



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
FACUTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y DE LA COMUNICACION
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE
APRENDIZAGEM DA ESCOLA DE REFERÊNCIA DO ENSINO
MÉDIO CORNÉLIO SOARES**

Carlos Antonio Guimarães Silva

Assunción, Paraguay

2023

Carlos Antonio Guimarães Silva

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE
APRENDIZAGEM DA ESCOLA DE REFERÊNCIA DO ENSINO
MÉDIO CORNÉLIO SOARES**

Tese apresentada, defendida e aprovada para curso de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências da Educação e da Comunicação da Universidade Autônoma de Assunção como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Daniel González González

Assunción, Paraguay

2023

Carlos Antonio Guimarães Silva.

O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM DA ESCOLA DE REFERÊNCIA DO ENSINO MÉDIO CORNÉLIO SOARES

Asunción (Paraguay)

Tutor: Prof. Dr. Daniel González González

Dissertação acadêmica em Doutorado em Ciências da Educação p. 200 – UAA, 2023.

Palavras-chave:

1. Educação 2. Aprendizagem 3. História da Matemática 4. Ensino 5. Prática pedagógica.

Carlos Antonio Guimarães Silva

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA
DE APRENDIZAGEM DA ESCOLA DE REFERÊNCIA DO
ENSINO MÉDIO CORNÉLIO SOARES**

Esta tese foi avaliada e aprovada para obtenção do título de Doutor em Educação, pela
Universidade Autónoma de Asunción – UAA

O mestre disse a um dos seus alunos: queres saber em que consiste o conhecimento? Consiste em ter consciência tanto de conhecer uma coisa quanto de não a conhecer. Este é o conhecimento.

AGRADECIMENTO

Muito difícil esse momento de agradecimento. Pois, citar é tão complicado quanto o não citar nomes de pessoas que estiveram ao meu lado nessa jornada. Mas saibam que meu principal agradecimento é a Deus. Por ter me dado forças para superar cada dificuldade encontrada nesse caminho.

Agradecer a todos os meus amigos e amigas de turma, que juntos fizemos um laço de confiança e respeito até hoje mantido.

Ao meu orientador Professor Doutor Daniel González, por sua paciência, calma e confiança em ter aceitado ser meu orientador em momento difícil, onde eu imaginava que não iria seguir adiante.

A todos os mestres e doutores da UAA que contribuíram direta e indiretamente para que meus conhecimentos fossem enriquecidos com suas sabedorias transmitidas de forma tão brilhante a cada disciplina cursada.

Quero agradecer a todos meus familiares, que mesmo distante, sempre estão torcendo pelo meu sucesso. Apoiando-me sempre a cada passo que dou na minha carreira acadêmica. A minha esposa Aline que tanto me deu forças para que eu chegasse a esse momento.

A todos os meus amigos e colegas de trabalho, tanto da escola com da faculdade, que também sempre me incentivaram a lutar e concluir esse trabalho de pesquisa.

E como comecei, termino também agradecendo ao Pai maior, nosso Deus, por ter me dado à luz do caminho certo e ter me abençoado para que eu conseguisse realizar esse sonho.

“Mas há uma outra razão que explica a elevada reputação das Matemáticas, é que elas levam as ciências naturais exatas certa proporção de segurança que, sem elas, essas ciências não poderiam obter.” (Albert Einstein)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE ABREVIATURAS	xiii
RESUMEN	xv
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUÇÃO	1
1. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	12
1.1 Episódios da antiga História da Matemática.....	13
1.1.1 A matemática no Egito antigo e na Mesopotânea.....	24
1.1.2 A matemática na Grécia.....	28
1.1.3 A matemática Arquimediana	40
1.1.4 A matemática no Brasil.....	41
1.2 A História da Matemática nos livros didáticos	47
1.2.1 A História da Matemática em um contexto cotidiano.....	50
1.2.2 A matemática no dia a dia.....	53
1.2.3 Perspectiva na aprendizagem matemática	55
1.3 A contribuição da História da Matemática no âmbito escola.....	56
2. MARCO METODOLÓGICO.....	58
2.1 Fundamentação Metodológica.....	58
2.2 Problematização da pesquisa	59
2.3 Objetivos da pesquisa	60
2.3.1 Objetivo Geral.....	61

