobato Andrade (2019), para a realização dessas propostas, é fundamental que o professor faça reflexões sobre os conteúdos a serem trabalhados, e adote métodos explanatórios, intensificando o aprendizado do aluno, através de metodologias inovadoras,

diversificando as aulas convencionais. É preciso propor novas estratégias de ensino, com o objetivo de aproximar o conteúdo científico da realidade do aluno, permitindo a fazer associação com os conteúdos trabalhados em sala de aula e situações do dia-a-dia.

Dessa forma, serão apresentadas uma série de atividades que permitem ao aluno o reconhecimento de figuras, a análise de suas características, a observação de movimentos que mantêm essas características, a composição e decomposição de figuras e a organização do espaço através da organização das peças ou figuras, facilitando a fixação do conteúdo sobre geometria plana e espacial.

3.1.1 Conhecendo os elementos sólidos geométricos

Como primeira apresentação é importante que o professor deve trabalhar teoricamente, exemplos de figuras geométricas sólidas, para que os estudantes saibam definir e classificar cada figura geométrica. Nesse primeiro contato a turma poderá verificar, por exemplo, que alguns têm pontas (vértices), cantos (arestas), que há objetos que rolam e descobrir outras propriedades (ver Figuras 1 e 2).

Através da observação e manipulação com os materiais descartáveis os estudantes poderão verificar quais objetos possuem arestas e quais não os possuem. Esferas, cones e cilindros não possuem arestas. O paralelepípedo e o cubo, por exemplo, possuem 12 arestas cada um enquanto a pirâmide de base quadrada, tal como mostrada na figura acima, possui 8 arestas.

A montagem de sólidos geométricos com materiais descartáveis é uma atividade que agrada bastante aos estudantes e que contribuem para a aprendizagem da geometria plana e espacial. Portanto é necessário prestar muita atenção nas características dos objetos verificando se tem pontas ou não, se tem partes arredondadas e planas, se tem cantos ou não.

Luciano (2019), explica que o principal objetivo dessa atividade é o de entender que, em um plano, existem infinitas retas que passam por um único ponto. Primeiramente, os alunos deverão ter um aporte teórico e, em seguida, será solicitado que eles trabalhem com o material concreto disponibilizado para essa atividade.



Figura 9: Plano, ponto e retas: figura geométrica feita com palito de churrasco. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/501/1/2019_tcc_lflobato.pdf

Propostas de planos de aula

Neste Capítulo, apresentaremos Quatro propostas de planos de aula para o ensino de geometria plana e espacial, utilizando materiais recicláveis::

Plano de aula 1

Plano, ponto e Retas: figuras geométricas planas feitas com canudinhos, palitos de dente, palitos de picolé e massinha de modelar.

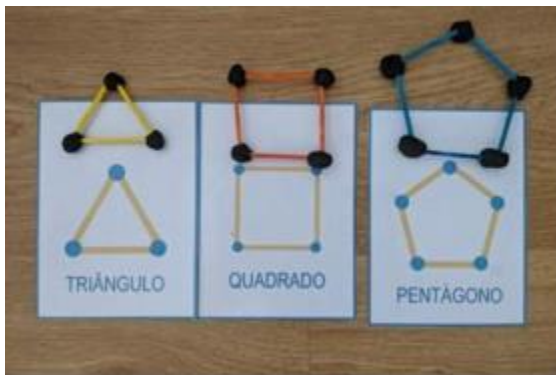


Figura : Trabalho mostrando o plano, um ponto e retas Fonte: Pesquisa aplicada (2011) 10 Cadernos do IME - Série Matemática N.11 (online) (2017) DOI: 10.12957/cadmat.2017.23230 3.6.

Plano de Aula - Figuras Geométricas Planas: Ponto, Reta e Plano

Objetivo geral: Compreender as principais características de figuras geométricas planas, como ponto, reta e plano, utilizando material concreto para uma aprendizagem mais prática e significativa.

Público-alvo: Alunos do Ensino Fundamental II

Duração das aulas 1 hora, dividido em quatro momentos:

- Momento teórico explicação acerca da metodologia a ser trabalhada;
- Momento conhecer as figuras geométricas planas no quadro;
- Momento desenhar na cartolina as figuras identificadas no plano e recortar as figuras da cartolina;
- Momento de montar as figuras com os canudinhos palito de picolé palito de dente, e massa de modelar.

Material didático

- Canudinhos
- Palitos de dente
- Palitos de picolé
- Massinha de modelar
- Quadro branco ou lousa
- Marcadores para quadro branco ou giz

Atividades:

1. Introdução (10 minutos):

- Apresentação do tema: Explicar aos alunos que nesta aula eles compreenderão sobre figuras geométricas planas fundamentais: ponto, reta e plano.
- Motivação: Fazer perguntas para os alunos sobre o que eles já sabem a respeito do tema e como acreditam que esses elementos podem ser representados visualmente.

