

**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO CRICARÉ  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

**ADEMILSON REIS CORRÊA**

**BAIXO RENDIMENTO ESCOLAR NA DISCIPLINA DE  
MATEMÁTICA NAS TURMAS DE 1º ANO DO ENSINO  
MÉDIO- EEEFM “PRESIDENTE KENNEDY”**

**SÃO MATEUS-ES**

**2022**

ADEMILSON REIS CORRÊA

BAIXO RENDIMENTO ESCOLAR NA DISCIPLINA DE  
MATEMÁTICA NAS TURMAS DE 1º ANO DO ENSINO  
MÉDIO – EEEFM “PRESIDENTE KENNEDY”

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Universitário Vale do Cricaré, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência, Educação e Tecnologia.

Orientador: Professor Dr. Jocitiel Dias da Silva

SÃO MATEUS-ES

2022

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Centro Universitário Vale do Cricaré – São Mateus – ES

C824b

Corrêa, Ademilson Reis.

Baixo rendimento escolar na disciplina de matemática nas turmas de 1º ano do ensino médio - EEEFM “Presidente Kennedy” / Ademilson Reis Corrêa – São Mateus - ES, 2022.

86 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2021.

Orientação: prof. Dr. Joccitel Dias da Silva.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Jogos no ensino da matemática. 3. Geoplano. 4. Baixo rendimento escolar. 5. Ensino médio. I. Silva, Joccitel Dias da. II. Título.

CDD: 510.07

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

**ADEMILSON REIS CORRÊA**

**BAIXO RENDIMENTO ESCOLAR NA DISCIPLINA DE  
MATEMÁTICA NAS TURMAS DE 1º ANO - ENSINO MÉDIO DA  
EEEFM “PRESIDENTE KENNEDY”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação no Centro Universitário Vale Do Cricaré (UNIVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovado em 22 de agosto de 2022.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

JOCITIEL DIAS DA  
SILVA:37703250791

Assinado de forma digital por JOCITIEL DIAS DA  
SILVA:37703250791

Dados:2022.10.04 17:45:01 -03'00'

---

**Prof. Dr. Jocitiel Dias da Silva**  
**Presidente**



---

**Prof. Dra. Sônia Maria da Costa Barreto**  
**Membro Interno**



---

**Prof. Dr. Paulo Wander Barbosa**  
**Membro Externo**

*Dedico este trabalho a Deus; sem Ele eu não teria capacidade para desenvolvê-lo. À minha querida família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por sempre me mostrar o caminho certo a ser percorrido.

Agradeço ao meu Professor Orientador Doutor Joccitel Dias da Silva por ter aceitado acompanhar-me neste projeto. O seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades foram surgindo ao longo do percurso.

Aos professores do Curso de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Universidade Vale do Cricaré, que me forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pelo profissionalismo e comprometimento.

Também agradeço a Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy-ES, pela oportunidade de realização profissional, me proporcionando, por meio de bolsa de estudo, Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação.

*“Você nunca sabe a força que tem.”*  
*“Até que a sua única alternativa é ser forte.”*  
*(Johnny Depp)*

## RESUMO

Esta pesquisa aponta as dificuldades de aprendizagem em Matemática de alunos em turmas do 1º ano do Ensino Médio na escola EEEFM “Presidente Kennedy-ES”. Para alcançar esse objetivo, foi feita a abordagem sobre a temática com a necessidade de se trazer à discussão as dificuldades que levam a alto índice de reprovações e baixo rendimento nas turmas do 1º ano do Ensino Médio na disciplina de Matemática. Para tanto, o estudo trouxe mais contribuições de autores que colaboram com o tema. A metodologia elencada foi um estudo de caso, com uma abordagem quanti-qualitativa de cunho exploratório, as análises dos dados foi através dos questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas. Os resultados apontam que a metodologia vinculada a ludicidade proporciona uma melhor absorção dos conteúdos apresentados, além de gerar uma maior participação dos alunos, junto às aulas de matemática. Foi possível compreender que a matemática, para muitos alunos, desempenha o papel de um monstro de sete cabeças, entretanto, a metodologia utilizada pelo educador influencia muito no processo de ensino/aprendizagem. Como Produto Educacional apresentamos uma cartilha intitulada “Ensinando com Geoplano: O uso de Materiais Manipuláveis no Ensino da Matemática”. Essa cartilha revela a importância da utilização dessa metodologia, no primeiro momento, através de uma revisão bibliográfica, após uma coleta de dados através de um questionário fechado com uma amostra dos alunos de algumas turmas nas salas de aula.

**Palavras-chaves:** Ensino da Matemática. Geoplano. Jogos Matemáticos.



## ABSTRACT

This research points out the learning difficulties in Mathematics of students in classes of the 1st year of High School at the EEEFM school "President Kennedy-ES". In order to achieve this objective, an approach was made to the theme with the need to bring to the discussion the difficulties that lead to a high rate of failure and low performance in the 1st year of high school classes in the Mathematics subject. Therefore, the study brought more contributions from authors who collaborate with the theme. The methodology listed was a case study, with an exploratory quantitative-qualitative approach, the data analysis was through semi-structured questionnaires with open and closed questions. The results show that the methodology linked to playfulness provides a better absorption of the contents presented, in addition to generating greater student participation in mathematics classes. It was possible to understand that mathematics for many students plays the role of a seven-headed monster, however, the methodology used by the educator greatly influences the teaching/learning process. As an Educational Product we present a booklet entitled "Teaching with the Geoplane: The use of Manipulating Materials in Mathematics Teaching". This booklet reveals the importance of using this methodology at first through a bibliographic review, after collecting data through a closed questionnaire with a sample of students from some classes in the classrooms.

**Keywords:** Teaching Mathematics. Geoplane. Math Games.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CINTEDI	Congresso Internacional de Educação e Inclusão
CUA	Centro Universitário Adventista de São Paulo
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
FCSH	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
FUNDESUL	Fundo do Desenvolvimento do Espírito Santo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFECTBA	Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Da Bahia
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba- campus Campina Grande
IFSP	Instituto Federal de São Paulo
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
PY	Universidad Interamericana
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SEDU	Secretaria Estadual de Educação
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFJF	Universidade Federal De Juiz De Fora
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRA	Universidade Federal Rural Da Amazônia
PPGP	Profissional em Gestão e Avaliação da Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRODES	Programa do Desenvolvimento da Educação Superior e Técnico

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Você gosta da disciplina de Matemática? E por quê?.....	43
Gráfico 2 - Tem dificuldade nesta disciplina?.....	44
Gráfico 3 - Você julga ser uma disciplina de difícil compreensão?.....	45
Gráfico 4 - Posso dedicar mais tempo e atenção à disciplina de Matemática?.....	46
Gráfico 5 - Para você o alto índice de baixo rendimento está relacionado a quê?.....	47
Gráfico 6 - É uma disciplina que contribui significativamente para sua vida?.....	49
Gráfico 7 - Nas aulas de Matemática são utilizados jogos educativos?.....	50
Gráfico 8 - Foi utilizado algum outro método tal como teatro, vídeos, entre outros?....	51
Gráfico 9 - Considero-me um bom estudante, assumindo com responsabilidade as práticas trabalhadas nas aulas de Matemática?.....	52
Gráfico 10 - Participa e demonstra interesse nas aulas? Mesmo que remotamente?.....	53

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	14
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 EVOLUÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL.....	16
2.2 DESEMPENHO E FATORES DE INSUCESSO NO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	18
2.3 METODOLOGIAS, PAPEL DO DOCENTE E SUA FORMAÇÃO.....	19
<b>2.3.1 O Ensino da matemática: nova visão pedagógica.....</b>	<b>22</b>
2.4 OS JOGOS PEDAGÓGICOS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.....	23
<b>2.4.1 Jogos matemáticos como alternativas no ensino/aprendizagem.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2 Materiais concretos e jogos no ensino da matemática.....</b>	<b>26</b>
2.5 REVISÃO DE LITERATURA.....	29
<b>3 PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>36</b>
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	37
<b>3.1.1 Caracterização da Escola.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.2 O Município de Presidente Kennedy.....</b>	<b>40</b>
<b>4 ANÁLISE E RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
<b>5 PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>54</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICES:.....</b>	<b>60</b>
APÊNDICE A:.....	60
APÊNDICE B:.....	62
<b>ANEXOS:.....</b>	<b>86</b>
ANEXO I:.....	86

## 1 INTRODUÇÃO

O tema escolhido para a presente pesquisa partiu da experiência vivenciada pelo pesquisador, em 2019, quando lecionou nas referidas turmas pesquisadas no Município de Presidente Kennedy/ES. Experiência desafiadora e motivadora, pois sempre me questionava em relação ao motivo de tantas dificuldades escolares vividas pelos alunos na disciplina Matemática, ocasionando tal interesse por esta área de ensino.

Insucesso escolar, termo empírico, onde docentes, gestores, governantes, o utilizam esse termo para descrever índices elevados de baixos níveis escolares em avaliações externas e reprovações ao final de cada ano letivo (PIRES, FERNANDES, FORMOSINHO, 1991).

Diversos fatores podem estar atrelados a um rendimento não desejável no ambiente escolar, por parte dos alunos, dessa forma Lurçat (1978), destaca alguns: falta de interesse e motivação no ambiente escolar, preocupação excessiva durante as avaliações, fatores sociais como alimentação inadequada, cuidados gerais de saúde física e mental, baixa frequência escolar, assim como deficiências física e mental. É possível identificar, conforme Ferreira (2008), que vivemos em uma sociedade na qual o fracasso escolar pode ser tratado como um problema estrutural, que em geral não possui apenas um agente causador. Fala-se de um problema de muitos anos atrás e que acarretam consequências seríssimas, não apenas no conceito educacional, como também social, emocional, pessoal e principalmente familiar.

Para Souza (2002), é possível perceber que o fracasso escolar é como um produto composto por diversos fatores, desde condições físicas, psicológicas, cognitivas, sociais, sentimentais, até as situações vividas pelos estudantes em sua questão familiar e também pelos professores, responsáveis pela condução do aluno ao aprendizado significativo. E no que tange a instituição escolar, outros fatores podem vir a contribuir ao insucesso diante da aprendizagem: tipo de currículo que é oferecido, métodos e estruturação de avaliações, organização de alunos, preparo e pedagogia do professor (PEZZI E MARIN, 2017).

Algumas disciplinas escolares podem representar maior ou menor dificuldade em seu entendimento, dependendo também de questões pessoais dos alunos com a matéria (WEBER E LOPES, 2013). Contudo, Pacheco e Andreis (2018) mostram que

a insatisfação com essa disciplina não é algo novo, já ocorre nos primeiros contatos dos alunos nos anos iniciais de seus estudos. As autoras ainda afirmam que essa informação é percebida por todos os envolvidos no processo, alunos, professores e pais, assim como pelos sistemas governamentais, através das avaliações externas realizadas para avaliar alunos, como por exemplo, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

Uma questão maior precisa ser enfrentada diante da baixa qualidade do Ensino Básico, em especial nas escolas públicas do país, onde se concentra a maior parte dos estudantes, de fato essa não é uma situação recente, está em nosso meio ao longo de décadas de precariedade no ensino, cenário que tristemente só piora com o passar dos anos (DRUCK, 2003).

Barroso (2016) aponta que na disciplina de Matemática em especial a frustração escolar pode ocorrer por fatores ligados a questões de cognição e aprendizagem. Ainda, segundo a mesma, a negação que é imputada à matéria, ocorre, em partes, pela maneira que os discentes se envolvem com a mesma. Antes de tudo, é importante entender a necessidade da disciplina dentro e fora do seu contexto escolar. Além disso, a tradicionalidade em desenvolver a Matemática que ainda permeia em muitas aulas é outro fator presente nesse fracasso diante da referida disciplina.

Para Pacheco e Andreis (2018), os problemas surgem nos primeiros tatos com a Matemática, e isso ocorre por falta de preparação adequada do docente e pouca atenção ao aluno, no que diz respeito à matéria. Dessa maneira, o aluno traumatiza diante de resultados insatisfatórios e reage à disciplina, como algo inalcançável e impossível de compreensão, permanecendo marcas para sempre.

Conforme Rivièri (1995), outros fatores também podem estar ligados a não compreensão e aprendizagem da Matemática. Algumas pessoas podem apresentar dificuldades de aprendizagem em relação à Matemática, o que é conhecido por discalculia. Esses indivíduos, demonstram uma alteração neurológica capaz de impedir ou dificultar a aprendizagem de operações matemáticas mais complexas. Explica-se por “discalculia específica de evolução” condição que pode ter relação com questões de funções do campo de visão do ser humano, dependentes dos lóbulos parietais (Rivièri, 1995).

Rivièri (1995) ainda aponta que a dificuldade por discalculia se dá por uma mudança genética ou congênita das zonas do cérebro que formam o substrato anatômico fisiológico da maturação de habilidades matemáticas. O mesmo autor

aponta, que os fatores presentes nesta dinâmica são dotados de características específicas, e deve ser uma preocupação de alunos, pais, docentes, sociedade, sistemas de ensino, levando em consideração a complexidade do tema, que caso não ocorra de forma satisfatória, reverberando-se além do ambiente escolar.

Todos nós somos frutos de uma educação, que inicialmente configura-se no seio familiar, expandindo-se a educação social e escolar. Em sua etimologia, a palavra tem origem no latim, educativo, que significa liderar, compreender a ação de conduzir, apontar caminhos e mostrar o novo.

Dessa forma, a proposta desse estudo é compreender o baixo rendimento escolar na disciplina de Matemática em turmas do 1º ano do Ensino Médio. Sendo assim, o interesse pelo tema proposto parte do princípio de entender os aspectos presentes em possíveis dificuldades apresentadas por parte de alunos e professores na disciplina de Matemática, obrigatória no Ensino Básico. No Brasil, são inúmeros os desafios presentes na educação, desde a falta de estrutura física das escolas e ou de materiais inadequados, aulas desestimulantes, professores despreparados.

Pretendemos mostrar que, mesmo com um cenário adverso, a inovação na sala de aula, aliada a uma boa preparação do docente e condições adequadas de trabalho, utilizando para isso materiais concretos, aliando as aulas a exemplos práticos do cotidiano do aluno, e a tecnologia que são importantes ferramentas para modificar este panorama.

Nesse contexto, essa pesquisa se justifica por evidenciar dificuldades de alunos diante da aprendizagem de Matemática, servindo assim de base a futuros trabalhos, e contribuindo como fonte de informação para estudantes e demais interessados que atuam na área ora focada.

Dessa forma, apresentamos como problema: Quais as dificuldades que levam a reprovações e baixo rendimento nas turmas do 1º ano do Ensino Médio na disciplina de Matemática em uma escola do município de Presidente Kennedy-ES?

Dessa maneira, apresentamos o Objetivo Geral: Compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática de alunos em turmas do 1º ano do Ensino Médio na escola EEEFM “Presidente Kennedy-ES”.

## 1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar o que acarreta o baixo índice de rendimento escolar na disciplina de Matemática em turmas de 1º ano do Ensino Médio;
- Verificar as metodologias utilizadas pelos docentes nas aulas de Matemática;
- Como Produto Educacional, produzir uma cartilha com sugestões metodológicas necessárias que auxiliem o desenvolvimento das atividades do professor com o uso de Materiais Manipuláveis e Concretos no Ensino da Matemática.

Para melhor compreensão do leitor, essa pesquisa está dividida em quatro capítulos:

Nesse primeiro capítulo, apresentamos a temática, a justificativa, objetivo geral e específicos, a fim de facilitar uma compreensão da ideia do assunto estudado.

O segundo capítulo envolve a revisão bibliográfica, com um breve relato da evolução do ensino da Matemática no Brasil, alguns conceitos que visam dar suporte à pesquisa, além de uma revisão de literatura norteadas por artigos, dissertações e teses que conversam com nossa pesquisa, a fim de embasar e fortalecer a temática. É onde se encontra também nosso Referencial Teórico.

O terceiro capítulo trata da metodologia, os sujeitos e o local da pesquisa com dados e informações pertinentes.

O quarto capítulo traz a análise e discussão sobre os resultados encontrados, com análises dos questionários aplicados e embasadas no Referencial Teórico.

E nas Considerações Finais, retornar-se às principais questões abordadas na pesquisa, com exposição das assertivas da investigação, seus percalços e dificuldades enfrentadas, bem como a sinalização de possíveis estudos para o futuro.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse capítulo, apresentamos não somente os referenciais teóricos que serviram de norte para a pesquisa, mas também autores que aliam com a proposta e documentos que deram suporte para embasar esse estudo.

Minayo (2002) defende que a revisão esclarece e sustenta o tema pesquisado. Sendo imprescindível, ao avaliar e estabelecer conexões com ideias, concepções e conhecimentos de diferentes autores que anteriormente pesquisaram o assunto sobre o qual se almeja realizar o estudo, tendo em vista que ao estabelecer a articulação entre os conceitos abordados com novas concepções, possibilitará a construção de novos referenciais.

No entanto, ressalta que:

[...] nenhuma teoria, por mais bem elaborada que seja, dá conta de explicar todos os fenômenos e processos. O investigador separa, recorta determinados aspectos significativos da realidade para trabalhá-los, buscando interconexão sistemática entre eles. Teorias, portanto, são explicações parciais da realidade. Cumprem funções muito importantes: a) Colaboram para esclarecer melhor o objeto de investigação; b) Ajudam a levantar às questões, os problemas, as perguntas e/ou as hipóteses com mais propriedade; c) Permitem maior clareza na organização dos dados; d) E também iluminam a análise dos dados organizados, embora não possam direcionar totalmente essa atividade, sob pena de anulação da originalidade da pergunta inicial (MINAYO, 2002, p. 18-19). Na trajetória desta pesquisa foram realizadas leituras e análises de diversos livros e produções acadêmicas vinculadas a pesquisadores de programas de pós graduação em Educação e também no banco de teses do portal de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Este capítulo está dividido em três partes, sendo que as primeiras contêm um relato da evolução do Ensino da Matemática no Brasil, apontando algumas referências principais para embasamento referencial e uma revisão de literatura onde são apresentadas pesquisas realizadas em Universidades Brasileiras, consultas a Artigos Nacionais e Internacionais apresentados em Congressos com a finalidade de agregar conhecimento para o assunto aqui apresentado. Já a terceira, trata-se da metodologia dessa pesquisa, para que se ocorra um embasamento, trazendo mais confiabilidade nos dados coletados, através de questionário fechado aplicado a alunos selecionados através de uma amostra em cada turma pesquisada.

## 2.1 EVOLUÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

Nas primeiras décadas do século XX, na Primeira República, não havia uma política nacional específica de educação. Existiam mudanças no meio educacional, entretanto, tal fato somente ocorria no Rio de Janeiro e a partir dele as reformas nos demais estados da federação ocorriam, mas sem obrigatoriedade da implementação do “modelo”. Naquele momento, o mundo havia passado por uma importante revolução industrial e, com isso, os países europeus promoveram novas reformas educacionais com o intuito de atender a indústria emergente. A urgência por um novo modelo de educação era extremamente importante, onde havia a necessidade de uma educação gratuita de acesso, laica e pública.

No Brasil, a abolição da escravidão e a Proclamação da República, possibilitaram novas necessidades, já que o país passava por um outro estado econômico, além disso, ocorria a expansão urbana, as cidades apresentaram novos contrastes. Era fundamental que a educação se adequasse às mudanças daquele momento:

Destinado a dar cultura geral básica, sem a preocupação de qualificar para o trabalho, uniforme e neutra não podia, por isso mesmo, contribuir para as modificações estruturais na vida social e econômica do Brasil da época. Podia, portanto, servir tão-somente à ilustração de alguns espíritos ociosos (ROMANELLI, 1993, p. 34).

O primeiro ministro do Ministério da Instrução, Correios e Telégrafos Benjamin Constant Botelho de Magalhães (1833-1891), por meio do Decreto nº 981, de 8 de novembro de 1890, viabilizou uma nova reforma no Distrito Federal almejando uma uniformização da educação.

O positivismo havia sido implementado nas escolas através dos programas curriculares e dava destaque principalmente para as ciências matemáticas e experimentais. A Matemática era reconhecida como um pilar fundamental da formação científica, pois seria através dela que seria alcançado outros conhecimentos. A matemática, naquele momento, havia se transformado na base do pensamento racionalista, enaltecendo o método experimental matemático.

O pensamento e a lógica se tornaram o patamar mais alto do conhecimento, negando todo e qualquer conhecimento metafísico. No Brasil, o positivismo foi muito recorrente entre os professores e também na Academia Militar do Rio de Janeiro.

Quanto aos conteúdos, o estudo da álgebra elementar foi incluído nas escolas secundárias a fim de concretizar o positivismo.

A história das ciências é exaltada por Comte, na segunda lição do seu Curso de Filosofia Positivista, ao estabelecer a hierarquia das ciências positivas:

Não se conhece a verdadeira história de cada ciência, isto é, a formação real das descobertas de que se compõe, a não ser estudando, de maneira geral e direta, a história da humanidade. Por isso todos os documentos recolhidos até agora sobre a história da matemática, da astronomia, da medicina, etc., embora preciosos, só podem ser tomados como materiais.

[...] Estamos por certo convencidos de que o conhecimento da história das ciências é da mais alta importância. Penso, ainda, que não conhecemos completamente uma ciência se não conhecemos sua história. Mas este estudo deve ser concebido inteiramente separado do estudo próprio e dogmático da ciência, sem o qual essa história não seria inteligível (ROMANELLI, 1993, p. 55).