2.3.2	Objetivos específicos	61
2.4	Cronograma da Pesquisa.....	63
2.5	Contexto Espacial e Socioeconômico da Pesquisa	63
2.6	Participantes da pesquisa	75
2.6.1	Os professores	75
2.6.2	Os alunos.....	76
2.7	Desenvolvimento metodológico	77
2.8	Técnicas e instrumentos da coleta de dados.....	80
2.8.1	A entrevista	81
2.8.2	O questionário	81
2.9	Elaboração e Validação dos Instrumentos da Pesquisa	83
2.10	Coleta de Dados	84
2.11	Interpretação dos Dados.....	85
2.11.1	Plano de trabalho inicial.....	88
2.11.2	Codificação de dados	88
2.11.3	Interpretar os Dados	89
2.11.4	Descrição do(s) contexto(s)	90
2.11.5	Confiabilidade e validação dos resultados.....	90
2.11.6	Respostas, correção e volta ao campo.....	90
3.	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	92
3.1	Identificar a ligação entre o saber matemático e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática.....	94
3.1.1	Relato dos docentes em relação aos critérios utilizados para avaliar/mensurar o conhecimento matemático dos alunos.....	97
3.1.2	Relato dos docentes em relação à importância que tem a avaliação do conhecimento matemático nas aulas do cotidiano	103
3.1.3	Relato dos docentes em relação à inserção da História da Matemática nas aulas de matemática	110

3.1.4	Relato dos alunos em relação aos critérios utilizados pelo professor na avaliação dos conhecimentos em sala de aula.....	125
3.1.5	Relato dos alunos em relação aos critérios ao gostar de saber informações sobre a História da Matemática.....	128
3.2	Determinação das estratégias de ensino através do uso da História da Matemática..	113
3.2.1	Relato dos docentes em relação às estratégias de ensino utilizadas através do uso da História da Matemática.....	116
3.2.2	Relato dos docentes em relação ao critério nas escolhas das estratégias de ensino para utilizar à História da Matemática nas aulas de matemática	118
3.2.3	Relato dos alunos em relação as metodologias utilizadas pelo professor em sala de aula.....	130
3.2.4	Relato dos alunos em relação à inserção da História da Matemática nas aulas de matemática trará mais interesse e motivação pela disciplina.....	133
3.3	Descrição de como acontece a ligação entre História da Matemática e o cotidiano..	120
3.3.1	Relato dos docentes em relação às metodologias desenvolvidas para que os alunos tenham um bom entendimento entre o dia a dia e a História da Matemática.....	122
3.3.2	Relato dos alunos em relação à importância em realizar uma ligação entre a utilização da matemática na antiguidade com a utilização da matemática nos dias atuais e o porquê.....	136
3.4	Propostas de estratégia de aprendizagem para os alunos através da implantação do uso da História da Matemática em sala de aula na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, com a finalidade de obter um melhor ensino aprendizagem dos alunos	143
	CONCLUSÕES E PROPOSTAS	158
	REFERÊNCIAS.....	168
	APÊNDICES.....	176
	Apêndice 1 – Carta enviada a diretora da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares – Serra Talhada PE.....	177
	Apêndice 2 – Guia de entrevista para os professores.....	178
	Apêndice 3 – Guia de entrevista para os alunos	180
	Apêndice 4 – Guia de Observação para Pesquisa (professores).....	182

Apêndice 5 - Guia de Observação para Pesquisa (alunos).....183

LISTA DE TABELAS

TABELA N° 01: População foco da investigação	08
TABELA N° 02: Técnicas utilizadas na pesquisa	10
TABELA N° 03: Perguntas e objetivos da pesquisa.....	61
TABELA N° 04: Etapas das ações.....	63
TABELA N° 05: Equipe gestora.....	69
TABELA N° 06: Participantes da pesquisa.	77
TABELA N° 07: Técnicas utilizadas	82
TABELA N° 08: Elaboração de estratégias	146
TABELA N° 09: Atividades para nova proposta para o ensino da matemática.....	152
TABELA N° 10: Como a atividade é trabalhada hoje na escola	153