2. Desenvolvimento (40 minutos):

- Conceituação teórica: Explicação sobre o conceito de ponto, reta e plano, bem como suas características e diferenças.
- Demonstração prática: Utilização de canudinhos, palitos de dente, palitos de picolé e massinha de modelar para exemplificar a construção de pontos, retas e planos em um plano.
- Atividade com material concreto: Dividir a turma em grupos e distribuir os recursos para que os alunos construam pontos, retas e planos utilizando os materiais disponíveis.
- Orientação e discussão: Acompanhar o trabalho dos grupos, tirar dúvidas e estimular discussões sobre as figuras criadas.

3. Atividade 1: Ponto, Reta e Plano (20 minutos):

- Os alunos devem trabalhar em seus grupos para criar exemplos de pontos, retas e planos usando os materiais concretos disponíveis.
- Cada grupo apresentará suas criações para a turma, explicando como representaram cada elemento e o raciocínio por trás das escolhas feitas.

4. Conclusão (10 minutos):

- Recapitulação: Rever os conceitos de ponto, reta e plano, destacando as principais características e suas representações com os materiais utilizados.
- Aplicação prática: Propor questões simples envolvendo os elementos estudados para que os alunos possam aplicar o conhecimento adquirido.
- Considerações finais: Encorajar os alunos a perceberem a presença dessas figuras geométricas no cotidiano e a importância do estudo da geometria.

5. Avaliação:

- A avaliação será contínua, observando a participação dos alunos durante as discussões e atividades em grupo, bem como a compreensão dos conceitos apresentados nas apresentações individuais e nas questões práticas propostas.

Observações:

- É importante estimular o trabalho em equipe e a troca de ideias entre os alunos durante a atividade prática para uma aprendizagem colaborativa.
- Caso haja alunos com necessidades especiais, adaptar a atividade para garantir a inclusão e a participação de todos.
- A atividade prática com material concreto visa tornar o aprendizado mais dinâmico e significativo, facilitando a compreensão dos conceitos geométricos pelos alunos.

Plano de aula 2

Plano de Aula: Triângulo e Quadrilátero

Objetivo geral: Conceituar e demonstrar elementos e classificação de um triângulo em relação ao seus lados e ângulos. Conceituar os quadriláteros, paralelogramo quanto suas diferentes formas ângulos suas propriedades.

Público alvo: Ensino fundamental

Material didático:

- Livro didático
- Lousa Branca
- Palito de churrasquinho
- Massinha de modelar
- Fitas adesivas
- Cartolinas
- Tesoura

Atividades:

1. Introdução (10 minutos):

- Apresentação do tema: Explicar aos alunos que nesta aula eles irão aprender sobre figuras geométricas planas fundamentais: ponto, reta e plano.
- Motivação: Fazer perguntas para os alunos sobre o que eles já sabem a respeito do tema e como acreditam que esses elementos podem ser representados visualmente.

2. Desenvolvimento (40 minutos):

- Explicar aos alunos as propriedades principais desse tipo de triângulo. Essa abordagem pedagógica será utilizada em grupos para o trabalho com os demais tipos de polígonos.
- Atividade com material concreto: Dividir a turma em grupos e distribuir os recursos para que os alunos construam pontos, retas e planos utilizando os materiais disponíveis.
- Orientação e discussão: Acompanhar o trabalho dos grupos, tirar dúvidas e estimular discussões sobre as figuras criadas.

3. Atividade : Triângulo e Quadrilátero (20 minutos):

- Os alunos devem trabalhar em seus grupos para criar exemplos de pontos, retas e planos usando os materiais concretos disponíveis.
- Cada grupo apresentará suas criações para a turma, explicando como representaram cada elemento e o raciocínio por trás das escolhas feitas.

4. Conclusão (10 minutos):

- Recapitulação: Rever os conceitos de ponto, reta e plano, destacando as principais características e suas representações com os materiais utilizados.

Plano de aula 3



Figura : Trabalho mostrando o plano, um ponto e retas Fonte: Pesquisa aplicada (2011) 10 Cadernos do IME - Série Matemática N.11 (online) (2017) DOI: 10.12957/cadmat.2017.23230 3.6.

Plano de Aula : Geometria plana e espacial

Conteúdo: Triângulo, Retângulo, Quadrado, Losango, Trapézio, Cone, Pirâmide, Círculos, Prismas Cubo, Paralelepipedo.