Em relação à matemática escolar, Schubring (1999) assevera que, na virada do século XX, em um contexto mundial, a mesma estava inserida:

Dentro das estruturas tradicionais, costumava servir como um paradigma para o pensamento lógico, de modo que os conceitos eram usualmente bastante elementares e os métodos de ensino enfatizavam os aspectos formais; a Matemática escolar tinha um caráter estático e desligado das aplicações práticas. Por outro lado, a indústria e o comércio demandavam não apenas uma instrução matemática mais ampla, mas também conhecimentos mais modernos e avançados que servissem de base para aplicações teóricas (SCGUBRING, 1999, p.30-31).

Outras mudanças significativas ocorreram depois, como o surgimento da Escola Nova. O contexto político capitalista da época fazia com que “[...] a concentração dos vários níveis da administração pública nas mãos do Executivo federal, bem como o controle sobre as políticas econômica e social.” será, também, nesse “[...] quadro de centralização crescente que passaram a ser gestadas e postas em prática determinadas políticas públicas de caráter nacional, inclusive a política educacional (MORAES, 1992, p. 291-292).

Muitas reformas ocorreram depois como, por exemplo, o Movimento Internacional para a Modernização do Ensino de Matemática proposto por Euclides de Medeiros Guimarães Roxo (1890-1950) que sustentava “[...] a ideia de que o ensino secundário deveria começar a ser dado intuitivamente, longe do rigor e, paulatinamente, caminhar para a abstração e formalismo matemático” e a reforma Francisco Campos que marcou o declínio da influência do positivismo no cenário escolar brasileiro. Esta seria a “primeira tentativa de estruturar todo o curso secundário

nacional e de introduzir nele os princípios modernizadores da educação.” (MIORIM, 1998, p. 93).

Com a Reforma de Francisco Campos, a Matemática, naquele momento, deixou de ser somente o desenvolvimento dos raciocínios, conquistados através da lógica dedutivas, mas passou a incluir o envolvimento e outras faculdades mentais.

Além disso, para atender ao interesse imediato da sua utilidade e ao valor educativo dos seus métodos, [o ensino da matemática] procurará, não só despertar no aluno a capacidade de resolver e agir, com presteza e atenção, como ainda favorecer o desenvolvimento da faculdade de compreensão e das relações quantitativas e espaciais, necessárias às aplicações nos diversos domínios da vida prática e à interpretação exata e profunda do mundo objetivo. (Ibid., p 156).

## 2.2 DESEMPENHO E FATORES DE INSUCESSO NO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Atualmente, existem diversos tipos de aparelhos de entretenimentos para crianças e adolescentes, como: *tablets*, celulares e mídia televisiva. Entretanto, nota-se que ao longo do seu crescimento a falta de interação consigo mesma pode ser prejudicial, apenas só acertar bolinhas na tela de um aparelho digital não é o suficiente para que a criança consiga desenvolver habilidades para se expressar.

As relações que o aluno constrói com a escola, com os professores e com os conteúdos diz muito a respeito do seu desenvolvimento cognitivo e também afetivo no meio social. A importância do desenho na matemática serve como um meio para facilitar o entendimento do conteúdo. Com isso, o aluno conseguirá observar as inúmeras possibilidades de solucionar um problema matemático, sendo assim, o desenho pode ser considerado uma ferramenta do docente, a fim de proporcionar a criança a interação com o pensamento matemático. Essas atividades contribuem para a incorporação de valores, práticas e desenvolvimento culturais, assimilação de novos conhecimentos e a também a sociabilidade e criatividade.

Além do valor educacional, o desenho é um ótimo recurso pedagógico. E existem diversos motivos pelos quais os educadores os inserem no dia a dia dos alunos.

A importância das técnicas matemáticas, tal como a realizada por Raymundo (2010) na dissertação intitulada: Construção de Conceitos Geométricos: investigando

a importância do ensino de Desenho Geométrico, nos anos finais do Ensino Fundamental, levaram a autora a afirmar que:

O Desenho Geométrico pode ser considerado como a linguagem gráfica da Matemática. Com exceção dos aspectos aritméticos mais simples, as relações do Desenho Geométrico e a Matemática são tão intrínsecas que, na maioria dos casos, é impossível entender as leis matemáticas sem os recursos gráficos oferecidos pelo Desenho Geométrico. Sem ele seria impossível aprender os conceitos, as definições e as demonstrações indispensáveis ao entendimento das relações geométricas. Ele ainda exerce papel de facilitador na compreensão de muitos conteúdos de aritmética e álgebra (RAYMUNDO, 2010).

Contudo, a metodologia de utilização de materiais concretos funciona como uma forma de auxiliar o aluno a conhecer e entender de forma objetiva, já que o visual permite uma melhor compreensão de alguns conteúdos abstratos. Utilizado como uma ferramenta didática, as figuras, o Geoplano contribui para o desenvolvimento do aluno, para melhoria no ensino e aprendizagem.

### 2.3 METODOLOGIAS, PAPEL DO DOCENTE E SUA FORMAÇÃO

Para o profissional da educação que tem a oportunidade de possibilitar que o ambiente escolar seja permeado de atividades significativas, utilizando atividades como estratégias de assimilação do desenvolvimento do conteúdo. O século XXI, trouxe a evolução tecnológica e mudanças significativas para a humanidade, influenciando diretamente vínculos sociais e profissionais, levando as pessoas a moldar-se às exigências deste novo século (GONÇALVES, et al, 2010).

Contudo, as instituições escolares, em sua grande maioria, públicas sobretudo, demonstram um caminho muitas vezes oposto frente a essas novas exigências, mantendo um ensino pautado no tradicionalismo, tendo o professor como o detentor de todo o conhecimento e o aluno como um mero receptor (FRANCO et al, 2003).

Sobreposto, entendemos a necessidade da utilização de novas tecnologias no ensino e aprendizagem, viabilizando uma diminuição do baixo rendimento dos alunos na disciplina de Matemática.

De fato, algumas disciplinas são abstratas, como a Matemática, Estatística, Teoria Econômica, entre outras, exigindo do estudante uma maior atividade de assimilação, que muitas fora de sua realidade, devido à falta de prática do pensamento operatório abstrato (PIAGET, 1998).

Tratando-se de Matemática, o aluno deve ser levado a compreender a matéria diante de conceitos de seu cotidiano, e não apenas memorizar conceitos sem de fato entender seu real significado (SOARES, 2004).

Para uma melhor compreensão dos conteúdos aplicados, vale ressaltar que a utilização de jogos pedagógicos, ludicidade entre outras formas de ensinar a matemática, também podem ser grandes aliados para combater o baixo rendimento dos alunos na disciplina. Conforme Dante (2009), os estudantes precisam desenvolver habilidades lógicas que os permite ter a possibilidade de converter a problemática em soluções, visando contribuir amplamente na formação de alunos autônomos, conscientes das possibilidades críticas da matemática, bem como das ações desse estudante como cidadão.

Autores como Pezzi e Marin (2017) refletem sobre essa questão, e mencionam que uma junção direta entre o desempenho do aluno em Matemática e a metodologia de ensino do professor nas aulas, pode induzir a aprendizagem de seus alunos positivamente ou negativamente.

Por isso, entendemos a importância dos professores utilizarem métodos concretos, a fim de facilitar a aprendizagem desta disciplina e diminuir o baixo rendimento, ampliando o interesse nas resoluções de seus problemas em seu dia a dia. Rodrigues (2011) afirma que um professor se torna motivador para seus alunos, quando em suas aulas contextualiza, problematiza e desperta o interesse pela matemática, usando da criatividade e inovação, propiciando formas de despertar a atenção e curiosidade do aluno, utilizando-se de metodologias ativas, materiais concretos e a tecnologia em seu favor.

Bem sabemos que os materiais concretos são de fácil identificação, possibilitando uma aprendizagem e absorção do conteúdo com mais facilidade, podendo beneficiar no ensino aprendizagem, trazendo inúmeros benefícios na aprendizagem. Não só a metodologia por parte do professor resolve o agravo, outros fatores também estão inseridos nesta dinâmica, contudo tentar estabelecer esses fatores são maneiras de tentar diminuir esses problemas, e por consequência índice de baixo rendimento escolar na disciplina (PALERMO, 2011).

Damasceno e Negreiros (2018) apontam que o professor de Matemática deve estar alerta em sua própria motivação por ensinar, assim como as diversificadas questões atreladas ao desempenho de seus alunos, tentando ser o mínimo reprodutor

de práticas educacionais predatórias que visam apenas resultados, sem levar em conta o conhecimento construído diante da experiência do educando.

Em meio ao cotidiano e ao ato mecânico de reproduzir o que aprendemos, às vezes não nos damos conta de que precisamos inovar e sempre estarmos atentos ao tempo e a oportunizar que todos alunos aprendam da sua maneira e no seu tempo, uns de forma mais fácil outros demandando mais estímulos.

Riviére (1995) aponta algumas qualidades cabíveis a um bom professor de Matemática: deve aplicar procedimentos que venham a facilitar o que muitas vezes já é inerente à própria disciplina, o abstrato, ensinando e demonstrando através da junção de grupos de alunos que venham a compartilhar suas experiências aprendendo entre si e com os outros. É possível facilitar o ensino do abstrato, trazendo para o concreto, sempre mostrando de uma forma simples, até mesmo com os próprios objetos da sala de aula, na verdade, quando simplificamos temos uma clareza no ensino. Além disso, o professor deve ser um constante auto avaliador, levando em consideração possíveis fatores de insucesso em sua disciplina, necessitando constantemente adequar conteúdos, métodos e ver se de fato são convenientes para uma aprendizagem eficaz (FLETCHER, 1997).

Neste raciocínio, não se pode alcançar uma prática docente eficiente, que não se considere todo o contexto envolvido, levando em conta o princípio político social, onde o objetivo maior é focado no aluno, levando-o a aprender e desenvolver-se, em seu individual e coletivo (FERRÃO E FERNANDES, 2001). A sucessiva queda da qualidade no ensino da Matemática advém, muitas vezes, do Curso de Licenciatura, correspondendo a um ciclo vicioso, dados objetivos mostram o problema: por que a Matemática tem sido a última colocada, em todos os anos entre as áreas avaliadas?

Além disso, pesquisas evidenciam o baixo nível de apropriação Matemática no cotidiano do brasileiro, que em sua grande maioria desconhece as quatro operações e unidades de medida (DRUCK, 2003).

A população no país, entre 15 e 64 anos, demonstra ter um conhecimento matemático insuficiente, de que apenas 21% da população consegue compreender informações a partir de tabelas e gráficos, que de forma rotineira estão presentes no cotidiano nos mais diversos meios de comunicação, incitando que de fato grande parte dos brasileiros pode vir a ter uma aprendizagem Matemática deficitária, que seria importante em sua vida social (BROOKE, SOARES, 2008).

Portanto, percebemos que grande parte da população tem dificuldade em lidar com a Matemática ou até mesmo de interpretar o que nela se pede, dificultando a resolução das situações problemas.

### **2.3.1 O Ensino da Matemática: Uma nova visão pedagógica**

A Matemática é vista como uma disciplina difícil junto ao processo de ensino e aprendizagem, nesta pesquisa percebemos que a falta de motivação, desinteresse, dificuldade de aprendizagem entre outros fatores a torna mais difícil de ser compreendida.

A Matemática enquanto campo de ensino, no decorrer dos anos, passou a ser compreendida como um agrupamento de conteúdos a serem repassados aos alunos, através de técnicas e regras mecânicas e repetitivas (ALVES E SOARES, 2007). Para tanto, é importante que a escola estimule a constituição de saberes múltiplos, baseados em metodologias que permitam o raciocínio lógico, levando a uma contextualização com o cotidiano do discente, o mundo do trabalho, e seu convívio social como um todo (GUERRA, 2000).

Contudo, a prática educacional deve evoluir de forma que o professor seja um propagador de situações de aprendizagem, dotadas de inovação, para que se tenha a colaboração e interação por parte dos alunos buscando a superação do fracasso escolar (JORGE, 2003).

Alguns mitos que surgiram ao longo dos anos condicionam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e determinam, em certa medida, o insucesso da disciplina. Um dos mitos existentes é que a Matemática é uma ciência que não permite o erro, é estática e cumulativa. Além disso, a Matemática tem sido vista como a disciplina do cálculo, não dando valor aos restantes conteúdos que levam ao desenvolvimento doutras capacidades (LEANDRO, 2006).

Este problema não é recente, mas persiste ao longo dos tempos, por isso se justifica a necessidade de uma reflexão sobre ele e uma busca de práticas a implementar para reverter a situação (MATOS, 1991).

O insucesso na disciplina de Matemática aparece associado, constantemente, ao insucesso escolar, precisamos parar de olhar para a Matemática somente como números e começar a olhar com interpretação, só assim iremos perceber quão fácil se torna tal disciplina.



Para César (2000), é necessário que se esteja atento a mudanças e transformações, apoiando-se em uma ampla visão da educação como algo em constante evolução, levando em conta diversos sentimentos no processo educativo, buscando atingir seu objetivo.

## 2.4 OS JOGOS PEDAGÓGICOS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Atualmente, a ludicidade se tornou um assunto importante principalmente na educação, isso ocorre, pois, as técnicas utilizadas através dos jogos permitem que os professores realizem trabalhos pedagógicos que contribuam para o desenvolvimento e a produção de conhecimento do aluno. Um fato interessante a ser mencionado é que a palavra lúdica tem origem no latim “*ludus*” e possui o significado de brincar.

Pode-se considerar que no significado da ludicidade estão incluídos diversos modos de entretenimento, como jogos, materiais concretos. Além disso, a função atribuída ao lúdico oportuniza o aperfeiçoamento da conduta educativa e também da aprendizagem do indivíduo. No ensino da Matemática, esse recurso é muito utilizado, seja por meio de olimpíadas ou campeonatos escolares que visam reconhecer o ensino da Matemática através de competições.

Coria Sabine e Lucena (2012, p.29) discorrem que:

Um organismo que cresce quase como uma planta, com a implicação de que contem, em si mesma a semente do adulto. Nesse caso, a tarefa dos pais e dos professores consiste em apenas fornecer o meio adequado para que essa semente floresça. Para outros teóricos, a criança traz em si mesma, inicialmente apenas alguns reflexos. Tudo aquilo que ela virá a ser constituirá a expressão de sua história de condicionamento.

O jogo não está somente no material, mas também na possibilidade de planejar, criar e executar por meio do pensamento um mundo novo. Quando nos referimos a educação da Matemática, percebe-se a imensidão de desafios e dificuldades que esta área enfrenta para ser considerada difícil e as vezes incompreensível.

Por isso, é importante ressaltar que esse tema é relevante na educação onde há o desenvolvimento de habilidades, valorização e também a construção de conhecimento visto que há uma troca do mesmo em um processo de amadurecimento racional.

Hoje, existem inúmeras pesquisas desenvolvidas no âmbito do campo científico para comprovar a eficácia das atividades lúdicas no ensino da Matemática, com o propósito de comprovar e caracterizar suas particularidades com os alunos levando em conta suas dificuldades. A partir disso, pode-se identificar que as atividades lúdicas são fundamentais na contribuição do desenvolvimento do aluno no contexto escolar.

Grando (1995, p. 22), a respeito do ensino da Matemática, faz a seguinte observação:

Notamos que, para o ensino de Matemática, que se apresenta como uma das áreas mais caóticas em termos da compreensão dos conceitos nela envolvidos, pelos alunos, o elemento jogo se apresenta com formas específicas e características próprias, propícias a dar compreensão para muitas das estruturas Matemáticas existentes e de difícil assimilação

O papel do educador nesse processo é fundamental para que o aluno possa ser direcionado, seja através de jogos ou na interação social entre os colegas, isso pode ser evidenciado também nas habilidades intelectivas que o professor ajuda ao aluno desenvolver, possuindo um caráter pedagógico extremamente essencial.

É possível identificar em um dos trechos do livro que as autoras possuem uma percepção positiva quanto as atividades lúdicas, conforme Coria Sabine e Lucena (2012, p.46):

O trabalho com jogos, com brincadeiras e com linguagens artísticas podem ser um caminho para a construção do conhecimento da criança na fase pré-escolar. É preciso resgatar os jogos simbólicos, os jogos regrados, as atividades de recreação e etc., tanto com suas manifestações verbais e não verbais, para que a linguagem verbal e socializada possa se transformar em um verdadeiro instrumento do pensamento.”

Além do valor educacional, a atividade lúdica é um ótimo recurso pedagógico e existem diversos motivos pelos quais os educadores os inserem no dia a dia no ensino da Matemática. O lúdico não é necessariamente o ensino por meio de jogos, mas sim nas características que os compõem, na forma em que o professor transmite, no objetivo de cada atividade.

### 2.4.1 Os jogos matemáticos como alternativas no ensino/aprendizagem

Os jogos são recursos atrativos que o educador pode utilizar para melhorar os conhecimentos e despertar mais interesse em suas aulas, envolvendo algumas competências:

- exercitar o pensamento estratégico;
- tomada de decisões;
- buscar saídas para os desafios;
- desenvolver rapidez de pensamento;
- aprender agir e buscar novas estratégias;
- jogos com cálculos, realizar cálculos mentais;
- interagir em grupo.

Para que os jogos alcancem os objetivos pretendidos precisam ser acompanhados pelos educadores, segundo Malba Tahan (1968). As aulas devem ser planejadas para que não sirvam apenas de diversão, mas para estimular o aluno a entender a Matemática com materiais manipuláveis, podendo na medida do possível, a confecção de alguns jogos pelos alunos.

Segundo (BORIN, 1996)

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de Matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. (BORIN, 1996, p. 9).

Dessa maneira, conseguimos observar a concentração, a curiosidade e a percepção de cada aluno. O jogo não está somente no material, mas também na possibilidade de planejar, criar e executar. Quando nos referimos à educação da Matemática, percebe-se a imensidão de desafios e dificuldades que esta área enfrenta para ser considerada difícil e às vezes incompreensível.

O uso dos jogos, promove uma renovação considerável no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando mudar os métodos tradicionais de ensino, entretanto, mesmo que a educação não acompanhe a evolução dos tempos e o ensino ainda continue monótono e tradicional, devemos buscar melhorar o aprendizado, e os jogos

matemáticos são recursos que podem facilitar esse processo. Segundo Piaget (1989, p. 5),

Os jogos não são apenas uma forma de divertimento, mas são meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual. Para manter seu equilíbrio com o mundo, a criança necessita brincar, criar, jogar e inventar.

Piaget traz à tona que os educandos necessitam de algum estímulo para seu desenvolvimento, onde o lúdico pode ser utilizado como uma forma alternativa para o ensino e aprendizagem. Grandó (1995, p. 22) a respeito do ensino da Matemática, faz a seguinte observação:

Notamos que, para o ensino de Matemática, que se apresenta como uma das áreas mais caóticas em termos da compreensão dos conceitos nela envolvidos, pelos alunos, o elemento jogo se apresenta com formas específicas e características próprias, propícias a dar compreensão para muitas das estruturas Matemáticas existentes e de difícil assimilação.

Trazendo jogos para facilitar o aprendizado, os estudantes começam a conhecer regras e normas que precisam ser seguidas para a execução da atividade. Trazendo capacidade de pensar rápido e formar estratégias para vencer o jogo, todas as instruções são passadas aos participantes antes do início do jogo.

Segundo Lara (2003):

A Matemática só perderá sua área de disciplina bicho-papão quando “nós educadores/as, centrarmos todos os nossos esforços para que ensinar Matemática seja: desenvolver o raciocínio lógico e não apenas a cópia ou repetição exaustiva de exercícios-padrão; estimular o pensamento independente não apenas a capacidade mnemônica; desenvolver a criatividade e não apenas transmitir conhecimentos prontos e acabados; desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas e não continuar naquela “mesmice” que vivemos quando éramos alunos/as (LARA, 2003, p. 18-19).

#### **2.4.2 Materiais concretos e jogos no ensino da Matemática**

As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino aprendizagem da Matemática são muitas. Por um lado, o aluno não consegue entender a Matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento "adquirido", em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância.

Carraher & Schilemann (1988), ao afirmarem, com base em suas pesquisas, que "não precisamos de objetos na sala de aula, mas de objetivos na sala de aula, mas de situações em que a resolução de um problema implique a utilização dos princípios lógico-matemáticos a serem ensinados" (p. 179).

Isto porque o material "apesar de ser formado por objetivos, pode ser considerado como um conjunto de objetos 'abstratos' porque esses objetos existem apenas na escola, para a finalidade de ensino, e não tem qualquer conexão com o mundo da criança" (CARRAHER & SCHILEMANN, 1988; p. 180).

Ou seja, para estes pesquisadores, o concreto para o aluno não significa necessariamente os materiais manipulativos, mas as situações que o aluno tem que enfrentar socialmente.

Segundo Saviani (1985), a aprendizagem é uma mudança de comportamento (desenvolvimento de habilidades ou mudanças de atitudes) que decorre como resposta a estímulos externos, controlados por meio de reforços. A Matemática, nesta perspectiva, é vista, muitas vezes, como um conjunto de técnicas, regras, fórmulas e algoritmos que os alunos têm de dominar para resolver os problemas que o mundo tecnológico apresenta.

Os métodos de ensino enfatizam, além de técnicas de ensino, como instrução programada (estudo através de fichas ou módulos instrucionais), o emprego de tecnologias modernas audiovisuais (*notebook, internet e celular...*) ou mesmo computadores.