LISTA DE FIGURAS

FIGURA Nº 01: Mapa da Mesopotâmia.....	25
FIGURA Nº 02: As lúpulas de Hipócrates	32
FIGURA Nº 03: Fragmentos dos Elementos de Euclides.	35
FIGURA Nº 04: Construção do triângulo equilátero.....	38
FIGURA Nº 05: As retas paralelas	39
FIGURA Nº 06: Localização geográfica do Brasil	64
FIGURA Nº 07: Localização geográfica do estado de Pernambuco.....	65
FIGURA Nº 08: Localização geográfica de Serra Talhada	66
FIGURA Nº 09: Serra Talhada	66
FIGURA Nº 10: Localização geográfica da escola	67
FIGURA Nº 11: Esquema do desenho, tipo e enfoque.....	79
FIGURA Nº 12: Esquema de coleta de dados	87
FIGURA Nº 13: Elementos da política educacional brasileira.....	93
FIGURA Nº 14: Gráfico 1.....	125
FIGURA Nº 15: Gráfico 2.....	127
FIGURA Nº 16: Gráfico 3.....	130
FIGURA Nº 17: Gráfico 4.....	133
FIGURA Nº 18: Gráfico 5.....	136

LISTA DE ABREVIATURAS

- PCN's – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAL
MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
SEB – SECRETARIA EDUCAÇÃO BÁSICA
BNCC – BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM
DCNEB – DIRETRIZ CURRICULAR NACIONAL EDUCAÇÃO BÁSICA
PNE – PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
SASE – SECRETARIA DE ARTICULAÇÃO COM O SISTEMA DE ENSINO
a.C. – ANTES DA ERA CRISTÃ
d.C. – DEPOIS DA ERA CRISTÃ
PPP – PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO
CBC – CURRÍCULO BÁSICO COMUM
SAEB – SISTEMA NACIONAL AVALIAÇÃO EDUCAÇÃO BÁSICA
LDB – LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL
TIC – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
EREMCS – ESCOLA DE REFRÊNCIA DO ENSINO MÉDIO CORNÉLIO SOARES

RESUMEN

Este trabajo de investigación analiza la inserción de una nueva metodología de enseñanza, a través de la implementación del uso de la Historia de las Matemáticas, en el 1° año de la enseñanza media en la Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares en la ciudad de Serra Talhada - PE. Esta tesis fue estructurada y basada en el problema: ¿El uso de la Historia de las Matemáticas como estrategia didáctica en el aula traerá cambios en el proceso de enseñanza y aprendizaje? Con el objetivo general de analizar el uso de la Historia de las Matemáticas como estrategia de aprendizaje para la formación de alumnos de la Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, en el municipio de Serra Talhada - PE, y con los objetivos específicos que se refieren a las acciones que se seguirá para que se pueda lograr el objetivo general, que en esta investigación se presentan como identificar la conexión entre el conocimiento matemático y la motivación/interés de los estudiantes a través de la Historia de las Matemáticas, determinando estrategias de enseñanza a través del uso de la Historia de las Matemáticas para enseñar matemáticas, describiendo cómo la conexión entre la Historia de las Matemáticas y la vida cotidiana y finalmente, proponer una estrategia de aprendizaje para los estudiantes a través de la implementación del uso de la Historia de las Matemáticas en el aula, en la Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, con el fin de obtener una mejor enseñanza del aprendizaje de los estudiantes, con el propósito de contribuir a una mejor aprendizaje del estudiante. Para la realización de este trabajo se adoptó la investigación cualitativa con el método fenomenológico. Y para la recolección de datos, los instrumentos utilizados fueron la guía de entrevista, dirigida a docentes, la entrevista para estudiantes, utilizando siempre como técnica la observación estructurada y el análisis de documentos. Al concluir el trabajo de investigación, se puede entender que las metodologías y estrategias que se utilizan en las clases de matemáticas en el 1° año de bachillerato en el colegio presentan algunos aspectos que necesitan ser reconsiderados. De ahí que se concluye que para que el docente logre mejores resultados dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, es de suma importancia el uso de nuevas estrategias didácticas en el salón de clases, donde estas nuevas estrategias sean aplicadas por el docente, con el fin de lograr una mayor alcance entre los estudiantes, dando oportunidad principalmente a aquellos estudiantes que no se pueden identificar con la metodología tradicional. El trabajo que involucra estas nuevas estrategias didácticas debe seguir siempre una línea de dirección por temas de actualidad, donde el estudiante también pueda expresar su experiencia vital y cultural en el aula, facilitando así una mejor apropiación en el aprendizaje de los contenidos vividos.

Palabras clave: Matemáticas, historia, metodología, aprendizaje, estrategias.