Objetivo geral: introduzir e explorar as características dos sólidos geométricos utilizando materiais recicláveis ,promovendo compressão formas tridimensionais e incentivando a consciência ambiental, relacionando os objetos que têm a mesma forma no material concreto com reciclado.

Buscar o ensino aprendizagem na construção de material como proposta pedagógica, serão realizadas com explicação como de como foi realizado sua fabricação, usando esses materiais para explicação do conteúdo dos sólidos geométricos.

Público Alvo: Ensino fundamental e médio

Duração das Aulas: 2:30h dividido em momentos de trabalho na sala de aula.

Materiais didáticos:

- Palitos de churrasquinho
- Fitas adesivas
- Caixas de papelão
- Tábuas
- Isopor
- Tampinhas de refrigerante
- Embalagens de pasta de dente
- Caixas de leite

Atividades:

Introdução(20 min)

- Apresentação do tema
- Explicar para os alunos sobre as figuras e contextualizar a importância da reciclagem e do reaproveitamento de materiais para a preservação do meio ambiente, seus conceitos e materiais recicláveis utilizados para o ensino de Geometria.

Motivação:Fazer perguntas sobre o que eles já sabem a respeito dos sólidos geométricos como número de faces,vértices e arestas suas estruturas exemplificar utilizando embalagem de refrigerante como cilindro e outras embalagens

Desenvolvimento:(50 min)

- Conceituar cada figura,exemplificando e identificando formas geométricas permitindo que os alunos explorem e manipulem os sólidos geométricos e suas planificações identificando medidas relacionando materiais recicláveis e meio ambiente.
- Demonstração:Fabricar através dos materiais recicláveis como exemplo de modelagem as figuras sólidos geométricos ex: cone,cubo,pirâmide,etc,identificando cada uma.

Atividade 1: As atividades serão divididas em grupos, cada grupo irá realizar uma pesquisa sobre materiais recicláveis que podem ser utilizados para o ensino de geometria enfatizando uma ligação entre geometria e sustentabilidade contendo formas geométricas de acordo com cada figura escolhida por cada grupo.

Conclusão:Reforçar a utilização da reciclagem de alguns materiais para o ensino e sua importância para o meio ambiente.

Após a pesquisa os alunos na sala irão fazer cada uma identificando suas formas e explicando o nome e o material utilizado em cada uma delas.Aplicando o conhecimento adquirido pelo conteúdo proposto.

Avaliação:

Participação,interação,e compreensão em relação à geometria e meio ambiente.

PLANO DE AULA 4

Quadrilátero feito com canudinhos



Figura : Trabalho mostrando o plano, um ponto e retas Fonte: Pesquisa aplicada (2011)
10 Cadernos do IME - Série Matemática N.11 (online) (2017) DOI: 10.12957/cadmat.2017.23230
3.6.

Introdução (20 min)

Apresentação do Tema: Quadrilátero feito com canudinho

Explicar os alunos sobre e seus conceitos

Motivação:Fazer perguntas sobre os que eles já sabem a respeito do tema e identificar as figuras.

Desenvolvimento (20 min): Conceituar as diferentes características ,e classificação das figuras.
Demonstrar na prática a relação entre o desenho no quadro e as figuras modeladas,exemplificar
Cada uma.

Atividade:

Os trabalhos serão feitos em grupo, os alunos deverão construir o exemplar, as medidas serão calculadas e passadas para a lista de atividades.

Tarefa de casa:

Realizar um resumo como identificar as diferenças entre uma figura da outra triângulo e quadrilátero.

Avaliação:

Apresentação dos resumos realizados pontuando os conceitos e as diferenças encontradas em cada grupo corretamente,participação dos grupos.

Conclusão (10 min):

Encorajar os alunos a perceberem a presença dessas figuras geométricas no cotidiano e a sua importância no estudo da geometria.

Observação: Se os alunos perceberam e identificaram os conteúdos propostos após a aplicação das aulas e seus objetivos.

Materiais didáticos: Palitos de churrasquinho, fitas adesivas, ou ligas, caixas de papelão, tábuas pregos, caixas de isopor, tampinhas de refrigerante e outros materiais que possam ser utilizados e que tenham formas geométricas ou que possam ser modelados.

Este modelo de plano de aula foi aplicado parcialmente durante o estágio obrigatório, para a realização dessas atividades, os alunos trabalharam em grupos de 3 ou 4 participantes, pois essa dinâmica facilitava o questionamento deles com relação às dúvidas que surgiam para a realização das atividades curriculares propostas. O trabalho em grupo teve como objetivo buscar a melhor maneira para a realização das tarefas com a participação colaborativa dos alunos nas atividades. A interferência da professora somente ocorreu nos momentos em que os alunos não conseguiam resolver uma determinada situação-problema relacionada com a geometria.