Os jogos pedagógicos, nesta tendência, seriam mais valorizados que os materiais concretos. Eles podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades.

Esta diversidade de concepções acerca dos materiais e jogos aponta para a necessidade de ampliar nossa reflexão. Queremos dizer que, antes de optar por um material ou um jogo, devemos refletir sobre a nossa proposta político-pedagógica; sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de aluno que queremos formar, sobre qual Matemática acreditamos ser importante para esse aluno.

A adoção de jogos para o ensino vem se tornando um amparo preciso para a facilitação da aprendizagem, onde a sua utilização pode tornar mais significativa e prazerosa as aulas dessa disciplina, superando o caráter formalista que a envolve. Autores como Miguel, Miorim (2004) observam que o jogo é um meio de diversão que

acaba propiciando o estímulo do raciocínio, desenvolvimento das habilidades e da capacidade de compreensão dos conteúdos matemáticos.

O jogo ajuda-os a vencer o medo e as dificuldades de aprender, desenvolve o pensamento rápido e a buscar novas estratégias para a solução do problema matemático ou mesmo um problema de seu dia a dia, perdendo o medo de tentar, também melhora a socialização, começam achando que é uma brincadeira e quando percebem já estão envolvidos e com isso acabam perdendo o medo e a vergonha de perguntar. Como podemos ver em Borin (1995).

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (BORIN, 1995, p. 26).

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da Matemática não garante uma melhor aprendizagem.

Na utilização de materiais concretos em sala de aula, o aluno centra-se em observar, relacionar, comparar hipóteses e argumentações; o professor é incumbido de orientar na resolução das tarefas. A utilização de materiais concretos na aprendizagem de Matemática está aliada ao fato de eles oferecerem um conceito de diversão, provocam uma reflexão e o estabelecimento de relações lógicas pelos alunos. Ou seja, acaba por provocar além do desafio e da diversão, o pensamento reflexivo dos alunos.

Jogos Matemáticos são as estratégias de ensino que mais atraem os olhares dos alunos, fazê-los perderem o medo da disciplina, medo esse que vem as vezes de berço, com os próprios familiares dizendo que a Matemática é difícil e que eles também tinham dificuldades. Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um 'aprender' que se esvazia em atividades lúdicas. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o

saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade (SAVIANI, 1985).

O educador precisa estar atualizado com o que há de mais moderno, saber utilizar tecnologias e metodologias para melhorar o ensino e a aprendizagem, continuar tendo autoridade sem ser autoritário. Muitas vezes, durante a construção de um material o aluno tem a oportunidade de aprender Matemática de forma mais efetiva. Fiorentini e Miorim (1996, p.9) dizem que:

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seus empregos sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos e brincadeiras na aprendizagem da Matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina, mas abre um leque na compreensão dos conceitos e sua função no cotidiano das pessoas.

Infere-se que a adoção do jogo nas aulas de Matemática pode proporcionar uma melhor interação entre professor e aluno, pois o torna mais participativo e com isso contribui para que as aulas se tornem mais produtivas.

## 2.5 REVISÃO DE LITERATURA

No cunho da pesquisa, procuramos através de artigos, dissertações e teses que conversam com nossa pesquisa, a fim de embasar nosso trabalho e fortalecer nossa temática de forma sucinta. Nos sites da CAPES, artigos científicos, biblioteca do Centro Universitário Vale do Cricaré, congressos nacionais e internacionais.

Para os autores, Josiel, Kleber e Lúcia (2007) com o trabalho intitulado **“Dificuldades na Aprendizagem de Matemática”**, que escrevem como o ensino da Matemática com o passar do tempo foi evoluindo, se tornando cada vez mais necessário para uma melhor compreensão das causas e dificuldades na aprendizagem desta disciplina. Relataram que a história da Matemática tem mostrado que aquilo que nos parece pura abstração, pura fantasia Matemática, mais tarde se revela como um verdadeiro celeiro de aplicações práticas. Concluíram que a Matemática precisa ser ensinada usando estímulos da capacidade de investigação lógica do aluno, fazendo-o raciocinar. Conseqüentemente, a tarefa básica do professor é o desenvolvimento do raciocínio lógico, do pensamento crítico e da criatividade apoiados não só na reflexão sobre os conhecimentos adquiridos pela ciência em questão, mas também sobre suas aplicações à tecnologia e ao progresso

social. Este trabalho contribuiu com nossa pesquisa para uma melhor compreensão das dificuldades e causas na aprendizagem da disciplina de Matemática e que serviu de base para nos mostrar que o ensino desta disciplina precisa ter estímulos, fazendo com que o aluno tenha que raciocinar.

Letícia (2018), com o trabalho **“Aprendizagem da Matemática: Dificuldades para aprender conteúdos matemáticos por estudantes do Ensino Médio”**, objetivou identificar as causas que contribuem para dificultar a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Durante o período que estivemos no campo de investigação, foi possível observar que aprender Matemática ainda é uma questão que preocupa, o que nos levou a fazer reflexões acerca do ensino da Matemática no contexto brasileiro, a partir dos dados informados nos indicadores educacionais. Compreende-se que aprender Matemática não é algo fácil, porém é necessário encontrar meios que possam contribuir para a melhoria do ensino a partir da orientação necessária no sentido de estimular o estudante a desenvolver a capacidade e a habilidade de raciocínio-lógico necessário para a aprendizagem de conteúdos matemáticos. As informações foram organizadas e analisadas com base nos estudos realizados por teóricos que discutem a temática. Os resultados apontam que ensinar Matemática é sempre um grande desafio para os professores e os mesmos devem encontrar meios para vencer esses desafios, encontrando métodos adequados que ajude o estudante a compreender os conteúdos ensinados e sala de aula.

Para as autoras Alessandra e Antônia (2015), em sua pesquisa **“Metodologias e práticas das disciplinas oficiais das séries iniciais do ensino fundamental: dificuldades de aprendizagem com o ensino da Matemática”**, o estudo teve como objetivo uma reflexão que está pautado em uma investigação acerca dos instrumentos metodológicos que os professores utilizam em suas práticas pedagógicas; averiguação da importância da Matemática na formação do aluno; indagação às dificuldades enfrentadas por professores e alunos, com o ensino-aprendizagem da Matemática e promoção de propostas didáticas para as metodologias dos educadores. Assim, essa pesquisa foi realizada com professores do 2º ao 5º ano do ensino fundamental e alunos do 5º Ano, da Escola Municipal de Ensino Fundamental “Dom Mário Villas Boas”, localizada na vila de Arauaí a 70 km da sede Capitão Poço/PA. A importância da pesquisa está voltada para a questão sócio educacional, pelos resultados que poderão servir como base para escola rever seus métodos em



relação ao ensino da Matemática no sentido de não ser uma mera transmissora de conhecimento.

Fabiana (2019) desenvolveu a dissertação “**Desafios de aprendizagem em Matemática no ensino médio profissional no estado do Ceará**”, (UFJF). Na primeira série do ensino médio, tem sido usual os alunos apresentarem dificuldades de aprendizagem relacionadas aos conteúdos de Matemática, situação comprovada em avaliações externas e internas e em depoimentos dos diversos atores do processo de ensino. Nessas avaliações, é possível verificar a quantidade de alunos classificados e distribuídos por níveis e, a partir disso, constatar elevado número de estudantes que não adquiriram habilidades consideradas básicas em Matemática, tendo em vista a série escolar que cursam. O objetivo definido para este estudo foi buscar elementos teóricos e uma proposta de atuação, por meio da qual a gestão escolar pudesse contribuir de maneira eficaz na melhoria da aprendizagem de Matemática dos alunos do primeiro ano do ensino médio. Como procedimento de investigação, foi feito um estudo de caso a partir de uma análise qualitativa. Ademais, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental, de caráter exploratório e descritivo. Já a pesquisa acima, embasou nosso estudo, no que se refere a pesquisa, como utilizar os questionários e as perguntas relacionadas ao nosso objetivo. O que nos proporcionou uma ampla busca a nível documental e quantitativo.

Já para Creusa (2014), em sua pesquisa “**Análise do baixo desempenho em Matemática dos alunos do 6º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Getúlio Vargas (Belo Horizonte - MG)**”, busca contribuir com a reversão desse quadro específico de insucesso e reprovação. As indagações e objetivos deste estudo apontam para características de uma investigação que privilegia técnicas qualitativas de análise, em que a fonte de dados é a pesquisa bibliográfica, a análise documental, o questionário, a entrevista e a observação. Constatou-se que, por parte dos alunos, há falta de empenho e hábitos de estudo, além de defasagens não tratadas e acúmulo de conceitos não apreendidos, que podem gerar o desinteresse, visto que os dados demonstraram que o percentual dos desinteressados e que não têm hábitos de estudo coincide com o percentual de reprovados ano a ano. Contudo, este estudo vem de encontro com nosso pensamento sobre o baixo rendimento, que de acordo a pesquisadora acima citada, constatou-se que por parte dos alunos não dedicar um tempo devido, hábitos de estudos, além dos conceitos não aprendidos.

Wania (2017), com a dissertação “**Reprovação escolar numa escola pública brasileira de ensino médio: estudo de caso**”, pesquisa o resultado de um estudo de caso, realizado numa Escola Estadual de Ensino Médio em São Luís do Maranhão (Brasil). Tendo como foco a reprovação escolar, analisam-se as causas dessa reprovação ocorridas num intervalo de tempo predefinido. Como procedimento metodológico, utilizou-se uma abordagem mista correlacionada com o estudo de caso. Os resultados obtidos foram articulados com os estudos e as contribuições dos especialistas na área de educação, ensino e aprendizagem, tais como Pierre Bourdieu e Michael Young, entre outros. Foi concluído pela autora que há uma necessidade de reestruturação do projeto político pedagógico pois o mesmo encontra-se defasado em alguns aspectos, principalmente agora com a implementação do novo sistema escolar de ensino pelo governo federal.

Para Francisco (2015), que escreveu a dissertação sobre “**As Dificuldades No Ensino De Matemática Nos 1º. Anos Do Ensino Médio Na EEFM Dona Hilza Diogo De Oliveira**”, (PY), para ele é sabido que o ensino de Matemática nos ensinos Fundamental e Médio no Brasil vive um dos seus piores momentos. Os indicadores nesta área de ensino revelam que os alunos brasileiros têm enormes dificuldades, inclusive, com as operações fundamentais. Muitos alunos têm medo da Matemática e ojeriza por esta disciplina. Ela juntamente com a Língua Portuguesa, constituem as chamadas disciplinas críticas e por isso mesmo são contempladas nas avaliações em larga escala, quer estaduais, quer nacionais; no caso da Matemática até mesmo em nível internacional, como o PISA, por exemplo. Na EEFM Dona Hilza Diogo de Oliveira os alunos dos 1º anos do Ensino Médio, muitos dos quais são egressos de escolas municipais apresentam também dificuldades em Matemática. O objetivo deste trabalho é mostrar por que estas dificuldades existem e sinalizar para algumas possibilidades de superação das mesmas. Nesta pesquisa podemos entender um pouco mediante a dificuldade enfrentadas pelos alunos na Matemática, o que nem sempre parte somente desta disciplina, mas também da Língua Portuguesa, sem interpretação, dificulta ainda mais o entendimento para resolução dos problemas.

Marivone (2019), em sua pesquisa sobre o **Sucesso Escolar: Desafio Dos Discentes Dos Cursos Integrados Do Campus Porto Seguro Do IFBA**, (IFECTBA), com intuito de discutir sobre os principais fatores de promoção e reprovação escolar nas séries iniciais dos cursos técnicos integrados ao ensino médio no Campus Porto Seguro do IFBA, objetivando a elaboração de um Plano de Intervenção, como produto

educacional, visando promover a melhoria dos índices do desempenho escolar dos discentes. O estudo foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental institucional, observação participante, coleta de dados por meio de questionários mistos aplicados aos discentes, docentes, coordenadores de cursos e equipe técnico-pedagógica da Instituição. Trata-se do primeiro levantamento de dados no Campus Porto Seguro do IFBA sobre o desempenho escolar dos discentes, e apontou um elevado índice de rendimento insatisfatório nas primeiras etapas do ensino médio profissionalizante. Mediante a aplicação da técnica de triangulação de métodos, analisou a problemática e buscou-se estratégias para enfrentar o problema numa perspectiva de trabalho conjunto dos atores do universo escolar.

Para Josias (2017), com o título “**Sala de Aula Invertida: Proposta de Intervenção nas Aulas de Matemática do Ensino Médio**”, esta pesquisa de cunho qualitativo, prestou-se a investigar as contribuições da implementação da Sala de Aula Invertida, um modelo do Ensino Híbrido, na EEEFM Rômulo Castello, localizada no município de Serra, no que tange à apropriação do conceito de função. O método foi adotado junto aos alunos de uma turma da primeira série do Ensino Médio no turno matutino, com a utilização da plataforma Moodle e de um aplicativo de comunicação instantânea. A coleta de dados foi realizada com a utilização de questionário, avaliações presenciais e online e observações da participação em sala e online. Para o autor, esta pesquisa, juntamente com as vídeo aulas contribuíram para a compreensão do conceito de Função, sendo estes fatores determinantes para a ampliação dos estudos fora do tempo e espaço escolares. Essa metodologia contribuiu para o aumento do tempo de estudos em casa. Neste caso, para o autor a interação entre os indivíduos possibilitou melhora na autoconfiança e pro atividade dos alunos, contribuindo, em geral, para um desempenho melhor nas avaliações. Muito se contribuiu no sentido de compreender melhor as metodologias híbridas, apontando possibilidades de trabalhos em turmas do Ensino Médio e as barreiras ainda existentes que, em algum grau, dificultam sua implementação.

Messenas (2016), com a tese “**Releitura do Processo de Aprendizagem de Estudantes Repetentes de Cálculo I**”, (UFES), foi investigado como estudantes universitários, repetentes na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I (Cálculo I), resolvem tarefas de limite de funções reais de uma variável, que erros cometem e quais as causas que os levam à reprovação e/ou abandono da matéria. Assim, buscamos conhecer quem eram esses estudantes repetentes com relação a hábitos

de estudos, expectativas de aprendizagem de Cálculo e dificuldades anteriores com conceitos matemáticos. Analisamos motivos que os levaram a repetir essa disciplina e que os deixaram sem acreditar que poderiam aprender (ERNEST, 1989; GÓMEZ CHACÓN, 2003). Procuramos, também, compreender acertos e erros que cometeram ao determinar o limite de funções reais de uma variável (CURY, 2008). Para tanto, procuramos identificar e compreender erros conceituais e/ou procedimentais (erros operatórios) no cálculo de limites CORNU, 1991; TALL, 1991). Desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa em que o professor pesquisador atuou junto com o professor de Cálculo I durante todo o primeiro semestre de 2014. Esse trabalho integrado de conceitos matemáticos nos auxiliou a compreender e analisar erros dos repetentes. Também utilizamos análise de erros como estratégia pedagógica para tornar erros observáveis para professor e estudantes.

Para Larissa Carvalho Marques; Germana Silva Oliveira; Rômulo Alexandre Silva (2018), com o artigo **Os materiais manipuláveis como estratégias para trabalhar conceitos matemáticos com alunos surdos do ensino médio: um relato de experiência**, este artigo objetiva relatar as trocas de experiências entre uma monitora ouvinte e alunos surdos, visando encontrar estratégias que contribuam no processo de ensino e aprendizagem de Matemática que facilitem a assimilação dos conteúdos como a utilização da LIBRAS, em complementação ao trabalho dos professores e dos intérpretes em sala de aula. Foi empregada a utilização de materiais didáticos manipulativos e visuais, além de uso cotidiano dos alunos, para tornar os conceitos mais compreensíveis.

Adriane Michele Costa Rosada (2013), com a monografia intitulada **A Importância Dos Jogos Na Educação Matemática No Ensino Fundamental**, da Universidade Tecnológica Federal Do Paraná (UFPA), ressalta o principal objetivo é descrever a importância do lúdico para o aprendizado do aluno e ensinar a resolver problemas na educação Matemática. Os jogos representam uma boa situação-problema, sendo o professor um mediador que cumpre a prática pedagógica com o exercício de avaliar os alunos e também propor boas questões, potencializado a capacidade de compreensão dos fatos e conceitos matemáticos. A metodologia utilizada baseou-se na pesquisa bibliográfica na qual alguns autores mostram que a aplicação dos jogos nas aulas de Matemática é uma possibilidade que pode ajudar os alunos nas dificuldades apresentadas. Neste trabalho o papel do professor é muito importante, pois orienta o aluno nos jogos, sendo um grande instrumento de

aprendizagem. O trabalho concluiu com jogos que podem ser aplicados no ensino fundamental da série inicial à série final conforme a dificuldade dos alunos, para melhorar o ensino aprendizagem. Aplicar os jogos nas aulas de Matemática é uma possibilidade que pode ajudar os alunos no bloqueio apresentado e que temem a Matemática e se sentem incapacitados para interpretar problemas. Esta pesquisa muito contribui com nosso projeto, pois podemos identificar que se incluídos os jogos, podem ser um recurso pedagógico que estrutura o pensamento e o raciocínio são importantes para resolver problemas e cálculos, os alunos aprendem brincando, sendo um novo conceito de aprendizagem e interação entre professor e aluno.

Já para David Leonardo da Silva (2013), com o trabalho de conclusão de curso com o tema: **Jogos Matemáticos nas Aulas do Ensino Médio: Um Estudo dos Trabalhos Publicados no ENEM**, para o Instituto Federal de São Paulo (IFSP), o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo bibliográfico de caráter metodológico, baseado nos preceitos do Estado da Arte do uso de jogos nas aulas de Matemática do Ensino Médio, por meio do levantamento dos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, realizados no período de 1987 a 2013. Os trabalhos foram pesquisados nas seguintes modalidades: comunicação científica, relato de experiência, pôster, exposição, minicurso, palestras e mesas redondas. Entendemos que as pesquisas selecionadas e citadas acima, serviram de embasamento para nosso estudo, partindo do pressuposto que nossa pesquisa busca entender o motivo do baixo rendimento na disciplina de Matemática. Portanto agregamos conhecimentos específicos de pesquisadores que já pesquisaram sobre assuntos relacionados ao que nosso projeto fala, servindo de base para termos um norte em nossa pesquisa, agregando conhecimentos relacionados ao assunto aqui apresentado.

As citações e pesquisas acima serviram de embasamento para nosso estudo, afim de contribuir para um alcance com maior peso em relação ao tema abordado.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Em relação ao percurso metodológico, esta pesquisa foi desenvolvida inicialmente por uma revisão bibliográfica e conjuntamente por meio da aplicação de um questionário fechado com perguntas para observar a percepção dos alunos quanto ao baixo rendimento na disciplina de Matemática, bem como fazer uma análise da avaliação diagnóstica destinada aos alunos das sete turmas do 1º ano da EEEFM Presidente Kennedy-ES, ressaltando que é a única escola que oferece o Ensino Médio no município. O teor desta pesquisa visa contribuir para uma melhoria no aprendizado e, conseqüentemente, elevar os índices de aprovação, reduzindo o baixo rendimento, na escola EEEFM “Presidente Kennedy”.

Esta dissertação ocorreu dentro da abordagem de pesquisa quantitativa e também qualitativa, orientando-se na linha de pensamento de Gil (2014). Para o autor, um dos aspectos da proposta quantitativa de pesquisa é quantificar os dados afim de responder tal questionamento. Já a proposta qualitativa de pesquisa visa o aprofundamento da compreensão de uma determinada questão, sendo capaz de identificar e analisar dados não passíveis de mensuração numérica (GIL, 2014).

Identificou-se que o método de pesquisa que se adequaria melhor e de forma mais eficaz nesta investigação seria o estudo de caso, tendo em vista que esta procura entender e descrever atitudes e concepções dos sujeitos em estudo, por meio de avaliação diagnóstica, observação e análise dos dados referentes ao rendimento da turma analisada.

Foi realizado um estudo de caso, com amostras de cinco alunos de cada turma pesquisada, para que alcançássemos um bom resultado sobre o assunto abordado, caracterizado pela aplicação de um questionário fechado de forma quantitativa. Segundo Cervo e Berviam (2002, p.67) “o estudo de caso é a pesquisa sobre um determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade que seja representativo do seu universo, para examinar aspectos variados a sua vida”. Para Marconi e Lakatos (1996, p.76) “a pesquisa descritiva quantitativa consiste em investigações de pesquisa empírica, cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, avaliação de programas, isolamento e variáveis principais.”

Sendo assim, é possível promover variáveis preestabelecidas, onde se procura verificar e explicar sua influência sobre outras vertentes, mediante a análise da frequência de incidências de correlação estatísticas. Em busca de um diálogo com a

realidade onde estamos investigando as dificuldades do ensino/aprendizagem na Matemática no Ensino Médio. Nesse processo observa-se que as dificuldades para o professor ensinar Matemática e o aluno aprender é um problema que hoje é necessário que o professor esteja preparado pois nesse processo os educadores precisam abandonar o tradicionalismo e se recomporem de dinâmicas que motivem e que possam ajudar a resgatar um novo ensino da Matemática.

Já para Gil (2008, p. 121) define questionário como a técnica de investigação composta por conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado.

### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Foram analisadas as avaliações diagnósticas aplicadas no ano de 2021 nas sete turmas de 1º anos, na referida escola pesquisada, por se tratar de uma dificuldade explícita de grande parte dos alunos para o aprendizado dos conteúdos curriculares de referência nacional comum da disciplina de Matemática. O referido projeto visa identificar desafios que acarretam no baixo índice de rendimento escolar na disciplina de Matemática nas turmas de 1º ano do Ensino Médio e investigar métodos e práticas a serem utilizados pelos docentes nas aulas de Matemática.