RESUMO

Este trabalho de pesquisa analisa a inserção de uma nova metodologia de ensino, através da implantação do uso da História da Matemática, nos 1º anos do ensino médio da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares na cidade de Serra Talhada – PE. Esta tese foi estruturada e embasada na problemática: O uso da História da Matemática como estratégia de ensino em sala de aula trará mudanças no processo de ensino e aprendizagem? Tendo como objetivo geral o de analisar o uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem para formação dos alunos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, no Município de Serra Talhada – PE, e com os objetivos específicos que se referem às ações que serão seguidas para que se possa ser concretizado o objetivo geral, que nesta pesquisa se apresentam como o de identificar a ligação entre o saber matemática e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática, determinar estratégias de ensino através do uso da História da Matemática para ensinar matemática, descrever como acontece a ligação entre a História da Matemática e o cotidiano e por fim, propor estratégia de aprendizagem para os alunos através da implantação do uso da História da Matemática em sala de aula, na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, com a finalidade de obter um melhor ensino de aprendizagem dos alunos, com a finalidade de contribuir com uma melhor aprendizagem dos estudantes. Foi adotada para realização deste trabalho a pesquisa qualitativa com o método fenomenológico. E para a coleta de dados os instrumentos utilizados foram a guia de entrevista, direcionada aos professores, a entrevista para os estudantes, sempre utilizando como técnica a observação estruturada e análise documental. Ao concluir o trabalho de pesquisa pode-se compreender que as metodologia e estratégias que são utilizadas nas aulas de matemática no 1º ano do ensino médio da escola, apresentam alguns aspectos que precisam ser reconsiderados. Daí chega-se a conclusão que para o docente conseguir chegar a resultados melhores dentro do processo de ensino aprendizagem, é de suma importância à utilização de novas estratégias de ensino nas aulas, onde essas novas estratégias são aplicadas pelo docente, para que se consiga um maior alcance entre os estudantes, dando oportunidade principalmente aqueles estudantes que não conseguem se identificar com a metodologia tradicional. O trabalho que envolve essas novas estratégias de ensino, devem seguir sempre uma linha de direcionamento para as temáticas dos dias de hoje, onde também o estudante possa expressar em sala de aula a sua experiência de vida e cultural, fazendo assim uma melhor apropriação mais facilitada na aprendizagem do conteúdo vivenciado.

Palavras-Chave: Matemática, história, metodologia, aprendizagem, estratégias.

ABSTRACT

This research work analyzes the insertion of a new teaching methodology, through the implementation of the use of the History of Mathematics, in the 1st year of high school at the Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares in the city of Serra Talhada - PE. This thesis was structured and based on the problem: Will the use of the History of Mathematics as a teaching strategy in the classroom bring changes in the teaching and learning process? With the general objective of analyzing the use of the History of Mathematics as a learning strategy for training students at the Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, in the municipality of Serra Talhada - PE, and with the specific objectives that refer to the actions that will be followed so that the general objective can be achieved, which in this research is presented as evaluating the connection between mathematical knowledge and students' motivation/interest through the History of Mathematics, determining teaching strategies through the use of History of Mathematics, Mathematics to teach mathematics, describe how the connection between the History of Mathematics and everyday life happens and finally, propose a learning strategy for students through the implementation of the use of the History of Mathematics in the classroom, at Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, in order to obtain a better teaching of learning for students, with the purpose of contributing to better student learning. Qualitative research with the phenomenological method was adopted for carrying out this work. And for data collection, the instruments used were the interview guide, aimed at teachers, the interview for students, always using structured observation and document analysis as a technique. Upon concluding the research work, it can be understood that the methodologies and strategies that are used in mathematics classes in the 1st year of high school at the school present some aspects that need to be reconsidered. Hence, it is concluded that for the teacher to achieve better results within the teaching-learning process, it is of paramount importance to use new teaching strategies in the classroom, where these new strategies are applied by the teacher, in order to achieve a greater reach among students, giving opportunity mainly to those students who cannot identify with the traditional methodology. The work that involves these new teaching strategies must always follow a line of direction for today's themes, where the student can also express his life and cultural experience in the classroom, thus making a better appropriation easier. in learning the content experienced.

Keywords: Mathematics, history, methodology, learning, strategies.

INTRODUÇÃO

A curiosidade sobre a origem de determinados assuntos, é natural ao ser humano. Em relação aos conhecimentos matemáticos, parece que não há nada a ser investigado ou descoberto. Pois, os conteúdos geralmente passam a ideia de que são de forma abstrata e sem contextualização.