Nesse processo, a professora responsável pelo estágio obrigatório observava os alunos que não estavam conseguindo aprender o conteúdo proposto. Por exemplo, os alunos que tinham dificuldades na aprendizagem do conteúdo eram colocados em grupos para a realização de um trabalho diferenciado de intervenção. A professora verificava constantemente o progresso do aprendizado desses alunos, verificando se eles conseguiam relacionar a teoria com a prática desenvolvida nas atividades curriculares propostas.

Descrição do projeto:

Utilizando caixinhas, papéis coloridos, sucatas diversas, cola, tesoura e muita criatividade, os alunos puderam projetar esta maquete procurando reproduzir os móveis e outros detalhes com o uso do material. Para escolher as caixinhas e embalagens que servirão ao mobiliário, é preciso pensar em geometria plana e espacial com estimativas. As discussões que ocorrem, durante a execução do projeto, e podem produzir ótimos resultados otimizando esforço e dedicação, visto que o mesmo deve ser feito por pequenos grupos.



Na semana seguinte do estágio, foram realizados trabalhos com a utilização de material concreto, como, por exemplo, um botão de camisa para representar um ponto em um plano. Nesse caso, o plano era o caderno e o ponto era o botão. Em outro exemplo, para o trabalho com segmentos de retas em um plano, os alunos utilizaram o caderno como sendo o plano e o canudinho para representar o segmento de reta. Depois, nomearam o ponto A e o ponto B nas extremidades do canudinho, identificando, dessa maneira, um segmento de reta. Assim, foram trabalhados vários conceitos geométricos com a utilização de diversos tipos de material concreto, como palitos de churrasco, canudinhos, barbante, botões de camisa e caixas de isopor.

3.6.2 Atividade 2: Polígonos Convexos e Não-convexos

O principal objetivo dessa atividade trabalhada durante o estágio foi introduzir os conceitos de polígono convexo e não-convexo. Primeiramente, esses conceitos foram trabalhados com o auxílio do livro e, em seguida, os alunos discutiram esses conceitos e participaram da atividade proposta com o auxílio de material concreto. Assim, os alunos utilizaram pedaços de arame e, com dobraduras, construíram os polígonos não-convexos.

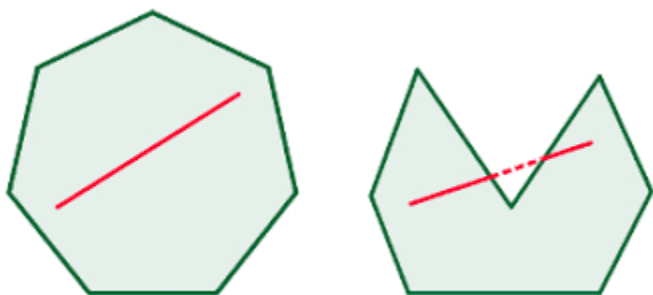
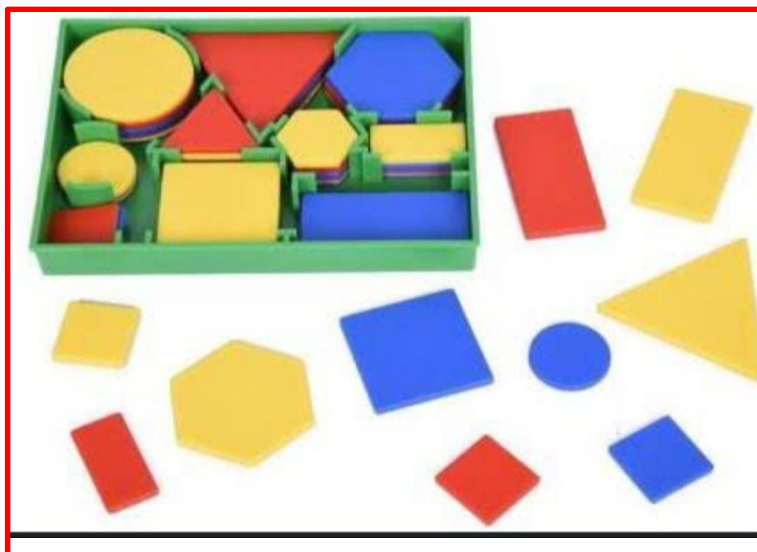


Figura 2: Figura não-convexa Fonte: Pesquisa aplicada (2011)



Figura 3: Figura convexa construída com canudinho Fonte: Pesquisa aplicada (2011)