Esta reflexão remete à sala de aula em busca de indícios norteadores, que apontem um caminho para minimizar não apenas os resultados negativos, mas também o descontentamento diante destes, e se o aprendizado dos alunos em Matemática inevitavelmente está associado à metodologia utilizada pelo docente em sala de aula, quando ocorre a desarticulação da Matemática do cotidiano e com as orientações das diretrizes da disciplina.

Nesse sentido, esta pesquisa faz-se necessária para investigar se os reais motivos elencados pelos alunos, contribuem positivamente para o processo de ensino e aprendizagem, auxiliando na redução do índice de baixo rendimento. A principal questão a ser pesquisada refere-se à possibilidade de compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática de alunos em turmas do 1º ano do Ensino Médio na escola EEEFM “Presidente Kennedy”.

## **Instrumento da pesquisa**

Foram realizados questionários fechados com os envolvidos diretamente na pesquisa, visando informações que possibilitem um maior conhecimento sobre os mesmos e o assunto aqui apresentado, que foi utilizado via *WhatsApp*, a fim de uma melhor interação entre todos os envolvidos.

## **Sujeitos da pesquisa**

Foram pesquisados cinco alunos de cada turma de forma aleatória das sete turmas dos 1º anos do Ensino Médio, sendo duas turmas no turno matutino; uma do 1º ano Técnico Integrado com vinte e cinco alunos e uma do 1º ano, com vinte e dois alunos, totalizando no turno matutino e quarenta e sete alunos. Já no turno vespertino foram entrevistados cento e dezenove alunos das 3 turmas de 1º ano com 43 alunos em cada turma; e no noturno duas turmas de Educação de Jovens e Adultos – EJA, sendo uma com quarenta e dois alunos e a outra com trinta e cinco dando um total de 77 alunos, ao todo participarão, respondendo os questionários, trinta e cinco alunos, divididos em turmas de A ao G, e os dois professores de Matemática com aproximadamente 15 anos de experiência lecionando a disciplina, com formação superior, pós graduados, que também farão parte da nossa pesquisa que muito tem a contribuir com seus conhecimentos.

### **3.1.1 Caracterização da Escola**

A rede estadual possui apenas uma unidade escolar, localizada no centro do município de Presidente Kennedy- ES, que funciona atualmente nos turnos matutino, vespertino e noturno com Ensino Médio, Médio Integrado e EJA. Com 13 salas de aulas convencionais, um auditório com capacidade para aproximadamente 50 pessoas, um laboratório de informática, uma secretaria, quatro banheiros, uma biblioteca com aproximadamente 5000 volumes distribuídos entre diversos títulos e gêneros.

A pesquisa foi realizada na única escola de Ensino Médio do município, por ser detentora de altos índices de reprovação, o que deixa explícito o fracasso escolar



mencionado anteriormente nesta dissertação, mais especificamente considerando essa questão em maior concentração na disciplina de Matemática.

A escola encontra-se apta para receber esses alunos na etapa de Ensino Médio, tendo encerrado a oferta do Ensino Fundamental no ano de 2018, quando o mesmo passou a ser ofertado exclusivamente pelas escolas municipais. Mantida pela Secretaria da Educação (Sedu), a unidade escolar funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno e atende atualmente 485 alunos. Deste total 253 são do 1º ano do Ensino Médio, onde ocorreu nossa pesquisa.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola é de 2013 e apresenta como objetivos da instituição:

Consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos durante o Ensino Fundamental;

Aprimorar o educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

Compreender os fundamentos científico-tecnológicos de processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina;

Adquirir o significado da ciência, das letras e das artes, no processo histórico de transformação da sociedade e da cultura, utilizando a língua portuguesa como instrumento de comunicação;

Ter acesso ao conhecimento e exercício da cidadania, ter conhecimento das formas contemporâneas de linguagem.

A pesquisa seguiu uma ordem de análise da avaliação diagnóstica aplicada pela escola no início do ano de 2020, foi aplicado um questionário com dez (10) questões fechadas para os 35 alunos das 07 (sete) turmas pesquisadas, com a finalidade de identificar pelo ponto de vista dos alunos qual motivo de um índice tão alto de baixo rendimento na disciplina de Matemática. Para que identificação de quais conteúdos necessitavam ser revisados, identificando as falhas no processo de aprendizagem dos alunos participantes da pesquisa. Ainda como técnica para a coleta de dados em forma de entrevista, com os dois professores de Matemática a fim de compreender as formas utilizadas e vistas como meio de ensino nos tempos atuais.

### 3.1.2 O Município de Presidente Kennedy

A trajetória histórica da localidade remonta ao ano 1581, quando, vindo do Rio de Janeiro, o padre José de Anchieta construiu uma igreja de madeira na Planície de Muribeca, às margens do rio Itabapoana. Até então, a região era habitada por índios Puris e Botocudos. Anchieta instalou ainda residência, oficinas, enfermaria, horto, pomar, criadouro de peixe, casa de farinha e usina de açúcar. Mais de um século depois, outro jesuíta, padre André de Almeida, instituiu nas imediações da igreja a Fazenda Muribeca, legalizada em 1702. A propriedade tinha 9 léguas e meia de frente por 8 léguas e meia de fundo e foi uma das maiores fazendas pecuárias do Brasil, abrangendo sul do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro, até a região de Campos dos Goytacazes-RJ.

A Igreja das Neves foi construída em meados do século XVII onde havia a igreja de madeira. Por volta de 1694, com ajuda de índios catequizados e escravos, o novo templo foi erguido. A imagem de Nossa Senhora das Neves veio de Portugal em 1750. O território de Presidente Kennedy foi desmembrado de Itapemirim com a emancipação em 30 de dezembro de 1963 através da Lei Estadual nº 1918. A lei estadual de criação/fundação da cidade entrou em vigor no dia 4 de abril de 1964, assim conseguindo a sua autonomia administrativa, a chamada emancipação política. O município se chamaria Batalha, mas com o assassinato do presidente norte-americano John F. Kennedy, fato que abalou o mundo, o deputado estadual Adalberto Simão Nader tomou a iniciativa de sugerir que se homenageasse o político que criou a Aliança para o Progresso, programa de ajuda aos países do 3º Mundo.

Presidente Kennedy está localizada no litoral Sul do Espírito Santo. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possui hoje cerca de 11.742 habitantes, em um território de 583,932 km<sup>2</sup>. Cidade com maior PIB per capita do país, por conta do repasse dos recursos dos royalties, sua economia, no entanto, é majoritariamente ligada à agricultura, setor responsável por cerca de 70% da arrecadação da prefeitura. O poder público municipal é o maior empregador de Presidente Kennedy, com cerca de 1,8 mil servidores, entre efetivos, em designação temporária e comissionados.

Uma das ações da prefeitura foi o investimento no Fundo do Desenvolvimento do Espírito Santo, o Fundesul, fazendo um aporte de R\$ 50 milhões, para abertura de linhas de créditos para quem deseja ampliar ou abrir um novo negócio no município.

Presidente Kennedy hoje enfrenta muitos desafios, entre os quais, fomentar a criação de polos industriais, já que sua topografia favorece, por ser um território plano, e sua posição geográfica é interessante em aspectos logísticos, porque fica próximo à BR 101, entre outras rodovias.

O acesso ao município é pela BR-101 Sul, no km 418 sentido Vitória x Campos. No trevo, entre na ES-162, siga 20 km até a cidade de Presidente Kennedy, ou pela Rodovia do Sol (ES-060) passando por Marataízes e novamente pegando a ES-162, são 15 km. Ou, ainda, pela RJ-224, sentido à Vitória, que são 21 km.

Já o turismo, Presidente Kennedy possui belas praias em sua orla de 16 km de extensão, sendo as mais conhecidas Praia das Neves à 27,6 km, cerca de 29 minutos do centro, e Praia de Marobá à 19,8 km cerca de 21 minutos do Centro. A Praia de Marobá recebe cerca de mil pessoas por final de semana no verão. A economia na região é basicamente da pecuária, cultivo de mandioca, maracujá, cana-de-açúcar, leite, mamão e da exploração de petróleo. O município é o maior produtor de leite do estado do Espírito Santo, com destaque para a região oeste.

A educação oferecida pela rede municipal de Presidente Kennedy é a terceira mais bem avaliada no Estado, segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb).

Presidente Kennedy saltou quase 30 posições após investimentos maciços da administração da prefeita Amanda Quinta Rangel. Desde 2013 a cidade é a que mais investe em educação por aluno em todo o Espírito Santo de acordo com dados do Anuário de Finanças dos Municípios Capixabas, mantendo uma média de R\$ 15 mil per capita na área. Resultado disso, a cidade já superou a meta nacional projetada para 2021 (6.0 pontos), em quatro pontos.

Em 2014, a Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy concedeu aumento salarial de 57,53% para os professores da rede municipal de Educação. Os mais de 300 profissionais recebem ainda outros benefícios como tíquete alimentação e abono salarial. Além disso, Presidente Kennedy investe no Programa do Desenvolvimento da Educação Superior e Técnico (PRODES), com bolsas de estudos para cerca de 900 kennedenses nas faculdades dos municípios vizinhos, além de pós-graduação e mestrado.

O município investe também em cursos de qualificação profissional, em parceria com o Sistema, capacitando cerca de 1,3 mil pessoas por ano. Todos esses investimentos são para profissionalizar a população local, criando mão de obra

qualificada, para atender as expectativas de demandas de surgimentos de novos postos de trabalho.

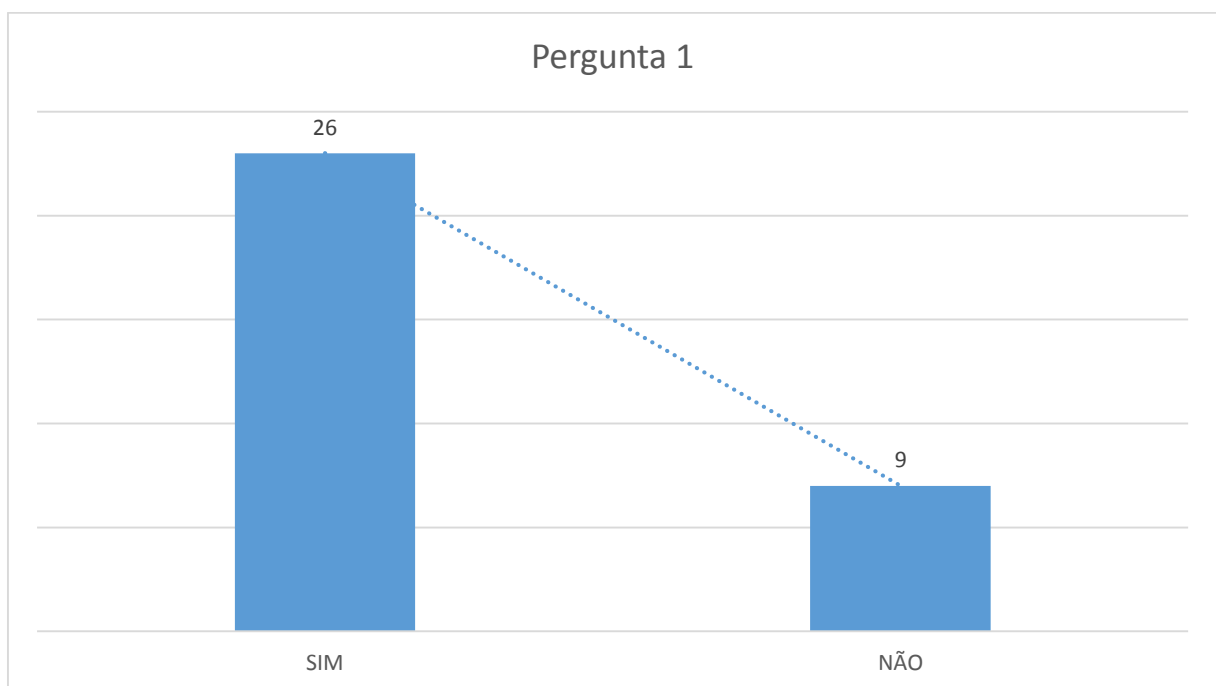
## 4 ANÁLISE E RESULTADOS

Esse capítulo traz um relato através das análises e resultados obtidos ao longo dessa pesquisa, com análises dos dados através da aplicação do questionário aos alunos afim de compreender e elaborar uma metodologia visando uma ampla melhoria no ensino da Matemática.

De acordo com Gil (2014), é importante que o pesquisador vá além da leitura dos dados na interpretação dos resultados da pesquisa, com vistas a integrá-los em universo mais vasto podendo ter algum sentido.

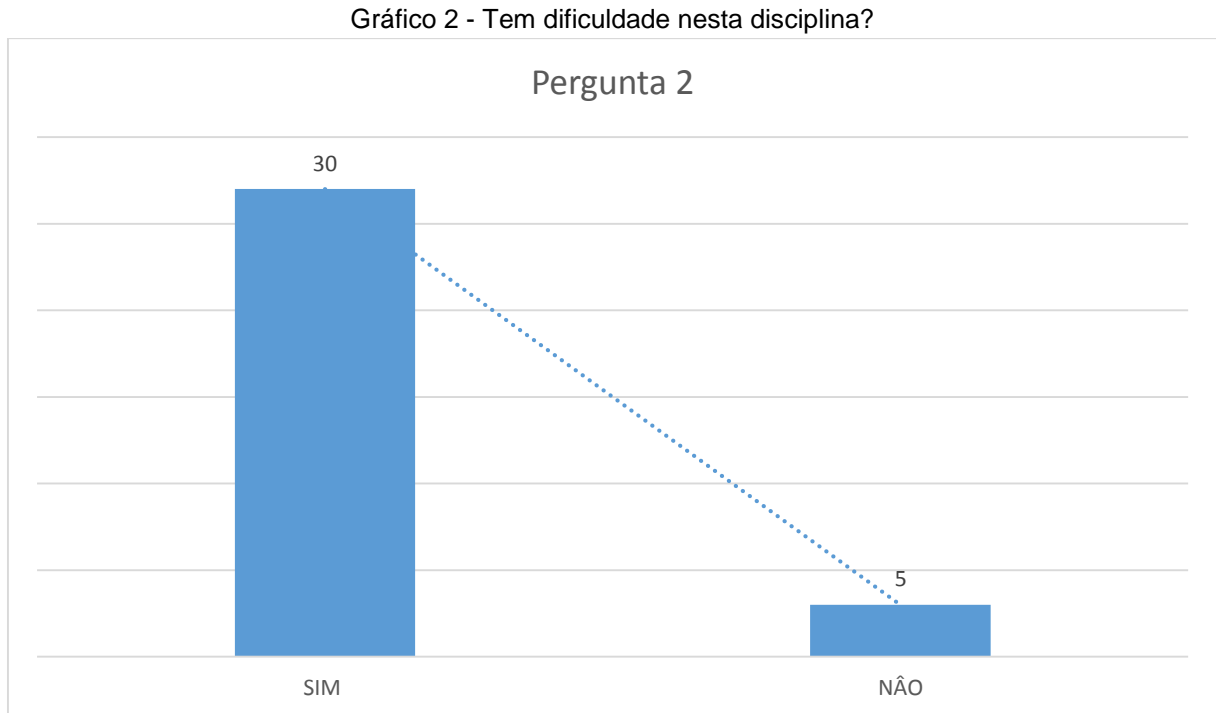
Mediante a aplicação do questionário aos 35 alunos pesquisados através de uma amostra das turmas envolvidas, foi possível identificar através de suas respostas abaixo os motivos:

Gráfico 1 - Você gosta da disciplina de Matemática? E por quê?



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021.

Os dados do Gráfico 1, mostram que 26 alunos pesquisados declararam que gostam da disciplina de Matemática, e nove relataram não se identificar com a disciplina. O que objetivou conhecer melhor o público pesquisado e suas limitações, quando se trata da disciplina. Alguns relataram que desde a infância não gostam muito dela devido à dificuldade das fórmulas e também da interpretação. Já os que relataram gostar dizem que se identificam com os resultados exatos e as fórmulas encontradas.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

No Gráfico 2, podemos identificar que, de 35 alunos pesquisados, 30 responderam que têm dificuldade na disciplina. Por conta da pandemia nesses dois anos, entendemos que os alunos foram prejudicados, com a quantidade de conteúdo aplicado, além da dificuldade de não estarem presentes em sala de aula, contando somente com atividades via *internet*. Uma parte tem dificuldades pela forma como é ensinada a Matemática, dificultando a aprendizagem, já que não ocorreu uma continuidade no decorrer dos anos.

Segundo os professores, outros relataram possuir muita dificuldade de concentração e por isso essa quantidade expressiva de alunos com dificuldade na aprendizagem da Matemática. Alunos que relataram não ter dificuldades, porque tiveram uma boa base quando estudaram nos anos anteriores, ainda segundo professores, e que mesmo durante a pandemia se dedicaram em estudar em casa utilizando aulas online. Uma parte tem dificuldades pela forma com que a Matemática é ensinada, outros relataram possuir muita dificuldade de concentração. Segundo professores entrevistados, alunos que relatam não ter dificuldades são alunos que tiveram uma boa base nos anos anteriores e que, mesmo durante a pandemia, se dedicaram e estudaram em casa utilizando aulas online.

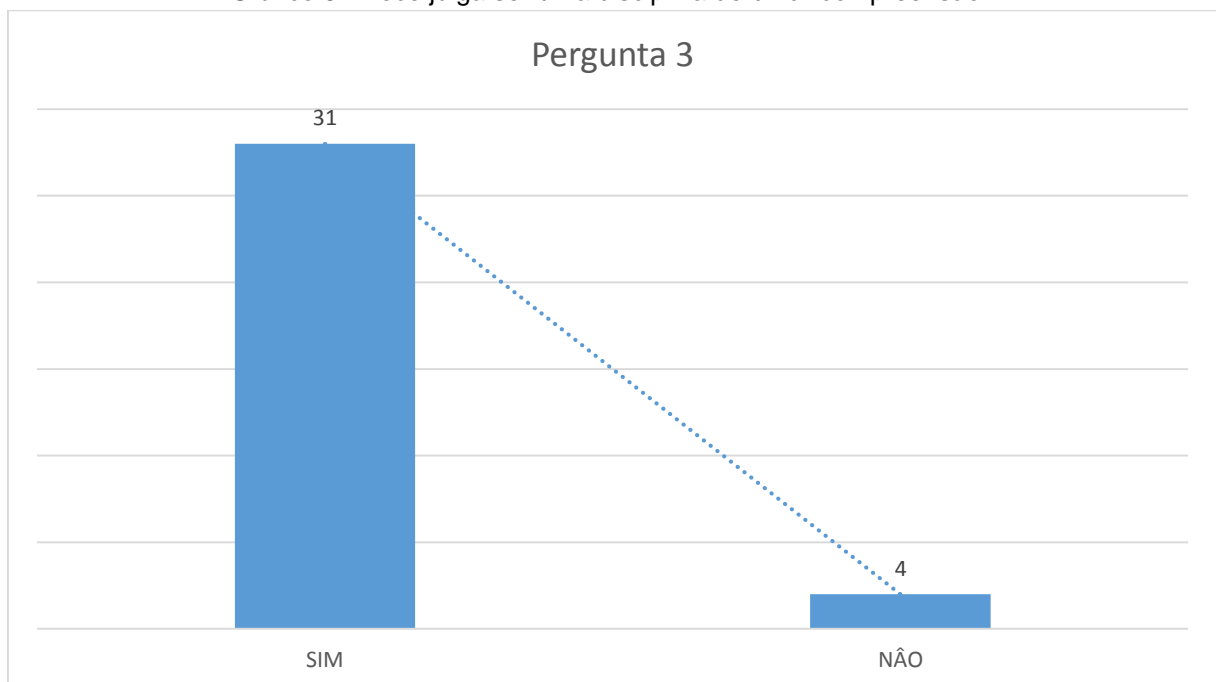
Para Parra (1996, p.15) “Aos professores de Matemática compete selecionar em toda Matemática existente, a clássica e a moderna, aquela que possa ser útil aos alunos em cada um dos diferentes níveis da educação”.

Portanto, para que o aluno consiga interagir com o conteúdo aplicado é necessário que os mesmos tenham entendido. Uma vez que não adianta somente aplicar conteúdos sem que os alunos tenham entendido os anteriores.

Já para Fainguelernt (1999, p 39) "O mundo da Matemática é um mundo de construções mentais internamente regido por leis formalmente estabelecidas; é fundamentalmente diferente do mundo real constituído de objetos reais e acontecimentos reais”.

Em suas falas, os alunos disseram que se a Matemática fosse aplicada de forma mais dinâmica e com objetos reais e concretos, seria mais fácil de ser entendida e interpretada.

Gráfico 3 - Você julga ser uma disciplina de difícil compreensão?