Tendo em vista experiência como docente do nível médio, foi questionado o modo que a disciplina de matemática está sendo aplicada no currículo da escola. Nos dias atuais, ela aparece ainda, em muitos livros didáticos sem contextualização alguma, e muitas vezes, totalmente desligada de outras disciplinas, aparentando que seus conteúdos caminham em um mundo isolado, à parte, e sem relação alguma com os demais saberes que norteiam a escola e o próprio cotidiano dos alunos.

Tendo em vista essas características descritas, acreditasse que a utilização da História da Matemática, pode auxiliar e tornar as aulas mais motivadoras, dinâmicas e interessantes. Nos últimos 35 anos, a História da Matemática vem se tornando, e se firmando como uma área de investigação em Educação Matemática. Várias pesquisas já desenvolvidas nessa área, mostram a ligação entre o saber matemático e a motivação/interesse dos alunos por matemática.

A partir dessas considerações, esse estudo procura analisar a evolução do interesse e da aprendizagem dos alunos, a que serão submetidos esse projeto de pesquisa, com o objetivo de aprofundar e motivar o interesse ao conhecimento, por meio da contextualização de alguns conteúdos, através da História da Matemática. Mediante esse contexto, se faz interessante a busca pelas respostas das seguintes questões investigativas: A História da Matemática pode motivar o interesse aos alunos? Quais mudanças a História da Matemática trará sendo implementada nas aulas de matemática? Quais algumas ligações existentes entre a História da Matemática e o cotidiano? De que forma a História da Matemática proporcionará uma melhor aprendizagem aos alunos?

Para que se chegue até a resposta desses questionamentos, o foco central se faz em torno do seguinte problema de investigação: Como a História da Matemática pode ser utilizada como uma estratégia de aprendizagem dos alunos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares?

A escolha da temática deu-se após verificar a ausência em sala de aula da parte histórica de alguns conteúdos da matemática e que o uso da História da Matemática como

uma das estratégias de ensino nas aulas de matemática, proporcionará ao aluno, a percepção da relação de cada saber construído com as necessidades históricas e sociais que existem, e sendo assim, veja e perceba mais concretamente as dificuldades envolvidas em seu desenvolvimento.

Investigar e estudar a História da Matemática como estratégia de aprendizagem para o ensino da matemática é muito útil e importante, porque vai ser através da História da Matemática que o aluno terá a possibilidade de perceber e entender que essa ciência vem de muitos e muitos anos caminhando na história da humanidade, passando por diversas fases de seu processo de evolução, e assim podendo estimular o interesse do aluno, desenvolvendo o lado crítico, fazendo com que os alunos entendam as ideias em relação às teorias e teoremas apresentados, mostrando as relações entre a matemática e o desenvolvimento tanto social como no cotidiano, pode ser um dos caminhos que facilitam a compreensão dos ensinamentos matemáticos atuais, relacionados com a sua origem.

As contribuições que o estudo poderá ter são diversas, como por exemplo, a chance de perceber de como uma ciência que se desenvolveu pela humanidade há muitos séculos, está sujeita a erros e construída desde muitas tentativas de resolver vários problemas do cotidiano.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1997, p.26): “A História da Matemática nos fornece uma enorme contribuição ao processo ensino/aprendizagem na Matemática”.

A relevância do trabalho deu-se que através desse projeto, podemos mostrar a matemática como uma criação humana e as necessidades e preocupações de diferentes povos. Logo, quando fazemos uma ligação dos conceitos vivenciados em sala de aula com um contexto histórico, estaremos mostrando que a História da Matemática é um instrumento de resgate da identidade cultural transmitindo os aspectos socioculturais. A respeito, Santos (2009, p.19) nos diz que:

É importante olhar para o passado para estudar matemática, pois perceber as evoluções das ideias matemáticas observando somente o estado atual dessa ciência, não nos dá toda a dimensão das mudanças.

O interesse em pesquisar o tema, faz refletir de como a matemática era ensinada desde a infância, quando éramos submetidos a memorizar fórmulas e fórmulas para resolver problemas, sem perceber nem notar de onde aquele determinado conteúdo teria sido

originado, e muito menos para que fosse útil e onde se poderia ter uma possível aplicabilidade.