3.6.3 Atividade 3: Triângulos e Quadriláteros



O principal objetivo dessa atividade foi mostrar os diversos tipos de triângulos e quadriláteros e, também, a sua conceituação e propriedades. Assim, o livro foi utilizado para que os alunos pudessem verificar os conceitos de triângulo e quadrilátero e, também, a definição e as propriedades desses triângulos. Posteriormente, foi solicitado que os alunos, em grupos, construíssem os triângulos considerando a propriedade de cada um deles. Por exemplo, um grupo de alunos trabalhou com um triângulo escaleno e utilizou o material concreto para construí-lo sobre o desenho que foi realizado anteriormente. Depois, explicaram aos outros grupos de alunos as propriedades principais desse tipo de triângulo. Essa abordagem pedagógica foi utilizada com os outros grupos para o trabalho com os demais tipos de triângulos.

Para a realização dessas atividades, os alunos trabalharam em grupos de 3 ou 4 participantes, pois essa dinâmica facilitava o questionamento deles com relação às dúvidas que surgiam para a realização das atividades curriculares propostas. O trabalho em grupo teve como objetivo buscar a melhor maneira para a realização das tarefas com a participação colaborativa dos alunos nas atividades. A interferência da professora somente ocorreu nos momentos em que os alunos não conseguiam resolver uma situação-problema relacionada com a geometria.

Nesse processo, a professora observava os alunos que não estavam conseguindo aprender o conteúdo proposto. Por exemplo, os alunos que tinham dificuldades na aprendizagem do conteúdo eram colocados em grupos para a realização de um trabalho diferenciado de intervenção. A professora verificava constantemente o progresso do aprendizado desses alunos, verificando se eles conseguiam relacionar a teoria com a prática desenvolvida nas atividades curriculares propostas.

3.6.4 Trabalho Final

No final dessa intervenção pedagógica, a professora solicitou aos alunos que, tendo em vista os conhecimentos adquiridos durante as aulas desse projeto, que em grupos, elaborassem um trabalho final envolvendo as figuras geométricas que foram trabalhadas durante a realização das atividades, utilizando, para isso, o material concreto com palitos, canudinhos, isopor, barbantes e outros.

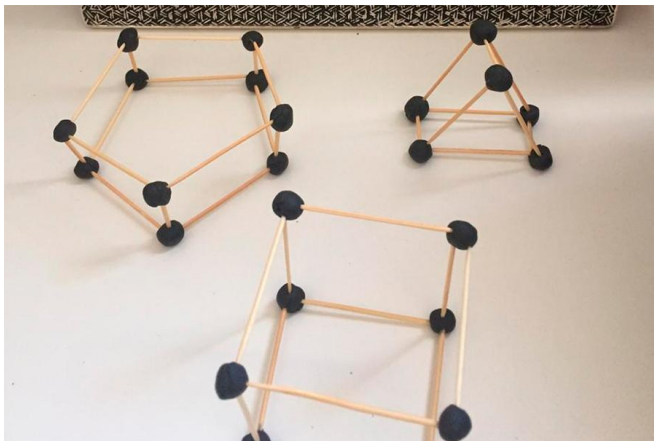
3.6.5 Avaliação dos Alunos

Durante a intervenção pedagógica, os alunos foram avaliados formativamente durante todo o processo de ensino-aprendizagem através da utilização do material concreto para a construção das figuras geométricas que foram propostas nas atividades realizadas durante as aulas.

PROPOSTAS DE ATIVIDADES A SEREM TRABALHADAS

5.1 Conhecendo as formas geométricas

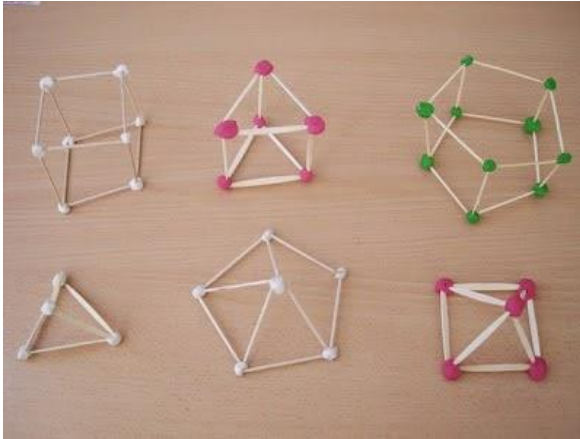
- Atividades de figuras geométricas que podem ser realizadas com materiais descartáveis.



- Figura nº1

Palitos de churrasco, e picolé e massinha de modelar.