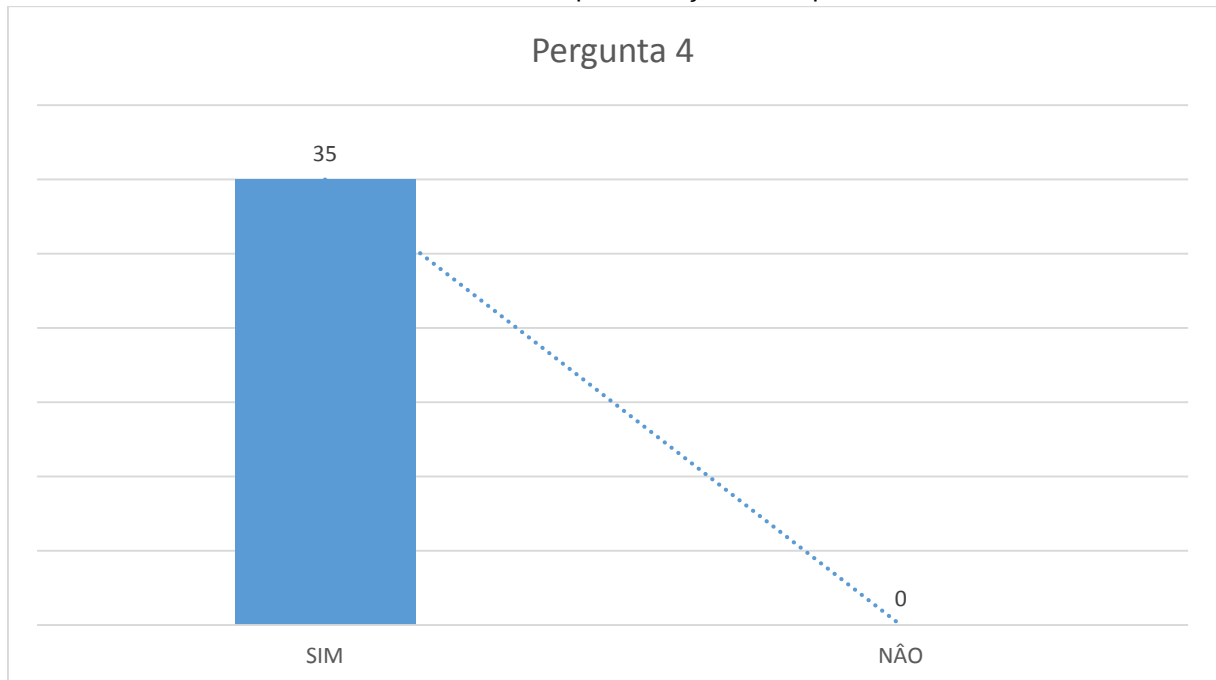


Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

Quando questionados sobre a compreensão da Matemática, o número foi ainda maior, negativamente, 31 alunos dos 35 relataram que a disciplina é de difícil compreensão e que devido à complexidade dos conteúdos torna-se mais complicado entender o que os dados mostram no Gráfico 3.

Para uma melhor compreensão, de acordo com as respostas dos alunos pesquisados, o professor pode possibilitar que o ambiente escolar seja atrativo e com atividades e estratégias que venham a desenvolver uma absorção do conteúdo trabalhado, visando a fixação do mesmo. Isso pode ser possível através de propostas que utilizam a parte concreta da disciplina.

Gráfico 4 - Posso dedicar mais tempo e atenção à disciplina de Matemática?



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

O Gráfico 4 revela que os alunos foram unânimes em dizer que podem se dedicar mais para melhoria de seus conhecimentos em Matemática. Pelos alunos, o que está faltando é mais dedicação em estudar e rever os conteúdos administrados em sala de aula, pois eles próprios relataram em suas respostas que só com as aulas na escola não é possível entender e aprender os conteúdos ensinados. Para eles a Matemática requer conhecimentos e dedicação além da escola, o que também ficou claro é que trazemos conhecimentos que nos acompanham dia a dia, desde que nascemos, e só precisamos colocar em prática tais conhecimentos adquiridos ao longo do tempo.

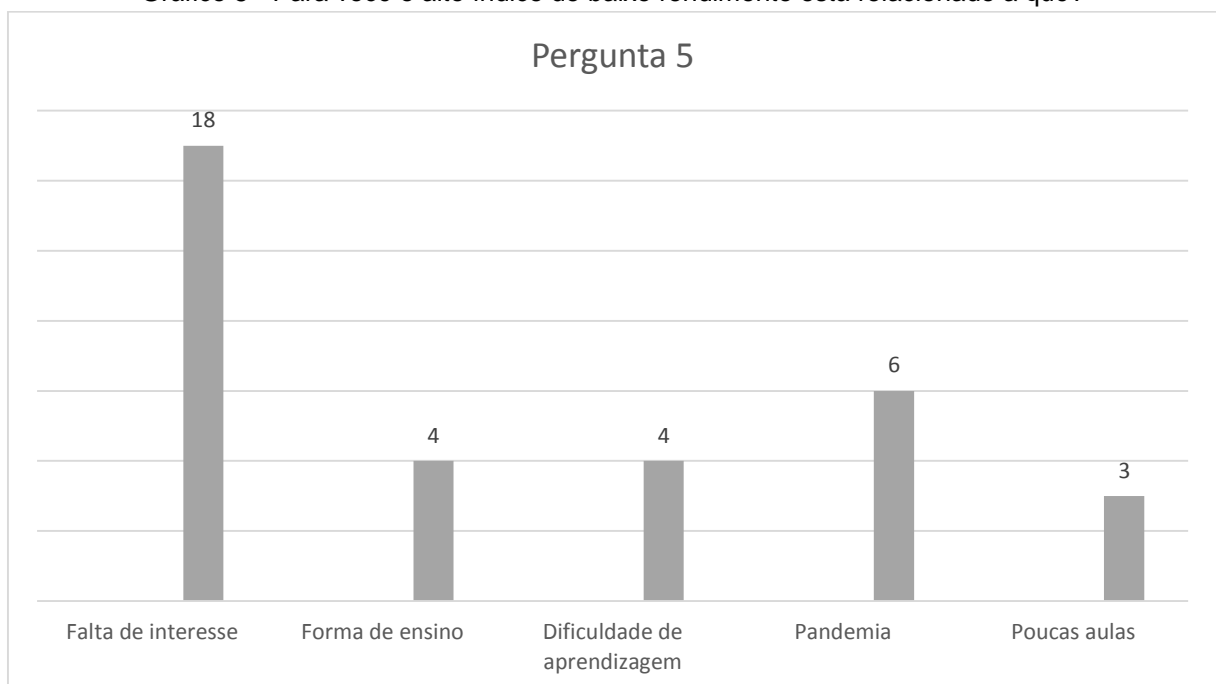
Portanto, o professor precisa levar em conta os conhecimentos que os alunos trazem de vivências anteriores, visando aplicar os conteúdos de forma que venham desenvolver nos alunos a capacidade de construção de novos conhecimentos. De acordo com os PCN's, (p. 62/63).



É importante que estimule os alunos a buscar explicações e finalidades para as coisas, discutindo questões relativas à utilidade da Matemática, como ela foi construída, como pode construir para a solução tanto de problemas do cotidiano como de problemas ligados à investigação científica. Desse modo, o aluno pode identificar os conhecimentos matemáticos como meios que o auxiliam a compreender e atuar no mundo.

O professor precisa estar atento às metodologias utilizadas e buscar utilizar dos meios de conhecimentos que os alunos já trazem ao longo da sua trajetória de vida, a fim de agregar novos conhecimentos aos que já existem.

Gráfico 5 - Para você o alto índice de baixo rendimento está relacionado a quê?



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

No Gráfico 5 podemos observar que, dos 35 alunos pesquisados, 18 responderam que o alto índice de baixo rendimento, na disciplina de Matemática, está relacionado à falta de interesse por parte dos alunos, que além de relatar que por motivo de não saber os conteúdos ensinados se torna menos atrativo, levando a um número expressivo de baixo rendimento.

Quatro alunos disseram que o alto índice de baixo rendimento está ligado à forma de ensinar. Achem que se os professores utilizassem materiais concretos junto à teoria seria uma forma de entender com mais facilidade os conteúdos ensinados.

Para Bastos (2017), torna-se necessário que a didática seja uma forma norteadora e imprescindível na parte pedagógica, o que se torna significativo a uma educação de qualidade, levando como objeto essencial um ensino e aprendizagem

de qualidade, eliminando discrepâncias entre a teoria e a prática. Pois sabemos que uma está atrelada a outra.

Acredita-se que o educador não só transmite os conhecimentos, mas além de transmitir os conteúdos proponha atividades que tenham significado. Para isso, a prática em sala de aula ultrapassa as barreiras do ensino e passa a ser uma forma eficaz de aprendizado.

Já para os outros quatros alunos, o que leva a um baixo rendimento escolar é a dificuldade de aprendizagem. Como os alunos relataram, eles têm dificuldade pois a Matemática é uma disciplina que requer comprometimento e atenção.

Quando questionados sobre o motivo da dificuldade na aprendizagem uns relataram falta de atenção, outros porque não tiveram uma base boa e sólida. A dificuldade de aprendizagem provoca uma grande rejeição dos alunos em vários aspectos, o que dificulta e pode causar insucessos, pois não acreditam que sejam capazes, ocasionando uma baixa estima.

VITTI (1999 p.19) afirma que:

O fracasso do ensino de Matemática e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é um fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da Matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucessos.

Podemos dizer que depende muito de como o assunto é abordado e mostrado mediante a cada idade. Por isso que, para um melhor entendimento, depende da forma como é repassado ao aluno. Voltando a reforçar que os alunos aprenderiam melhor com utilização de material concreto, a fim de uma memorização dos conteúdos.

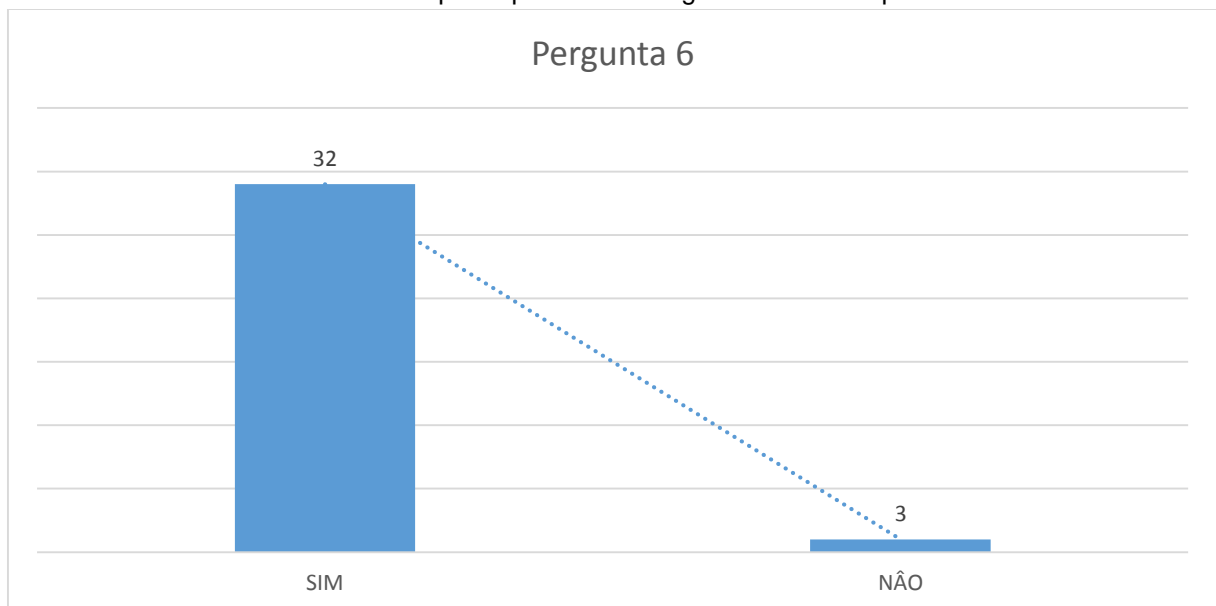
Sabemos que o professor vai além de somente transmitir conhecimentos prontos e, sim, vivenciar na prática propondo atividades que venham a contribuir para novos conhecimentos. Com a prática em sala de aula podemos dizer que o conteúdo a ser trabalhado, para que ocorra o desenvolvimento significativo dos estudantes estabelece um novo sentido e uma nova forma de ensino e aprendizagem eficaz.

Ainda nesse contexto, podemos dizer que os seis alunos que responderam que a pandemia é responsável pelo alto índice de baixo rendimento, devido a esses dois anos em que os alunos ficaram afastados da sala de aula e tiveram uma experiência de estudo *online*, o que avançou em meios tecnológicos, mas também regrediu no conhecimento ocasionando um *déficit* na aprendizagem. Os alunos disseram que via

online não tiveram a oportunidade de aprender os conteúdos como deveriam, ficando assim com a defasagem nos conteúdos.

Três alunos relataram que o alto índice de baixo rendimento se dá em relação a terem poucas aulas de Matemática. Os alunos disseram que se tivessem mais aulas poderiam entender melhor a disciplina e não ficariam com tantas dúvidas em relação aos conteúdos aplicados. O que para muitos pode se tornar um problema, para outros se torna uma grande solução, visto que mais aulas se dariam mais oportunidade de aprendizado e conhecimento.

Gráfico 6 - É uma disciplina que contribui significativamente para sua vida?



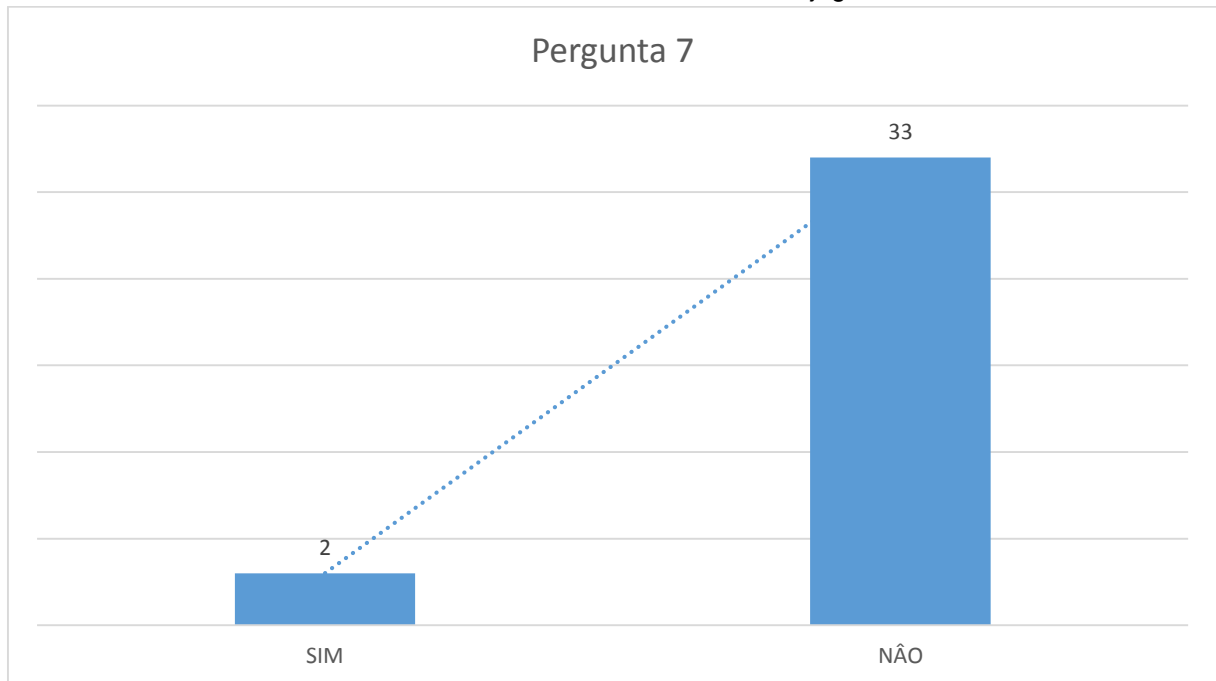
Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

De acordo com os 32 alunos, a Matemática contribui significativamente para nossa vida, estando presente em tudo que está a nossa volta. Podemos vivenciar as formas em tudo que vimos, os cálculos fazem parte de nossa caminhada, pois precisamos dele para compras entre outras coisas mais. Além de contribuir para que possamos ser cidadãos comprometidos com a sociedade. A Matemática está em nós e se faz em nós em tudo, na hora, no tempo, em diversos ambientes diferentes, por isso podemos dizer que através do nosso dia a dia lidamos a Matemática de diferentes formas, tipos e locais.

Portanto, vivenciamos situações do mundo real que nos ajuda a desenvolver atividades que levam a curiosidade dos alunos, isto é, assuntos que apresentam fatos

matemáticos que tratam de economia, política, educação, saúde, alimentação, moradia.

Gráfico 7 - Nas aulas de Matemática são utilizados jogos educativos?



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

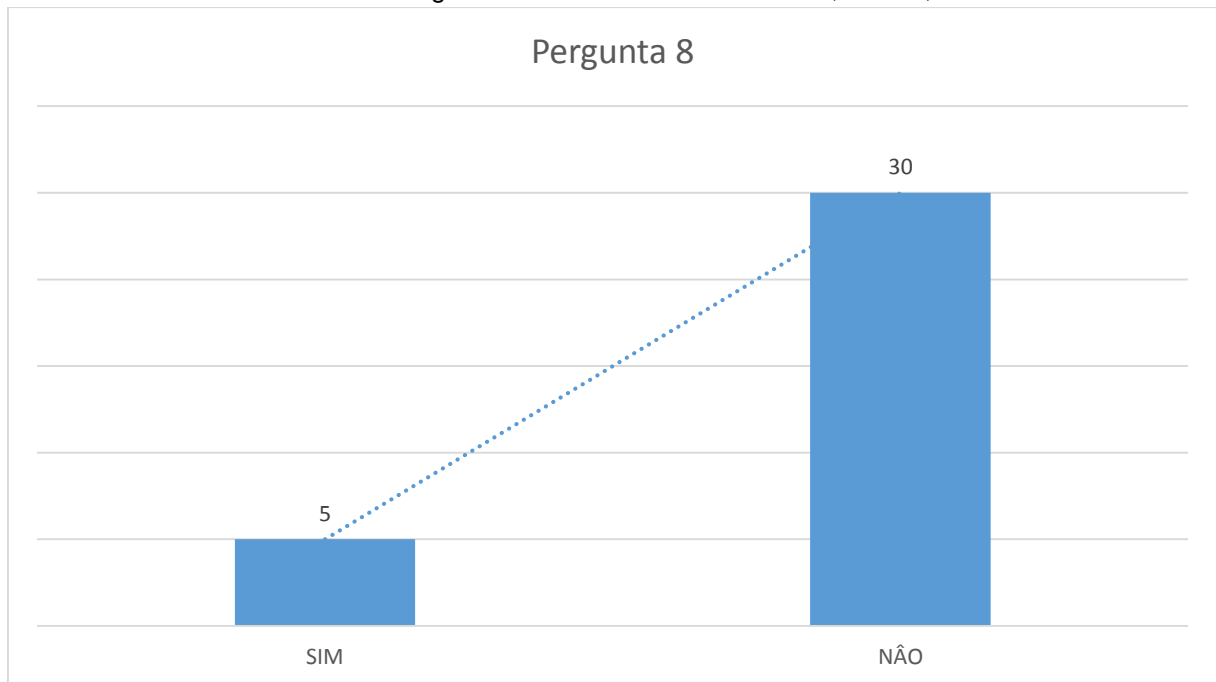
No Gráfico 7 é possível identificar que a resposta foi praticamente unânime em relação à utilização de materiais concretos junto às aulas de Matemática. E isso vem sendo um questionamento pelo qual os alunos vivenciam e questionam o motivo de não utilizar esses métodos ou propostas pedagógicas. Sabemos que a utilização de jogos contribui em diversos aspectos com o ensino e aprendizagem por se tratar de material concreto o que traz melhoria na aprendizagem de forma significativa para os alunos.

Para Ambrosio (2003), o jogo é da natureza humana, pois do seu nascimento até o início da sua vida escolar, sendo o professor, como mediador para o conhecimento, isso faz com que o aluno tenha interesse em aprender. Contudo, o aluno terá a oportunidade de se relacionar com o jogo, fazendo uma ponte entre o abstrato e o concreto, teoria e prática.

Já Silva e Kodama (2004) nos mostram a utilização da ludicidade torna-se importante para o desenvolvimento, já que o cidadão enfrenta no decorrer de sua vida vários desafios. Para ele o importante é participar do jogo, fazendo parte como um componente da equipe apresentando sua opinião e ouvindo a dos outros

participantes, o que tornam importante para o conhecimento de todos. Todavia, o professor é parte importante nesse processo como mediador dessa construção, desenvolvendo assim uma melhor comunicação entre os alunos e entre alunos e professor.

Gráfico 8 - Foi utilizado algum outro método tal como teatro, vídeos, entre outros?



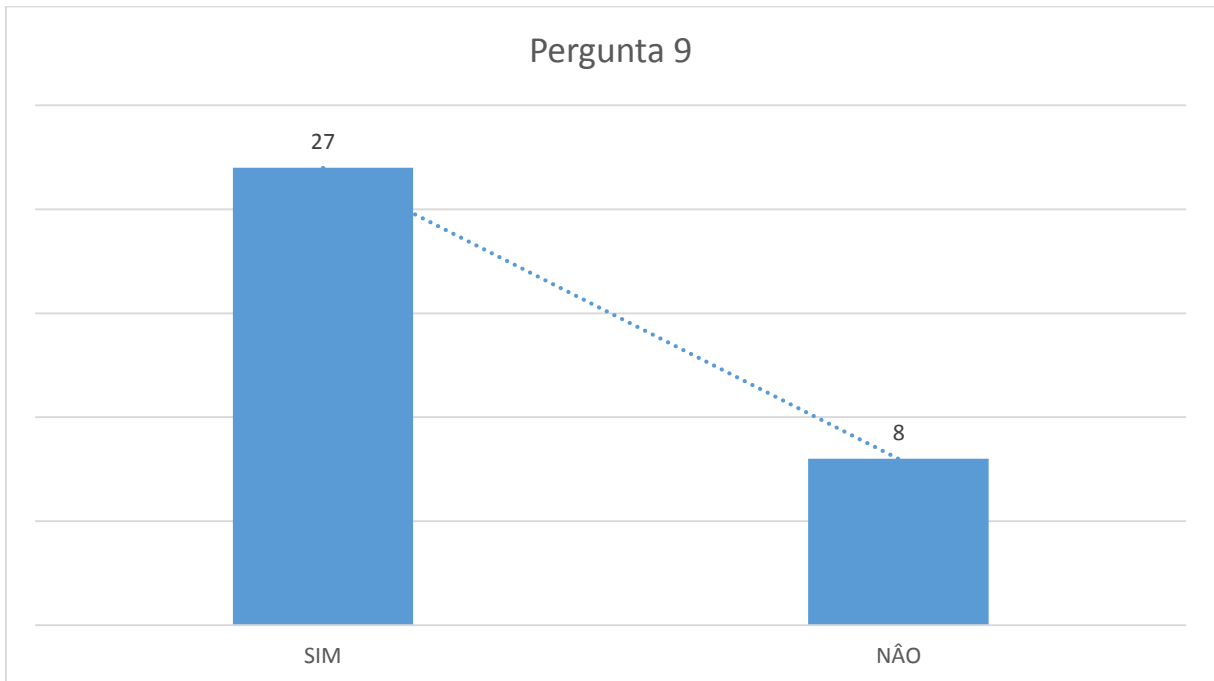
Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

Em relação ao Gráfico 8, os 30 alunos consideraram como ludicidade os vídeos apresentados para o ensino do conteúdo; cinco alunos responderam que não foram utilizados meios de ludicidade para tal ensino. Sabemos que a metodologia vinculada a ludicidade proporciona uma melhor absorção dos conteúdos apresentados, além de gerar uma maior participação dos alunos junto as aulas.

Contudo, é importante na visão dos alunos pesquisados que usem métodos dinâmicos no ensino da disciplina, para que possam compreender mais facilmente os conteúdos repassados pelos professores desta disciplina. Visto que ainda é pouco utilizado a ludicidade nesta disciplina, identificamos que seria uma forma de aprendizagem e contribuição com o ensino.

A ludicidade faz parte das atividades que se tornam interessante e atrativas, que quando bem utilizados com propostas educacionais torna-se uma importante ferramenta no auxílio dos professores, permitindo o desenvolvimento de diversas formas como: regras, raciocínio, concentração, entre outras.

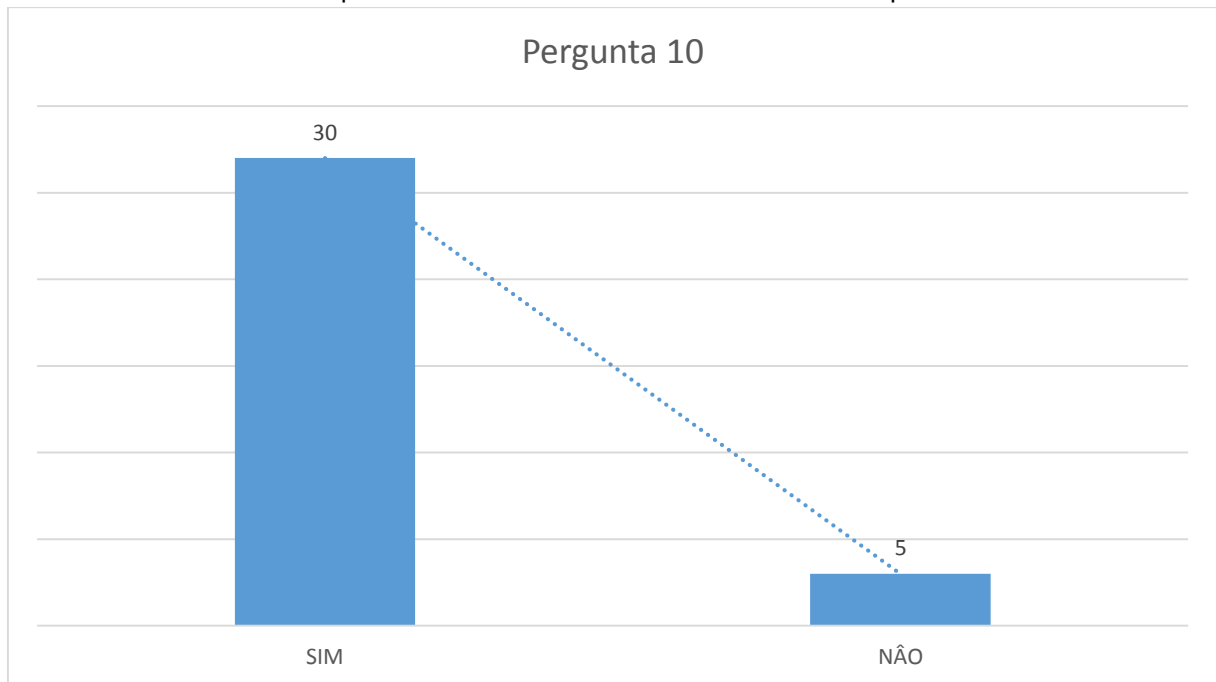
Gráfico 9 - Considero-me um bom estudante, assumindo com responsabilidade as práticas trabalhadas nas aulas de Matemática?



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

Na representação do Gráfico 9, os 27 alunos que responderam estão satisfeitos com sua forma de encarar os estudos, disseram estar se dedicando o suficiente para obter um bom rendimento escolar. Falaram que claro que há muito a melhorar, porém na medida do possível estão satisfeitos. Já os oito alunos que responderam não, disseram que não se dedicaram o suficiente e que tem muito a melhorar, relataram não ter se esforçado e que precisam melhor bastante para obter um sucesso na disciplina de Matemática. Disseram ainda que devido à pandemia e as aulas online, não se identificaram com o método remoto, atrapalhando ainda mais na aprendizagem do conteúdo e que agora estão tendo que correr atrás do prejuízo.

Gráfico 10 - Participa e demonstra interesse nas aulas? Mesmo que remotamente?



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador 2021

Respostas referentes ao Gráfico 10: Passamos por um longo e difícil período na pandemia em relação aos estudos, observamos que diante da resposta dos alunos mesmo em meio a tantas dificuldades os mesmos relataram que seu interesse continuou mesmo que com diversas dificuldades apresentadas. Houve um crescimento tecnológico na educação, mediante a necessidade da utilização da mesma, diversos problemas foram identificados como: acesso à *internet*, a computador, conteúdos avançados, entre tantos outros. Dentre os pesquisados cinco disseram que mediante a pandemia não conseguiram acompanhar e seu interesse diminuiu significativamente, atrapalhando seu rendimento, disseram que não conseguiram acompanhar os demais colegas, pois tiveram muitas dificuldades.

Foi possível identificar, através das repostas dos alunos, que inúmeras dificuldades foram apresentadas, mas a que sobressaiu foi a falta de interesse no ensino a distância, visto que sem poder frequentar a escola presencial, a única forma de cumprir com as obrigações de estudantes ficaram prejudicadas, ocasionando um atraso na aprendizagem, causando um *déficit*.

## PRODUTO EDUCACIONAL

Essa pesquisa resultou na elaboração de uma cartilha intitulada “Ensinando com Geoplano: O uso de Materiais Manipuláveis no Ensino da Matemática” configurada no Produto Educacional (APÊNDICE A). A cartilha objetiva mostrar aos educandos e educadores a importância da utilização dessa metodologia nas salas de aula.

O texto tem como objetivo auxiliar o processo educativo dos alunos e a sua relação com os Jogos Matemáticos através de métodos diferenciados, com a utilização de materiais concretos no Ensino Médio, o Geoplano, por exemplo que tem por objetivo principal levar os alunos a explorar figuras poligonais através da construção e visualização, facilitando o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial.

As atividades sugeridas nesta cartilha, tem como principal objetivo a aplicação de métodos diferenciados no ensino da Matemática para o Ensino Médio utilizando material concreto Geoplano, cujo o objeto é formado por uma placa de madeira onde são cravados pregos, formando uma malha composta por linhas e colunas, que podem ter diversas texturas, as figuras são formadas usando ligas elásticas (de preferência coloridas), podendo ser complementados por papel pontado, quadriculado, isométrico e triangular. Alguns autores costumam atribuir ao Geoplano o mesmo nome da malha portanto teríamos respectivamente Geoplano quadrangular e triangular.

Através de atividades concretas, práticas e desafiadoras. Inúmeras atividades com o Geoplano podem ser propostas para explorar, além da geometria, proporcionalidade, álgebra, trigonometria, dentre outros assuntos, dependendo da faixa etária da turma. Este trabalho tem também o objetivo de despertar nos educandos o interesse em aprender Matemática com a aplicação de jogos através de métodos diferenciados, com a utilização de materiais concretos, promovendo assim a autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico e senso de cooperação entre colegas e professores, permitindo assim criar uma realidade educativa diferenciada.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática de alunos em turmas do 1º ano do Ensino Médio na escola EEEFM “Presidente Kennedy” - ES. Podemos relatar que o tema escolhido é importante para os envolvidos no contexto. Já na busca bibliográfica foi possível identificar desafios que acarretam no baixo índice de rendimento escolar na disciplina de Matemática em turmas de 1º ano do Ensino Médio e investigar as metodologias utilizadas pelos docentes nas aulas de Matemática.

Através de Minayo (2002) foi possível esclarecer e sustentar o tema pesquisado. Sendo imprescindível ao avaliar e estabelecer conexões com ideias, concepções e conhecimentos de diferentes autores que anteriormente pesquisaram o assunto sobre o qual se almeja realizar o estudo.

Já para Dante (2009), os estudantes precisam desenvolver habilidades lógicas que os permitem ter a possibilidade de converter a problemática em soluções, visando contribuir amplamente na formação de alunos autônomos, conscientes das possibilidades críticas da Matemática, bem como das ações desse estudante como cidadão.

Após pesquisas, leituras e aplicação do questionário foi possível compreender que a Matemática, para muitos alunos, desempenha o papel de um monstro de sete cabeças, entretanto, a metodologia utilizada pelo educador influencia muito na aprendizagem. Nesta pesquisa identificamos que com o uso de materiais concretos torna-se possível uma melhor identificação do conteúdo proposto, possibilitando uma aprendizagem e absorção do conteúdo com mais facilidade, podendo beneficiar no ensino aprendizagem, trazendo inúmeros benefícios na aprendizagem. Sabemos que a ludicidade faz parte da vida do ser, pois mesmo que não possuam objetos concretos, os alunos podem passar de imaginação para realidade, isso acontece independentemente da classe social ou da cultura que os alunos estão inseridos.

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi desenvolvida inicialmente por uma análise bibliográfica e conjuntamente por meio da aplicação de um questionário fechado com perguntas para observar a percepção dos alunos quanto ao baixo rendimento na disciplina de Matemática, bem como fazer uma análise da avaliação diagnóstica destinada aos alunos das sete turmas do 1º ano da EEEFM Presidente Kennedy. Esta pesquisa enquadra-se como quantitativa e exploratória, pois o objetivo

de compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática de alunos em turmas do 1º ano do Ensino Médio na referida escola.

Contudo, os resultados em relação à aplicação do questionário foram satisfatórios, podendo identificar através das respostas dos alunos pesquisados o que para eles justifica o auto índice de baixo rendimento em relação à disciplina de Matemática, podendo assim contribuir positivamente com alguma intervenção que a escola venha a se propor realizar.

Como Produto Educacional evidenciou na elaboração de uma cartilha intitulada “Ensinando com Geoplano: O uso de Materiais Manipuláveis no Ensino da Matemática”. Os estudos apontaram atividades sugeridas visando um aperfeiçoamento da prática pedagógica através de: docência acompanhada na sala de aula, atividades do Ensino Médio. A metodologia consistiu em inserir nas aulas, materiais manipuláveis que possam mostrar aos alunos uma Matemática contextualizada e presente em seu cotidiano, envolvendo o cálculo de perímetro, área, figuras simétricas, arestas, vértices, construção de polígonos entre outras situações envolvendo geometria plana.

O Geoplano dá liberdade para o trabalho com vários tópicos matemáticos: frações, áreas, perímetros, transformações geométricas (simetria, semelhança), figuras geométricas (conceitos, elementos e propriedades), equações (resolução, sistemas, gráficos). Sendo usado de maneira correta, esses materiais podem se tornar excelentes aliados no processo de ensino dessa nova geração.

Por fim, devemos repensar novas metodologias a serem trabalhadas pelos professores, pois há diversos métodos que podem ser acrescentados. Sugere-se que os professores possam se apropriar de novos conceitos quanto a questão do processo avaliativo e metodológico da seguinte forma: diagnosticar o aluno como todo, atividades somáticas, trabalhos em sala, trabalhos para casa, perguntas orais e escritas, e sobre tudo valoriza a participação e criatividade dos alunos na sala de aula, priorizando a cidadania e a inclusão social.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **La formation de Zesprit**. Paris : Librairie Philosophique J. Vrin, 1998.

BASTOS, Manoel de Jesus. A Importância da Didática na Formação Docente. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Vol. 14. Jan.2017.

BARRETO, Alessandra Gonçalves E Teles, Antonia Renessa Da Costa. **Metodologias E Práticas Das Disciplinas Oficiais Das Séries Iniciais Do Ensino Fundamental: Dificuldades De Aprendizagem com o Ensino Da Matemática**, Universidade Federal Rural Da Amazônia (UFRAM), 2015.

BRASIL, M. D. E. E. D. D. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil: conhecimento de mundo**. Secretaria da Educação Fundamenta. Brasília: MEC/SEF. 1998.

BRAVIM, Josias Dioni, **Sala de Aula Invertida: Proposta de Intervenção nas Aulas de Matemática do Ensino Médio**, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - CAMPUS VITÓRIA, 2017.

CASTRO, Wania da Silva. **Reprovação escolar numa escola pública brasileira de ensino médio: estudo de caso**, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH), 2017.

CARNEIRO, Letícia de Nazaré Souza. **APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: Dificuldades para aprender conteúdos matemáticos por estudantes do Ensino Médio**, Universidade Federal Do Pará (UFP), 2018.

CERVO, Amando Luz; BERVIAM, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: prentice Hall, 2002.

CÓRIA-SABINI, Maria Aparecida. LUCENA, Regina Ferreira de. **Jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. 6 ed. Campinas, SP. Papyrus, 2012.

\_\_\_\_\_. **Jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. Campinas: Papyrus, 2009. Getúlio Vargas (Belo Horizonte - MG), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratam. Etnomatemática – **Diário do Grande ABC** – 31 outubro de 2003. Disponível em: Acesso em: 07 jun 2022.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. Educação Matemática: **representação e construção em geometria**. Porto alegre: Artmed,1999.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GLORIAN, M. J. Perrin. Utilisation de la notion dbbstacle en didactique des mathématiques. Grenoble : Actes du seminaire de l'IUFM. MIORIM, M. Â. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual , 1989.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, M. C. M. Educação e política dos anos 30: a presença de Francisco Campos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. v. 73, p. p. 291-321, maio/ago 1992. ISSN n. 174.

PARRA, Cecília et. al. **Didática da matemática**: Reflexão psicopedagógica Porto Alegre: Artes Médicas,1996.

PIAGET, J. **La Formation du Symbole chez L Enfant Imitation, Jeu et Rêve, Image et Représentation**. Neuchâtel. [S.l.]: [s.n.], v.. [A Formação do Símbolo na Criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1971], 1946.

PILLAR, A. D. **Desenho & escrita como sistema de representação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.  
<https://www.presidentekennedy.es.gov.br/pagina/ler/1000/historia>, Acesso em 28-06-2021 as 13:16min.

RAYMUNDO, Márcia Fonseca Soutello Moreira. **Construção de Conceitos Geométricos**: investigando a importância do ensino de Desenho Geométrico, nos anos finais do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado. Universidade Severino Sombra. Vassouras, 2010.

ROCHA, CREUSA COELHO DA SILVA. **Análise do baixo desempenho em matemática dos alunos do 6º ano do ensino fundamental da Escola Estadual**.

RIBEIRO, Marivone Maria, **Sucesso Escolar**: Desafio Dos Discentes Dos Cursos Integrados Do Campus Porto Seguro Do IFBA, Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Da Bahia (IFECTBA), 2019.

ROCHA, Messenas Miranda, **Releitura do Processo de Aprendizagem de Estudantes Repetentes de Cálculo I**, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 2016.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil**. Petrópolis : Vozes , 1993.

SANTOS, Josiel Almeida, FRANÇA, Kleber Vieira e SANTOS, Lúcia S. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**, Centro Universitário Adventista de São Paulo (CUASP), 2007.

SILVA, Aparecida Francisco da e KODAMA, Helia Matiko Yano. **Jogos no ensino da matemática** – II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, UFBa, 25 a 29 de outubro de 2004.

SILVEIRA, Francisco Jocélio, **As dificuldades no ensino de matemática nos 1º. anos do ensino médio na EEFM Dona Hilza Diogo de Oliveira**, Universidad Interamericana, 2015.

SCHUBRING, G. **O primeiro Movimento Internacional de Reforma Curricular em Matemática e o papel da Alemanha**: um estudo de caso na transmissão de conceitos. Campinas : CEMPEM, 1999.

SIERPINSKA, A. **Obstacles épistémologiques relatifs à 1a notion de limite**. [S.l.]: RDM, 1985.

TEIXEIRA, Fabiana Soares. **Desafios de aprendizagem em Matemática no Ensino Médio Profissional no Estado do Ceará**, Universidade Federal De Juiz De Fora (UFJF), 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 103p.

## APÊNDICES

### APÊNCE A: QUESTIONÁRIO DE DIAGNÓSTICO

Turma: \_\_\_\_\_ ( ) Masc ( ) Fem

Questionário de diagnóstico com a visão dos alunos sobre a disciplina de Matemática e as principais causas do baixo rendimento na disciplina.

1) Você gosta da disciplina de matemática?

( ) Sim ( ) Não

2) Têm dificuldade nesta disciplina?

( ) Sim ( ) Não

3) Você julga ser uma disciplina de difícil compreensão?

( ) Sim ( ) Não

4) Posso dedicar mais tempo e atenção à disciplina de matemática?

( ) Sim ( ) Não

5) Para você o alto índice de baixo rendimento está relacionado a que?

6) É uma disciplina que contribui significativamente para a sua vida e para a sociedade?

( ) Sim ( ) Não

7) Nas aulas de matemática são utilizados jogos educativos?

( ) sim ( ) Não

8) Foi utilizado algum outro método lúdico tais como teatro, vídeos, entre outros?

( ) sim ( ) Não

Se a resposta na questão anterior foi sim, quais?

9) Considero-me um bom estudante, assumindo com responsabilidade as atividades práticas trabalhadas nas aulas de matemática.

Sim                       Não

10) Participa e demonstra interesse nas aulas? Mesmo que remotamente?

Sim                       Não

## APÊNDICE B: PRODUTO EDUCATIVO





## SUMÁRIO

- 1- APRESENTAÇÃO.
- 2- O GEOPLANO: UM INSTRUMENTO MATEMÁTICO UTILIZADO PARA O ESTUDO DA GEOMETRIA PLANA.
- 3- PROPOSTAS E ATIVIDADES DE JOGOS MATEMÁTICOS COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS GEOPLANOS.
- 4- ATIVIDADE 1: GEOPLANO: ATIVIDADE PARA A AULA DE GEOMETRIA.
- 5- ATIVIDADE 2: GEOPLANO: SUGESTÃO DE ATIVIDADE DE MULTIPLICAÇÃO.
- 6- ATIVIDADE 3: GEOPLANO QUADRANGULAR.
- 7- CONSIDERAÇÕES FINAIS.
- 8- BIBLIOGRAFIA.

Caro professor (a), aqui nesta cartilha você encontra sugestões de atividades com o uso do Geoplano, de forma a contribuir com o processo de ensino/aprendizagem, como o desenvolvimento do raciocínio e o interesse dos alunos na resolução de problemas. Esta cartilha intitulada “Ensinando com Geoplano: O uso de Materiais Manipuláveis no Ensino da Matemática” configura-se no Produto Educacional da Dissertação de Mestrado Profissional apresentado ao programa de Pós Graduação em Ciências, Tecnologia e Educação do Centro Universitário Vale do Cricaré. Esta cartilha tem como objetivo mostrar aos educandos e educadores a importância da utilização dessa metodologia nas salas de aula.

O texto tem como objetivo auxiliar o processo educativo dos alunos e a sua relação com os Jogos Matemáticos através de métodos diferenciados, com a utilização de materiais concretos no Ensino Médio, o Geoplano, que 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, criado pelo matemático inglês Calleb Gattegno, é um material constituído a partir de uma placa de madeira ou de isopor, marcada com uma malha quadriculada ou pontilhadas, podendo ser utilizado a régua para marcar os pontos a se fixar os pregos onde se prenderão os elásticos, dessa forma podem-se criar Geoplano de vários tamanhos.