<https://www.dinamica.br/web/noticias/Solidos-Geometricos.html>



• Figura nº2

Figuras geométricas com jujuba e palitos

<https://tistu.com.br/brincadeiras-que-trabalham-as-formas-geometricas>

Geoplano

O Geoplano é uma ferramenta importante para o ensino da Geometria plana. O objeto é formado por uma placa de madeira ou maderite, onde são cravados pregos, formando uma malha composta por linhas e colunas dispostas de acordo com a figura a seguir:

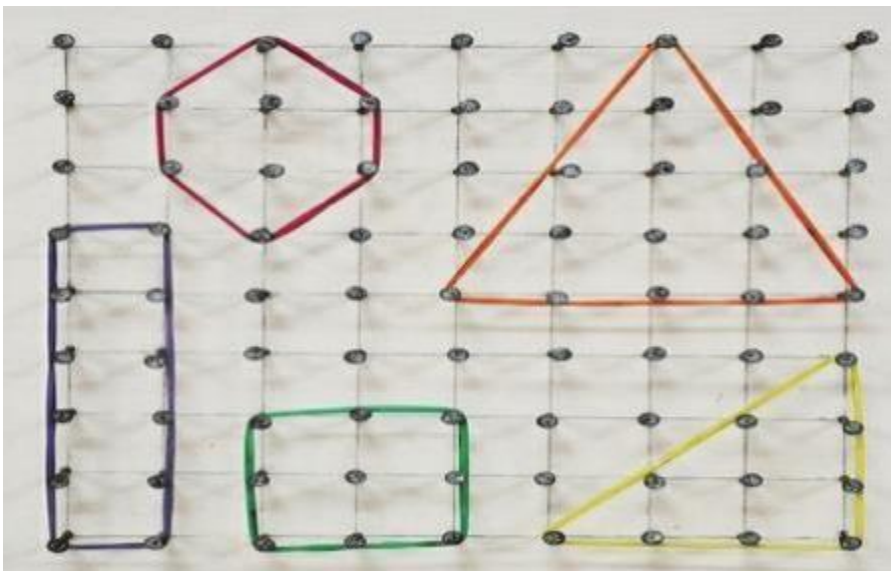


Figura 5: Geoplano

Fonte: <http://www.utfpr.edu.br/cornelioprocopio/cursos/licenciaturas/Ofertados-neste-Campus/matematica/laboratorios/material-didatico/geoplano>

O geoplano pode ser utilizado em atividades envolvendo o cálculo de perímetro, área, arestas, vértices, construção de polígonos entre outras situações envolvendo geometria plana. E tem por objetivo principal levar os alunos a explorar figuras poligonais através da construção e visualização, facilitando o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial.

O geoplano é um material didático-pedagógico que auxilia o ensino de Geometria Plana, é constituído por um pedaço de madeira, sobre o qual são fixados pregos de 3 cm em 3cm, formando um quadriculado.

Esta atividade deve ser proposta depois que os alunos tiveram várias oportunidades de construir e desenhar na malha pontilhada. Através do Geoplano é possível propor problemas com várias soluções, as quais exigem dos alunos várias tentativas, pois eles precisam rever algumas de suas hipóteses sobre triângulos e quadrados. Em duplas, os alunos devem construir em seus geoplanos três figuras diferentes, sendo que em cada uma delas o elástico deve encostar em apenas três pinos (repetir para quatro, cinco, seis... pinos).

Materiais didáticos como palitos de churrasquinho, fitas adesivas, ou ligas, caixas de papelão, tábuas pregos, caixas de isopor, tampinhas de refrigerante e outros materiais que possam ser utilizados e que tenha formas geométricas ou que possa ser modelados.

Esse é o diferencial da pesquisa qualitativa: Subjetividade. Não é possível pensá-la sem a participação do sujeito. São qualitativas porque o conhecimento não é indiferente; porque não existe relato ou descrição da realidade que não se refira a um sujeito. (DEVECCHI 2010, p. 159).

Devechi (2010, p. 159), afirma ainda que “uma pesquisa qualitativa em educação não pode ser dependente das inspirações intuitivas e espontâneas, deve necessariamente apreender um caminho metodológico que garanta a legitimidade do processo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para realização deste trabalho, organizamos as investigações em três eixos: reciclagem de materiais, letramento matemático e seu papel na construção de uma sociedade menos desigual e impactos do uso de materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem da geometria. Com relação ao primeiro eixo apresentado, observamos que há um lapso nas políticas públicas da região em promover debates acerca do tema de preservação ambiental, e sobretudo sobre o manejo do lixo. Na escola também não foram observados projetos robustos nesta temática. As iniciativas encontradas tinham caráter incipiente. Portanto, as propostas pedagógicas aqui apresentadas podem servir de material para realização de trabalhos interdisciplinares na escola, seguindo a

lógica dos complexos de estudo, em ações simultâneas em várias disciplinas abordando como eixo temático a reciclagem de materiais.