As atividades sugeridas nesta cartilha, tem como principal objetivo a aplicação de métodos diferenciados no ensino da matemática para o Ensino Médio utilizando material concreto Geoplano. O Geoplano é uma ferramenta importante para o ensino da Geometria plana. O objeto é formado por uma placa de madeira onde são cravados pregos, formando uma malha composta por linhas e colunas.

Pode-se utilizá-lo para auxiliar no estudo da geometria plana para desenvolvimento de atividades com figuras e formas geométricas, na identificação das características e propriedades dos polígonos, retas, nas situações envolvendo o cálculo de perímetro, área, figuras simétricas, vértices, e outras situações como o desenvolvimento da teoria de Pitágoras através de atividades concretas, práticas e desafiadoras. Inúmeras atividades com o Geoplano podem ser propostas para explorar, além da geometria, proporcionalidade, álgebra, trigonometria, dentre outros assuntos, dependendo da faixa etária da turma.

Este trabalho tem também o objetivo de despertar nos educandos o interesse em aprender matemática com a aplicação de jogos através de métodos diferenciados,

com a utilização de materiais concretos, promovendo assim a autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico e senso de cooperação entre colegas e professores, permitindo assim criar uma realidade educativa diferenciada.

Evidenciando que os conteúdos de matemática ensinados nas escolas têm potencial para serem melhorados com a utilização de com a utilização de materiais concretos que podem ser feitos com materiais reciclados, ou mesmo com outros tipos de materiais e que podem ser confeccionados pelos próprios alunos. Com isso aumenta a criatividade, concentração, e o relacionamento aluno/professor e aluno/aluno, sendo fundamental pensar em estratégias tecnológicas e científicas que possibilitem inovações nas áreas da aprendizagem.

As atividades serão desenvolvidas visando um aperfeiçoamento da prática pedagógica através de: docência acompanhada na sala de aula, atividades do Ensino Médio. A metodologia consistiu-se em inserir nas aulas, materiais manipuláveis que possa mostrar aos alunos uma matemática contextualizada e presente em seu cotidiano, envolvendo o cálculo de perímetro, área, figuras simétricas, arestas, vértices, construção de polígonos entre outras situações envolvendo geometria plana.

Acredito com base em minha experiência, que a melhor forma de assimilar os conteúdos geométricos é através da manipulação, construção, exploração e representação das formas geométricas, e o Geoplano desenvolve de forma simples e direta todos esses princípios.

## O GEOPLANO: UM INSTRUMENTO MATEMÁTICO UTILIZADO PARA O ESTUDO DA GEOMETRIA PLANA.

O Geoplano dá liberdade para o trabalho vários tópicos matemáticos: frações, áreas, perímetros, transformações geométricas (simetria, semelhança), figuras geométricas (conceitos, elementos e propriedades), equações (resolução, sistemas, gráficos). Enfim, muitas possibilidades para o professor desenvolver na sala de aula, sempre levando em consideração as variáveis pertinentes ao processo de ensino - aprendizagem. Existem vários tipos de Geoplano. Eles são, em sua maioria, formados por uma base de madeira onde são cravados pregos, formando uma malha, que podem ter diversas texturas, as figuras são formadas usando ligas elásticas (de preferência coloridas), podendo ser complementados por papel ponteadado, quadriculado, isométrico e triangular. Alguns autores costumam atribuir ao Geoplano

o mesmo nome da malha portanto teríamos respectivamente Geoplano quadrangular e triangular.

Compreende-se que de acordo com os PCN's a aprendizagem do ensino da Geometria a partir do Geoplano ser de suma importância em todos os níveis de ensino. Portanto, esse recurso será utilizado como um método de ensino no qual os alunos podem vivenciar situações diferenciadas, aprendendo a trabalhar símbolos, resolver problemas matemáticos envolvendo área e perímetro de polígonos, em que eles poderão fazer uma análise real daquilo que está sendo vivenciado.

Desse modo, o Geoplano, escolhido para tal se encaixa com perfeição nessas atividades, pois segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, os jogos de um modo em geral são portadores de um relevante aspecto, que é um desafio que provoque o aluno, ou seja, é uma grande maneira de encorajá-lo a encarar novas situações onde possam colocar em prática seus aprendizados, perdendo o medo de aprender Matemática.

De acordo com Rêgo & Rêgo (2013) [...] Por meio de experiências realizadas com material concreto, o aluno desenvolve o gosto pelo prazer da descoberta, para enfrentar desafios e vencê-los, desenvolvendo hábitos e costumes que podem conduzi-lo mais tarde a ser um indivíduo autônomo e capacitado a agir. O nome Geoplano vem da junção Geo, que significa geometria e Plano, que significa superfície plana, portanto, Geoplano. Consta-se que ele foi utilizado pela primeira vez em 1961, pelo professor Caleb Gattegno, do Instituto de Educação da Universidade de Londres (MENEZES, 2008).

O Geoplano é um pedaço de madeira de superfície plana com pregos batidos a mesma distância um dos outros. Existem alguns tipos de Geoplano: O Quadrado, O Circular, o Trelissado, e o Oval. O quadrado é o mais utilizado, composto superfície de madeira quadrada dividida de forma quadriculada por pregos equidistantes. É um recurso de simples confecção, que ajuda os alunos a superar suas dificuldades e ao mesmo tempo aprende a manipulá-lo, ele pode também ser utilizado como um jogo matemático.

De acordo com Souza (2009, p. 8) destaca que:

No jogo pode-se correr risco, experimentar, tentar, inventar, tudo isso livre do fantasma de uma avaliação punitiva e castradora. O professor que utiliza o jogo tem o papel de organizar e sistematizar essas atividades para que elas possibilitem aos alunos caminhar em busca de novos conhecimentos (...).

No entanto percebe-se que com a introdução do Geoplano, pode-se promover ao ensino da Geometria Plana uma maneira diferente de abordar e representar de forma física diversos conteúdos, tais como: cálculo de área e perímetro dos polígonos.

Smole, Diniz e Cândido destacam que:

Uma das grandes vantagens do Geoplano é que, ao contrário da folha de papel, ele tem mobilidade, é “dinâmico”, e a flexibilidade com que se pode fazer e desfazer construções permite que a criança habitue-se a ver figuras em diversas posições, perceber se uma determinada hipótese que fez para a solução de um problema é adequada e corrigi-la imediatamente se necessário. (2003, p. 112).

## PROPOSTAS E ATIVIDADES DE JOGOS MATEMÁTICOS COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS GEOPLANOS

Esse material consiste em uma placa de madeira ou isopor, com pregos dispostos de modo a formar uma malha. É acompanhado de um conjunto de elásticos que permitem desenhar diversas figuras planas. O Geoplano configura um espaço geométrico em que os pontos são representados por pregos. Entre eles esticam-se os elásticos do tipo atilho que possibilitam a representação da figura geométrica.

É um material que permite sugerir ideias matemáticas constituindo-se em um suporte para representação mental, ou seja, um recurso que leva ideias abstratas a realidade. Sugere-se a confecção do Geoplano levar para as turmas para que os alunos tenham conhecimento do material que irão confeccionar e, logo após, anunciar o conteúdo que irá ser trabalhado com o Geoplano.

Aborda-se com o Geoplano conteúdos de Geometria Euclidiana plana, o assunto deverá ser explicado na forma tradicional e depois usávamos o material para que possa ser feita uma explicação voltada para o concreto. A denominação dada ao Geoplano está diretamente ligada à apresentação da malha. Por exemplo, se a malha for formada por quadrados, o Geoplano é denominado quadricular; se formada por triângulos equiláteros, temos o Geoplano treliçado; se for formada por circunferências concêntricas, será chamado de Geoplano circular.

Podemos observar abaixo os tipos de Geoplano:

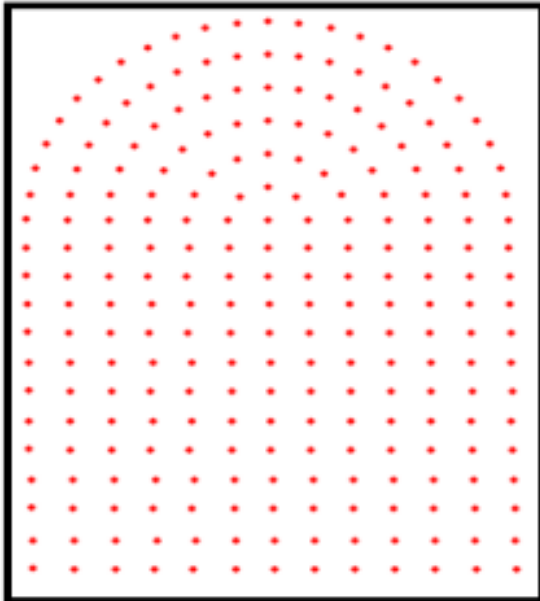


Figura 1: Geoplano Oval

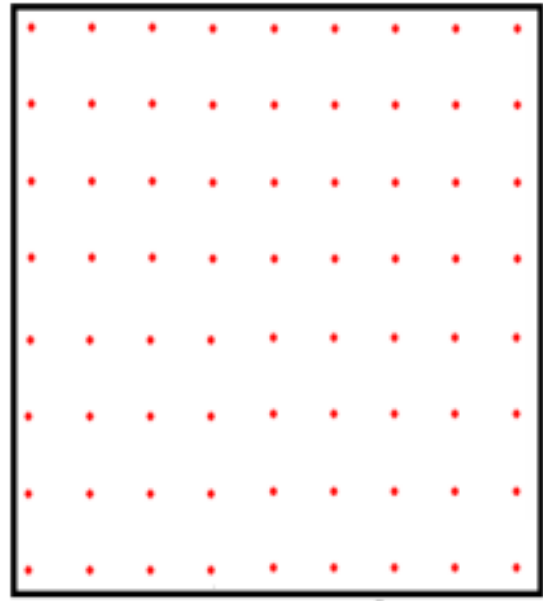


Figura 2: Geoplano Quadricular

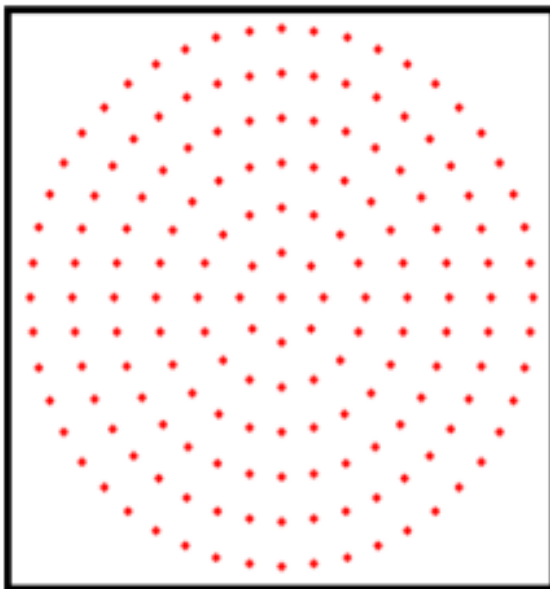


Figura 3: Geoplano Circular

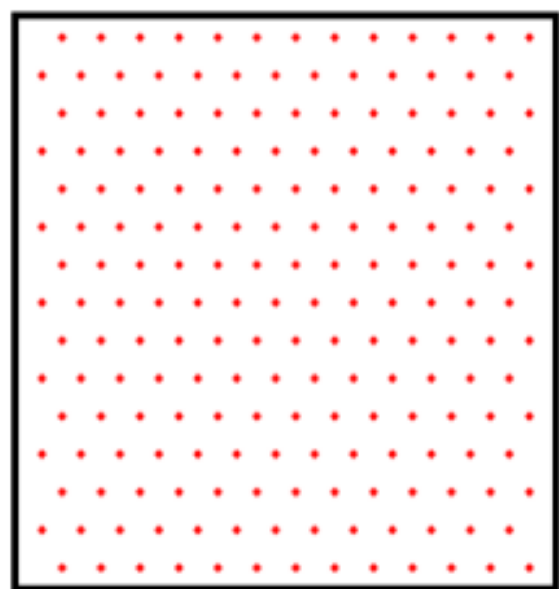


Figura 4: Geoplano Trelissado

## ATIVIDADE 1

### GEOPLANO: UMA ATIVIDADE PARA A AULA DE GEOMETRIA

**OBJETIVO:** Explorar figuras poligonais através da construção e visualização, facilitando o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial.

Esta metodologia apresenta uma proposta de atividade para a aula de geometria, que pode ser utilizada para o ensino de conceitos como ponto, reta, plano etc. Ponto, reta e plano são alguns dos conceitos básicos da geometria que todo o estudante precisa aprender. Algumas vezes o professor de matemática encontra uma certa dificuldade para explicar esses conceitos, pois mesmo a geometria fazendo parte da realidade da qual estamos inseridos, ainda assim parece ser estranho que uma porta é um retângulo, que uma janela pode ser um quadrado e que algumas placas de trânsito são losangos.

A atividade proposta aqui ajudará o aluno a se familiarizar com a geometria plana, pois possui como objetivo geral a aproximação de conceitos matemáticos com a realidade visual do cotidiano, para isso o aluno construirá um quadro baseado nas formas geométricas dos quadriláteros e dos triângulos. O aluno terá a oportunidade de verificar que a realidade na qual está inserido é modelada por elementos geométricos. Como objetivos específicos essa atividade tem como meta conseguir mostrar:

- Que o ponto e a reta é a base para a formação de qualquer forma geométrica plana.
- Que o plano se dá na superfície e que não possui profundidade.
- Que quadriláteros e triângulos estão presentes em muitos dos objetos e construções que compõem a nossa realidade.

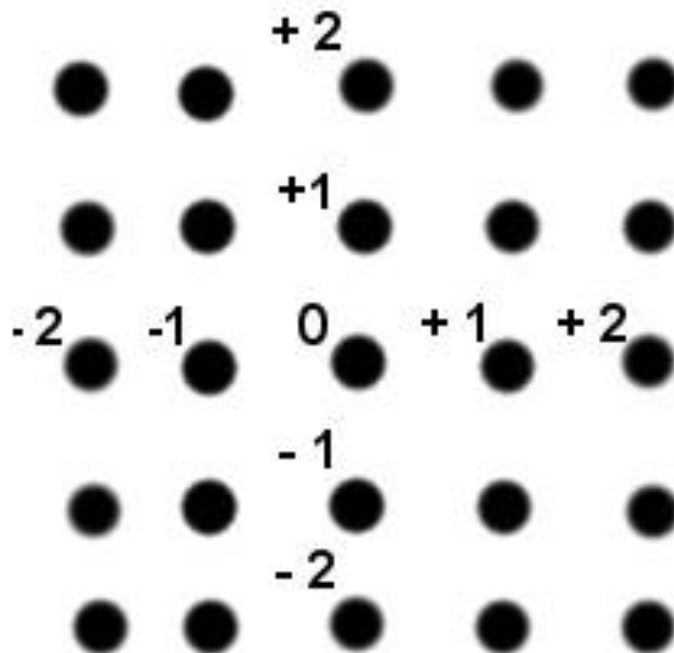
Para realizar essa atividade é preciso que o Geoplano possua coordenadas na horizontal e na vertical, essas coordenadas remetem ao plano cartesiano, ou seja, eixo  $x$  e  $y$ . As marcações numéricas das coordenadas deverão ser feitas utilizando números inteiros, sendo assim, para cada ponto da coordenada horizontal ( $x$ ) e da

coordenada vertical (y) haverá um valor numérico que pertence ao conjunto dos números inteiros.

Para construir, precisará dos seguintes materiais:

- Placa de Isopor retangular grossa
- Estilete
- Régua
- Alfinete tipo taça
- Tinta guache
- Pincel
- Durex colorido
- Elástico colorido

Primeiramente, o professor deverá utilizar o estilete para cortar a placa de isopor em placas menores, no formato retangular ou quadrado. Em seguida, com a régua, fará a marcação de onde colocará os alfinetes, sendo o espaçamento dessas marcações de 4cm, tanto na vertical quanto na horizontal. Deverá pintar os números referentes ao plano cartesiano na placa e depois, colocar os alfinetes tipo taça.





Sugerimos que um tabuleiro seja utilizado por dois alunos, para que o conhecimento seja compartilhado, de modo que os alunos se ajudem mutuamente, ocasionando uma aprendizagem mais significativa.

### **Realização da atividade.**

#### **Primeira Etapa**

Primeiramente o professor deve deixar os alunos reconhecerem o material que será composto pelo tabuleiro do Geoplano e os elásticos coloridos. Em seguida, deverá fazer perguntas aos seus alunos do tipo: Para que vocês acham que este material serve? Vocês têm alguma sugestão para utilização deste material?

#### **Segunda Etapa**

O professor deverá realizar questionamentos aos alunos de modo a conduzi-los a entender o que é ponto (alfinete), reta (elástico) e plano/formas geométricas (alfinete e elástico) nessa atividade.

#### **Terceira Etapa**

Explicar para os alunos o que é o plano cartesiano.

O professor deverá dizer aos seus alunos que com as coordenadas  $x$  e  $y$  é possível ter um ponto no plano cartesiano, ou seja, esse ponto sempre será dado por um par ordenado  $(x,y)$ . Neste momento o professor, de forma aleatória, deverá dizer alguns pares ordenados no tabuleiro, como:  $(+1, -4)$ ;  $(+2, +3)$ ;  $(-2, -1)$ ; feito isso os alunos deverão fixar um pedacinho de durex colorido em cima de cada ponto formado por um par ordenado e o professor, verificar se os alunos estão fazendo de forma correta.

#### **Quarta Etapa**

Agora o professor entregará para cada aluno um papel contendo pares ordenados. Cada par ordenado será um ponto e estará marcado na folha de uma cor. Um conjunto de pontos de mesma cor formará uma estrutura geométrica que poderá ser um quadrilátero ou um triângulo.

As formas geométricas devem ser construídas na ordem em que aparecem. O aluno identificará esses pontos e, com o elástico, fará a representação das formas

geométricas. Lembre-se: entre dois pontos existe uma reta, três pontos formam um triângulo e quatro pontos, um quadrilátero.

### Geoquadro

Conjunto de pares ordenados:

$$\{(+1, -1); (+1, -3); (+2, -3); (+2, -1)\} \{(+1, 0); (+1, +1); (0, +1); (0, 0)\}$$

$$\{(+2, +1); (+3, +1); (+3, +2); (+2, +2)\} \{(+1, +3); (+1, +4); (0, +4); (0, +3)\}$$

$$\{(0, -3); (+3, -3); (+3, +4); (0, +4)\}$$

$$\{(-2, -3); (-2, -4); (-3, -4)\} \{(-2, -4); (-1, -4); (-1, -1)\}$$

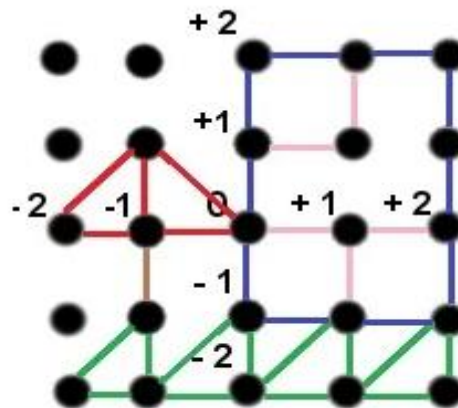
$$\{(-1, -4); (0, -4); (0, -3)\} \{(0, -4); (+1, -4); (+1, -3)\}$$

$$\{(+1, -4); (+2, -4); (+2, -3)\} \{(+2, -4); (+3, -4); (+3, -3)\}$$

$$\{(-2, -3); (-2, -2); (-2, -1); (-2, 0)\}$$

$$\{(-2, 0); (-1, +1); (-2, +1)\} \{(-1, +1); (-2, +2); (-2, +1)\}$$

$$\{(-2, +1); (-2, +2); (-3, +1)\} \{(-2, +1); (-2, 0); (-3, +1)\}$$



Como sugestão para tarefa de casa, o professor poderá pedir aos alunos que montem um quadro/paisagem e entreguem as coordenadas. Além disso, pode solicitar aos alunos que identifiquem, nomeiem e classifiquem as formas geométricas utilizadas em seu quadro.

Espero que você, professor, tenha gostado dessa sugestão de atividade. Incentivar nossos alunos sempre é importante e com atividades como essa conseguimos motivá-los.

## ATIVIDADE 2

### GEOPLANO: SUGESTÃO DE ATIVIDADE DE MULTIPLICAÇÃO

Objetivo: Explorar as figuras poligonais através da construção, visualização e manipulação, facilitando o processo de ensino aprendizagem na multiplicação, no sentido de que o aluno formará seu próprio conhecimento a respeito do que está estudando.

O Geoplano é um objeto quadrado, feito geralmente de madeira, no qual são colocados pinos (que podem ser pregos) em linhas equidistantes. As linhas possuem entre si a mesma distância que um pino possui do outro. A vista superior do Geoplano é parecida com o esquema abaixo, em que os pontos representam a localização dos pinos.



Esse objeto pode ser utilizado no ensino de multiplicação e de algumas de suas propriedades. Para isso, sugerimos uma atividade, em que é necessária uma boa quantidade de Geoplanos e elásticos coloridos (aqueles que são usados para amarrar dinheiro). Além disso, serão necessárias de três a cinco aulas para o desenvolvimento da atividade.

#### Primeiro momento

De preferência, forme grupos de 2 ou 3 alunos, entregue um Geoplano e alguns elásticos para cada grupo e permita que os alunos façam o manuseio do material. Esse passo é importante para que os discentes conheçam as características dos

objetos que utilizarão e também sua durabilidade. Isso fará com que eles não tenham medo de estragar qualquer coisa e reconheçam os limites dos elásticos.

Peça aos alunos que comentem as características físicas do Geoplano e levantem hipóteses para o seu uso em sala de aula.

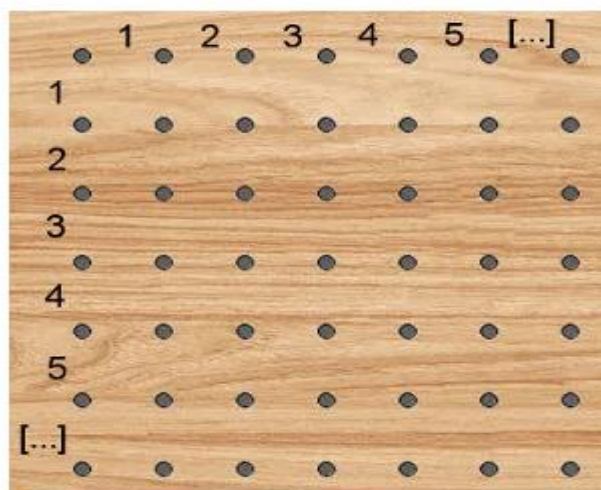
### Segundo momento

Defina que a distância entre dois pinos vale uma unidade de medida e peça aos grupos que construam um quadrado de lado 1. Nesse momento, cada aluno pode construir um quadrado, mesmo que faça parte de grupos maiores.

Defina o quadrado de lado 1 como uma unidade de medida de área e proponha que os alunos construam uma figura qualquer de área fixa. Por fim, após a análise das áreas construídas pelos grupos, que pode ser feita de início pelos próprios alunos, proponha que eles construam retângulos de área fixa. Essa segunda etapa também é importante para que os alunos conheçam as características do material usado na aula. Já é possível ensinar diversos conteúdos somente com o que foi feito até agora.

### Terceiro momento

Enumere as colunas e linhas, em ordem crescente e a partir de 1, do modo ilustrado na figura abaixo:



É nessa etapa que a multiplicação será relacionada à geometria de áreas desse material. Peça aos alunos que construam um retângulo que tenha, por exemplo, cinco unidades de medida de largura e seis unidades de medida de comprimento. Depois,

peça que eles contem quantas unidades de área o retângulo possui e confirmam na tabuada (se for necessário) o resultado da multiplicação de 5 por 6.

Nessa etapa, é importante fixar que as linhas serão o primeiro número e as colunas serão o segundo número da multiplicação em questão, pois essa ordem poderá gerar ocasião para comutatividade e, no futuro, para marcar pontos no plano cartesiano.

Permita que os alunos façam quantas dessas forem necessárias para se convencerem de que a multiplicação é equivalente ao cálculo da área de um retângulo cujas dimensões possuem o tamanho dos valores a serem multiplicados.

#### **Quarto momento**

Depois da realização da atividade, é hora de formalizar a teoria e apresentar algumas das propriedades da multiplicação, que podem ser observadas no próprio Geoplano. A comutatividade pode ser encarada construindo-se um retângulo com seis unidades de medida de largura por cinco de comprimento. A área será a mesma do retângulo sugerido no momento anterior, contudo, com a ordem dos fatores trocada.

#### **Avaliação**

A avaliação dessa atividade pode seguir a via tradicional, conhecida como “tomar a tabuada”. Entretanto, permita que o aluno use o Geoplano caso não se lembre de alguma multiplicação. Proponha também que ele tente fazer cálculos de cabeça. Sem dúvida alguma, isso tornará a avaliação divertida e trará resultados melhores.

### ATIVIDADE 3

#### GEOPLANO QUADRANGULAR

Observações.

Os pinos do Geoplano quadrangular são chamados de pontos.

A distância horizontal ou vertical entre dois pontos consecutivos é estabelecida como a unidade de comprimento linear. Notação:  $1 u$ , uma unidade de comprimento linear. Uma unidade de área é a área de um quadrado da malha com lados medindo uma unidade de comprimento. Notação:  $1 u^2$ , uma unidade quadrada.

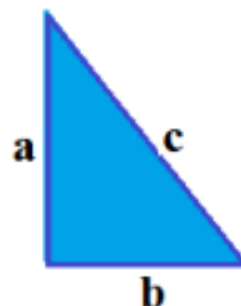
Uma figura plana chamada figura  $n \times m$  é um paralelogramo com lados adjacentes medindo  $n$  unidades,  $n u$ , e  $m$  unidades,  $m u$ , respectivamente.

Nos casos de indicação de desenvolvimento de uma Atividade em um Geoplano de menor tamanho dos disponíveis no Laboratório simplesmente delimitamos com ligas de borracha, fios ou elástico a malha do tamanho requerido no Geoplano de maior tamanho.

Um segmento trivial é aquele que tem ambos extremos num segmento horizontal ou num segmento vertical do Geoplano. Um segmento não trivial é aquele que tem as extremidades em diferentes fileiras do Geoplano e não é segmento vertical ou horizontal. Para calcular o comprimento de qualquer segmento não trivial  $c$  se aplica o Teorema de Pitágoras para obter o comprimento de  $c$  conhecendo os comprimentos de um par de segmentos triviais perpendiculares  $a$  e  $b$ , com um extremo comum.

**Teorema de Pitágoras:** em todo triângulo retângulo, se os catetos medem  $a$  e  $b$  unidades respectivamente e a hipotenusa tem comprimento  $c$  então a seguinte relação é sempre verdadeira

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} .$$



As figuras planas obtidas por rotação e translação ou por reflexão e translação de outra figura plana são consideradas figuras iguais. Por exemplo, os seis triângulos retângulos no Geoplano em anexo são considerados polígonos congruentes ou polígonos iguais.

Para representar uma reta no Geoplano, unimos dois pontos do Geoplano com uma liga de borracha e imaginamos que esses pontos se deslocam indefinidamente nessa direção, essa é a representação de uma reta.

**1. Material:** Geoplano quadrangular 8x8 (64 pinos).

Represente duas retas concorrentes em um ponto do Geoplano.

Represente semirretas das retas de (i).

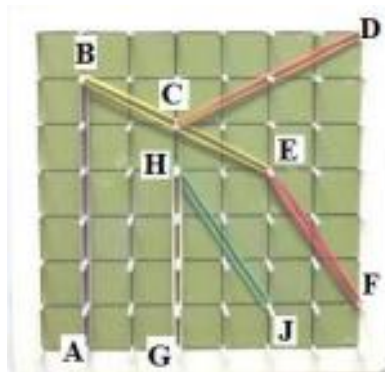


**2. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Represente todas as retas possíveis que são concorrentes num ponto do Geoplano.

**3. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Determine quais dos pares de segmentos AB, BC, CD, CE, EF, GH e HJ, representados no Geoplano abaixo, são segmentos colineares, são segmentos adjacentes ou são segmentos paralelos.



**4. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Construa pares de segmentos paralelos tais que toquem em total em quatorze pontos do Geoplano.

Construa um par de segmentos que se interceptam e passam em total, por quatorze pontos do Geoplano.

Construa um par de segmentos congruentes que passam por quatorze pontos do Geoplano. Indique se os dois segmentos se intersectam.

**5. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

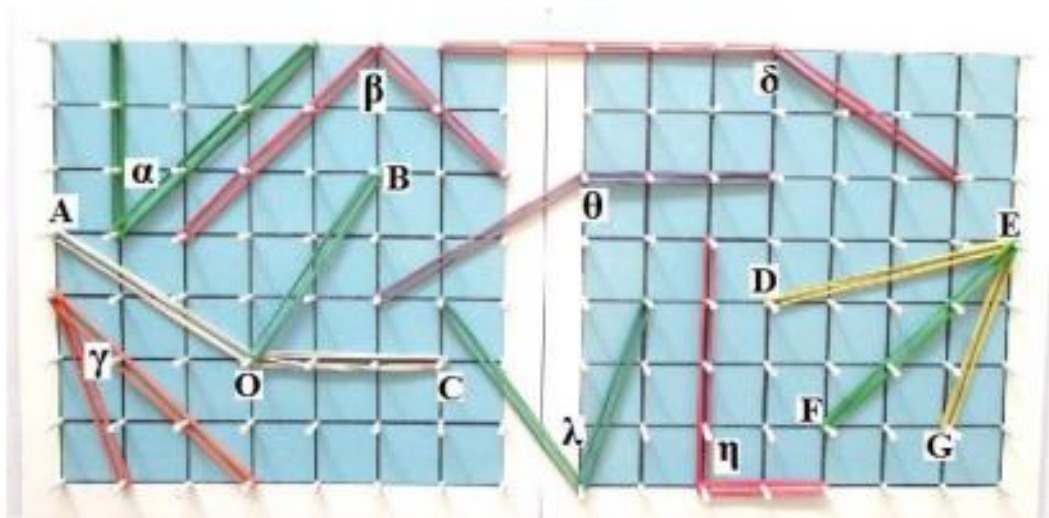
Represente todos os possíveis segmentos num Geoplano 8x8, ordenados pelo comprimento.

Represente conjuntos de segmentos paralelos no Geoplano 8x8, ordenados pelo comprimento.

**6. Material:** Geoplano quadrangular 8x8. Represente no Geoplano exemplos de ângulos consecutivos, ângulos adjacentes e ângulos opostos pelo vértice.

**7. Material:** Geoplano quadrangular 8x8. Represente no Geoplano exemplos de ângulo reto, ângulo agudo e ângulo obtuso.

**8. Material:** Geoplano quadrangular 16x8. Identifique no Geoplano as representações dos seguintes ângulos: reto; agudo; obtuso; consecutivos; adjacentes; opostos pelo vértice.





**9. Material:** Geoplano quadrangular 16x8.

Represente no Geoplano, se for possível, o ângulo resultante da soma dos seguintes ângulos da

$$\text{i. } \hat{\alpha} + \hat{\beta}; \quad \text{ii. } \hat{\alpha} + \hat{\gamma}; \quad \text{iii. } \hat{\beta} + \hat{\gamma}; \quad \text{iv. } \hat{\gamma} + \hat{\lambda}; \quad \text{v. } \hat{\beta} + \hat{\lambda}.$$

**10. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Represente os segmentos perpendiculares que são concorrentes num ponto do Geoplano.

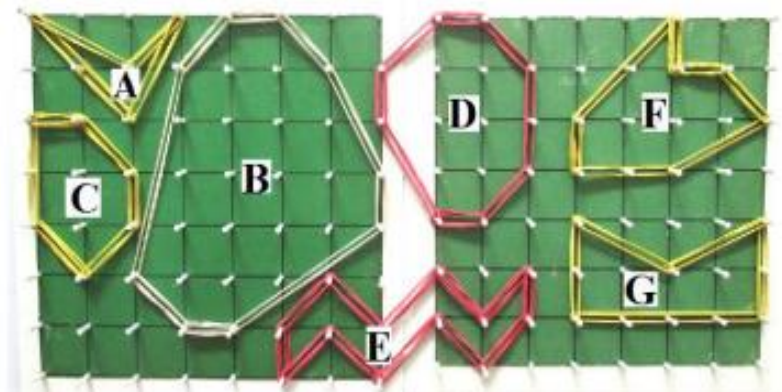
**11. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Construa pares de segmentos perpendiculares que toquem em total em quatorze pontos do Geoplano.

Construa pares de segmentos, concorrentes em um ponto e não perpendiculares, que passem em total por quatorze pontos do Geoplano.

**12. Material:** Geoplano quadrangular 16x8.

Classifique os seguintes polígonos, representados no Geoplano, em polígono convexo ou polígono não convexo.



**13. Material:** Geoplano quadrangular 16x8.

Classifique os polígonos da Atividade 12 pelo número de lados.

**14. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Dados os seguintes polígonos representados em Geoplanos:

Classifique os polígono pelo número de lados.

Represente todas as diagonais desses polígonos.



**15- Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Represente no Geoplano exemplos dos seguintes tipos de triângulos:

- i. retângulo;
- ii. acutângulo;
- iii. obtusângulo;
- iv. equilátero;
- v. isóscele;
- vi. escaleno, se existem.

**16. Material:** Geoplano quadrangular 3x3.

Construa diferentes triângulos dos seguintes tipos, com todos os vértices dos triângulos em pontos do Geoplano:

- i. Triângulo isóscele.
- ii. Triângulo escaleno.
- iii. Triângulo retângulo.
- iv. Triângulo acutângulo.
- v. Triângulo obtusângulo.

**17. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

- i. Um triângulo retângulo isósceles com catetos de comprimento  $1u$ , é um triângulo básico, Construa um triângulo básico com vértice coincidindo com o vértice inferior esquerdo do Geoplano.
- ii. Agregue triângulos básicos até formar um triângulo retângulo isóscele com catetos medindo  $2u$ .

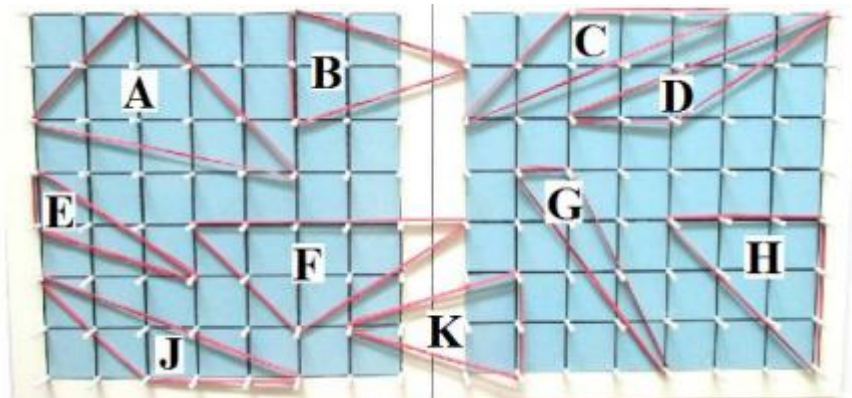
- iii. Continue com este processo até que não seja possível construir um triângulo retângulo isóscele maior no Geoplano. Qual é o comprimento de cada cateto e o comprimento da hipotenusa do maior triângulo retângulo isóscele possível neste Geoplano?

**18. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

- Construa uma tabela com o número de triângulos básicos que constituem cada um dos triângulos retângulo isóscele construídos na Atividade 17.
- Quantos triângulos básicos constituem o “n-ésimo” triângulo retângulo isóscele?
- Quantos triângulos básicos devem ser agregados ao (n-1)-ésimo triângulo retângulo isóscele para construir o n-ésimo triângulo retângulo isóscele?

**19. Material:** Geoplano quadrangular 16x8.

- Classifique pelos lados cada um dos triângulos representados no seguinte Geoplano.
- Classifique pelos ângulos cada um desses triângulos.



**20. Material:** Geoplano quadrangular 4x4.

Determine quantos triângulos retângulos diferentes, com todos os vértices dos triângulos em pontos do Geoplano e sem superposições, podem ser construídos em um Geoplano 4 x 4.

**21. Material:** Geoplano quadrangular 8x8. Represente no Geoplano:

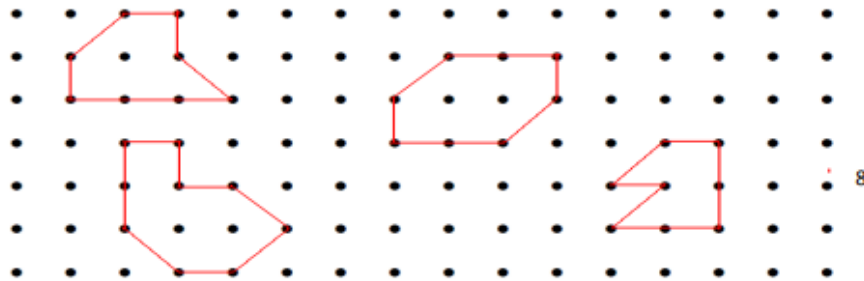
- um triângulo retângulo isóscele;
- um triângulo obtusângulo escaleno.

**22. Material:** Geoplano quadrangular 10x10.

Calcule a área das seguintes figuras, usando a fórmula de Pick;

$$A = i + \left(\frac{b}{2}\right) - 1$$

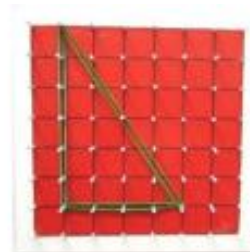
- $i$  indica os pontos que estão situados no interior da região poligonal;
- $b$  indica os pontos que estão situados sobre os lados da região poligonal;
- $A$  indica a área da região poligonal.



Ache a área de cada um dos seguintes polígonos aplicando o teorema de Pick.

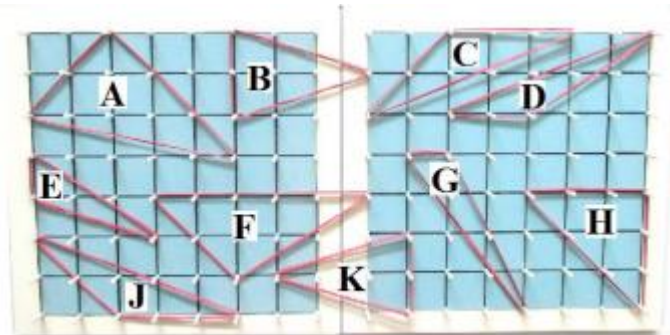
**23. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Nos seguintes triângulos, construa todas as alturas e as medianas, se esses segmentos existem no Geoplano.



**23. Material:** Geoplano quadrangular 16x8.

- i. Calcule o perímetro e a área de cada um dos seguintes polígonos.
- ii. Determine quais dos polígonos de (i) são congruentes.



**24. Material:** Geoplano quadrangular 16x8.

Determine as simetrias de cada um dos seguintes polígonos.



**25. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Calcule as áreas dos retângulos representados no Geoplano sobre os três lados de um triângulo retângulo com catetos que medem  $2u$  e  $4u$ .

**26. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Dado um triângulo retângulo com catetos medindo  $2u$  e  $3u$ , construa sobre os três lados triângulos retângulos semelhantes.

Calcule a área dos triângulos construídos.

**27. Material:** Geoplano quadrangular 8x8.

Represente no Geoplano um retângulo  $6 \times 5$ .

Represente partições do retângulo em seis regiões poligonais equivalentes e não congruentes.

## **Considerações Finais**

A aplicação de materiais concretos viabiliza e aprimora o processo de aprendizagem, principalmente de alunos que eventualmente teriam dificuldades de compreensão no modelo tradicional. Sendo usado de maneira correta, esses materiais podem se tornar excelentes aliados no processo de ensino dessa nova geração.

A partir das atividades provenientes do Geoplano, será possível despertar nos alunos do Ensino Médio maior interesse pela matemática, mudando a visão de que essa disciplina se resume apenas a aplicações de fórmulas e técnicas. Pode-se concluir que através de jogos, recursos didáticos e ferramentas facilitadoras de ensino/aprendizagem é possível que os educadores tornem as aulas de matemática mais versátil, atrativa para o educando. Fortalecendo, assim, o objetivo de melhorar cada vez mais a qualidade da educação, nos tornando conscientes da necessidade de aprimoramento das práticas pedagógicas sempre que o ensino assim solicitar.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Irene de. **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro: Ed.
- BARBOSA, V. E.; MAIA, D. F. SILVA, S. H. **Notas de Geometria Espacial**. Campina Grande, DME/CCT/UFCG, 1998.
- BORIN, J. **Jogos e Resolução de Problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME-USP, 1996.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetro Curricular Nacional: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CARRAHER, T. N. Na vida dez, na escola zero. São Paulo: Cortez, 1988.
- DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações**, v. 1, 2ª Ed. São Paulo, FTD, 2005.
- LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática**. São Paulo. RESPEL, 2003.
- MENEZES, J. E. (org.). **Conhecimento, interdisciplinaridade e atividades de ensino com jogos matemáticos: uma proposta metodológica**. Recife: UFRPE, 2008. (Série Contexto Matemático).
- MIGUEL, MIORIM, Maria A. **História na educação matemática: Propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- RÊGO, R. G; RÊGO. R. M. **Matemática**. 4. Ed. Ver. Campinas-SP 2013 (coleção formação de professores) P.25.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez 1985.
- SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; CÂNDIDO, Patrícia Terezinha. **Figuras e formas**. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Coleção Matemática de 0 a 6, v. 3).

## ANEXOS

## ANEXO I: SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO PROFISSIONAL EN CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**  
Reconhecido pela Portaria Mec/CNE n° 266 de 15/02/2017 publicação no  
D.O.U. de 16/02/2017

**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA  
PESQUISA**

São Mateus-ES, 30  
de julho de 2021.

Prezado (a) Senhor (a)

Eu, Ademilson Reis Correa , aluno {a} do curso de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré, solicito ao Diretor o Professor Sr. José Renato Calvi Lima a autorização para realizar pesquisa na escola "EEEFM - Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Presidente Kennedy" com o objetivo de desenvolver trabalho do Mestrado com a seguinte tema: Baixo Rendimento Escolar na disciplina de matemática nas turmas de primeiras do Ensino Médio ". Contando com a autorização de V.S " colocamos à disposição para qualquer esclarecimento.

Atenciosamente,



Assinatura d'a Pesquisa

*Autorizo a realização de pesquisa  
conforme acima.*  
Em 12/08/2021

*Jose Renato Calvi*  
José Renato Calvi  
Diretor Escolar  
• 1303-S de 28/11/2017

*[Handwritten Signature]*  
Secretaria