Neste trabalho não foi possível concluir todos os objetivos previstos da pesquisa dos objetos anunciados devido a pandemia covid-19, mas foi possível através das pesquisas realizadas antes, uma vez que cumprimos alguns objetivos propostos. O aprofundamento deste tema é muito importante para o crescimento, desenvolvimento e compreensão deste trabalho, uma vez que o uso de material palpável no uso didático permitiu abordar o ensino de geometria para compreender e desenvolver objetos de investigação e aprofundamento na reciclagem e na sustentabilidade. Este trabalho foi de suma importância para meu aprendizado. A abordagem deste tema me fez compreender melhor as competências de investigações e organização da pesquisa para um desenvolvimento eficaz.

A fim de que esta prática pedagógica possa realmente ocorrer, torna-se necessário um ensino de geometria (assim como de toda a Matemática) que permita aos alunos liberdade de expressão, descoberta, iniciativa, originalidade e crítica, onde a criatividade não seja sufocada, ignorada. E o principal construtor desse ambiente, em sala de aula, é sem dúvida, o professor, que não poderá esquecer-se de que cada criança é um indivíduo com qualidades únicas, com ideias e valores próprios.

Durante a realização desta pesquisa, observa-se que a geometria tem relação ao segundo eixo, percebemos a partir das entrevistas e observação em sala de aula que o acesso aos conhecimentos geométricos são fundamentais para a construção de um sentimento de autonomia e pertencimento. E por fim, os resultados nos mostram que a possibilidade de se usar as mãos desde muito cedo associado ao processo de aprendizagem de matemática é decisiva

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Gustavo de Oliveira Andrade. 2019. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br/jspui/handle/prefix/501> Acesso em 19 de junho de 2021.

BARBOSA, Ruy Madsen. Conexões e educação matemática: brincadeiras, explorações e ações. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

Disponível em:

<https://www.webartigos.com/storage/app/uploads/public/588/4ce/7a1/5884ce7a1cc4e427241275.pdf> Acesso em 15 de junho de 2021.

CARNEIRO, Reginaldo Fernando, DÉCHEN, Tatiana. Tendências no ensino de geometria: Um Olhar para os Anais dos Encontros Paulista de Educação Matemática. 2006.

Disponível em: https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/1271.pdf Acesso em 19 de julho de 2021.

CECÍLIO, Camila. BNCC: como trabalhar Geometria no Fundamental. 2020. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/19776/bncc-como-trabalhar-geometria-no-fundamental-1em>: Acesso em 21 de junho de 2020.

DANTAS, L. E.; MANOEL, E. J. (2005). Conhecimento no desempenho de habilidades motoras: o problema do especialista motor. In Tani, G. (Ed.). Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2005. p. 295-313. Disponível em: https://www.google.com/search?q=www.epublica%C3%A7%C3%B5es.+uerj.br&rlz=1C1FCXM_pt-PTBR953BR953&oq= Acesso em 10 de junho de 2021.

DEVECCHI, Catia Piccolo Viero e TREVISAN, Amarildo Luis. Sobre a proximidade do senso comum das pesquisas qualitativas em educação. Revista Brasileira de Educação v. 15 n.43, 2010.

EVES, Howard. Geometria: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula. Geometria Tradução Higino H Domingues. São Paulo, Atual, 1997. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/501/1/2019_tcc_lflobato.pdf Acesso em 15 de julho de 2021.

FONSECA, M. C. F. R. O ensino da Geometria na escola fundamental: três questões para a formação dos professores dos ciclos iniciais. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5544_3272.pdf Acesso em 10 de julho de 2021.

Fonseca, M. C. F. R. "Letramento no Brasil: habilidades matemáticas." São Paulo: Global (2004): 65-90.

FREITAS, Juliana Portella de. NOVA ESCOLA para planos de aula de Matemática e coordenação de Programas Educacionais na Secretaria de Educação Municipal de Guarulhos (SP). Disponível em: <https://planosdeaula.novaescola.org.br/autores/juliana-portella-de-freitas/938> Acesso em 10 de junho de 2021.

GARBI, Gilberto Geraldo. A Rainha das Ciências: Um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática. São Paulo, Livraria da Física. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1958-8.pdf> Acesso em 15 de junho de 2022

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010

GOMES, Rejane T.D. Os recursos didáticos e a mediação entre o aluno e o conhecimento nas aulas de geografia. In Anais, Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia, 7º, 2003, UFSC. Vitória, 14 a 18 de setembro. p.268- 274.(CD ROM).Disponível em: 2021. <https://pedagogiaaopedaletra.com/monografia-reciclagem-como-instrumento-ensino/> Acesso em 20 de junho de 2021;

IMENES, Luiz Márcio e LELLIS, Marcelo, Livro Didático de Matemática, 7ª série, São Paulo, Scipione, 2011. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1958-8.pdf> Acesso em 20 de julho de 2021.

LOBATO, Lydia Fernandes. Desafios do Ensino de Geometria no Ensino Médio.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria, Educação em Revista – Sociedade Brasileira Matemática – SBM, ano 3, n. 4 – 13, 1º sem. 1995. <https://administradores.com.br/artigos/a-dificuldade-de-ensinar-geometria>

LUCIANO, Karina da Fonseca. O uso de material concreto no ensino e aprendizagem da matemática. 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/cadmat/article/view/23230> Acesso em 03 de julho de 2021.

OLIVEIRA, Bruna Karolyne da Silva; MOTA, Aislânia da Silva; COSTA, Francisca Fernanda da; ROCHA, Jacqueline Adryanne Araujo; MEDEIROS, Marcelo de Souza; REIS, Mizikelly Alves dos; COSTA, Rafael Firmo da; PAIVA, Thadeu Cortez de Paiva – UERN. Materiais manipuláveis como metodologia de ensino e aprendizagem de geometria espacial: uma proposta de ensino. Fortaleza –CE –2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-55326-29112018-095731.pdf> Acesso em: 30 de junho de 2021.

PAVANELLO, R. N. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. Revista Zetetiké, ano 1, n. 1, p. 7-17. UNICAMP, 1993. <https://administradores.com.br/artigos/a-dificuldade-de-ensinar-geometria>

RODRIGUES, Priscila Copola Souza. Técnicas de reciclagem de óleo residual de fritura: resignada a produção de sabão. ARTIGO. Brazilian journal development (2021)

LOBATO, Lydia Fernandes. Desafios do Ensino de Geometria no Ensino Médio ANDRADE, Gustavo de Oliveira Andrade. 2019. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br/jspui/handle/prefix/501> Acesso em 19 de junho de 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; Deslandes, Suelli Ferreira. (org). Caminhos do pensamento: epistemologia e método. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002, p. 195-223p. Disponível em:

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/581071/4/Pesquisa%20Qualitativa.pdf> Acesso em 15 de junho de 2021.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-55326-29112018-095731.pdf> Acesso em 08 de julho de 2021.

RIBEIRO, Flávia Dias. Jogos e modelagem na Educação Matemática. Metodologia do Ensino de Matemática e Física. Curitiba: IbpeX, 2008. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-55326-29112018-095731.pdf> Acesso em 10 de julho de 2021.

RODRIGUES, Pedro Eurico. (2009) - Matemática na Grécia Antiga. Mestrado em História (UDESC, 2012) - Graduação em História (UDESC, 2009). Disponível em: <https://www.infoescola.com/historia/matematica-na-grecia-antiga/> Acesso em 28 de julho de 2021.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho (s.d). A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. 2012. Disponível em <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-55326-29112018-095731.pdf> Acesso em 15 de julho de 2021.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. "Diferenças entre figuras planas e espaciais". Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescuela.uol.com.br/matematica/diferencas-entre-figuras-planas-espaciais.htm>.> Acesso em 06 de agosto de 2021.

SMOLE, Kátia; SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia (Orgs.). Como resolver problemas – habilidades básicas para aprender Matemática. Figuras e Formas. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 15-24. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/ler-escrever-e-resolver-problemas-habilidades-basicas-para-aprender-matematica/51868> Acesso em 13 de julho de 2021.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 57- 76. <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-55326-29112018-095731.pdf> Acesso em 05 de julho de 2021.

LOBATO, Lydia Fernando; ANDRADE, Gustavo de Oliveira. Desafios do ensino de geometria no ensino médio. 2019. 3.1.1 –Disponível em:

http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/501/1/2019_tcc_lflobato.pdf Acesso em 20 de junho de 2021.

Shirley Da Silva Macedo; Sávio Figueira Correa; Melissa Mara Oliveira Rocha; Rafaela Silva Miranda. Uso de material reciclado para a construção de material didático no ensino da matemática. 2019.

Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/330921862_Uso_de_material_reciclado_para_a_construcao_de_material_didatico_no_ensino_da_matematica Acesso em 15 de julho de 2019.

BARBOSA, Ruy Madsen. Conexões e educação matemática: brincadeiras, explorações e ações. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. Disponível em:
<https://www.webartigos.com/storage/app/uploads/public/588/4ce/7a1/5884ce7a1cc4e427241275.pdf>
Acesso em 15 de julho de 2021.