Ampliar essa pesquisa visando outras séries e outras escolas, implantando a História da Matemática em seus conteúdos, nos apresenta um desafio, mas um compromisso com uma melhor percepção de conteúdos trabalhados e vivenciados em sala, aumentando o rendimento positivamente da disciplina de matemática.

O estudo histórico dos conceitos e conteúdos matemáticos é um dos caminhos que os professores podem optar para transmitir e mediar à construção do conhecimento. A palavra metodologia, que tem origem grega, significa “percorrer caminho”.

A História da Matemática quando usada em sala de aula como recurso pedagógico apresentam vários pontos positivos. A História da Matemática e a lógica matemática em construção são juntas, uma ciência em fase de construção que admite certa metodologia, chamada lógica natural, a qual é diferente da lógica que essa ciência apresentará depois de sistematizada. A motivação para o aprendizado depende da interpretação da linguagem simbólica da matemática. Ter a compreensão de que evolução dos significados ao longo da história é fundamental para a elaboração de um ensino significativo, pois permite que se construam novamente os significados junto com os alunos.

Já a História da Matemática e a visão da totalidade nos mostra os conteúdos que aparecem isolados dentro do currículo, fazendo com que sozinhos não consigam transmitir uma ideia clara do conjunto estudado e de sua utilização nos dias de hoje. O estudo da evolução da matemática como um todo fornece, portanto, a cada tópico do currículo, uma razão de ser, uma atitude que transcende a sua possível aplicação no seu cotidiano. Desse modo, estratégias e questionamentos podem ser preparados com antecedência pelo docente, agindo como mediador entre o saber e o aluno. Muitas vezes a ideia de contextualizar apenas se tem como uma conexão que é estabelecida entre algumas áreas de conhecimentos e a matemática. Segundo Brandt e Moretti (2016, p.46) nos diz algo sobre essa construção histórica de conhecimentos:

Conhecer a História da Matemática é fundamental para que os professores compreendam que o conhecimento não foi construído todo de uma só vez, num certo curto período de tempo. Pelo contrário, muitos conceitos levaram um longo tempo para que pudesse ser compreendidos e sistematizados, o que atesta sua complexidade e sua dificuldade de apreensão. Conhecer os obstáculos envolvidos no processo de construção de conceitos possibilita ao

professor compreender melhor alguns aspectos de sua própria aprendizagem e da aprendizagem de seus alunos.

Embora sendo estratégias de aprendizagem elementares, manifestações de uma estrutura intelectual, onde um indivíduo possa tornasse consciente de si e do mundo, num âmbito geral, inteligente, e que seja reflexivo e crítico sobre suas ações, é primordial que tal aprendizagem tenha uma organização.

Portanto, a assimilação e a adaptação, bem como o projeto de organização são entendidas como invariante no sentido de desenvolvimento do indivíduo. Sendo assim, todo ato inteligente pressupõe algum tipo de estrutura intelectual, bem como algum tipo de organização dentro de onde a ocorre.

Assim, implementando uma organização no projeto, a História da Matemática pode se tornar um caminho para que o docente transmita certos conteúdos, mesmo que de maneira subentendida, a cultura matemática de diferentes povos. A implantação da História da Matemática como estratégia de ensino de forma organizada, pode muitas vezes ser observada na maneira como os saberes matemáticos são selecionados e sequenciados em propostas para o ensino de matemática. Algumas vezes, porém, essa abordagem não apresenta elementos históricos, mas mesmo assim, não se torna obstáculos por docentes que orientarão a proposta de ensino.

Utilizar uma estratégia individual-coletiva, onde o educando recorre à etnomatemática, envolvendo a matemática do cotidiano dos alunos e da comunidade onde a escola está inserida, é uma das alternativas. Segundo D'ambrósio (2012, p.101-102) nos fala:

A disciplina chamada matemática é na verdade uma etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, [...] que nos séculos XVI e XVII, chegou ao formato de hoje, sendo levada e imposta a todo mundo a partir do período colonial.

O que ocorre nas escolas hoje em dia, é que diversas vezes, alguns docentes não levam em consideração a matemática que seus alunos falam ou trazem, levando só em conta o que há no livro didático.

Portanto, a História da Matemática pode se tornar um caminho para que o docente mostre a cultura matemática de diferentes povos, mesmo que de modo subentendido. A participação da História da Matemática pode muitas vezes ser observada na maneira de como

os saberes matemáticos são escolhidos e montados nas propostas para o ensino da matemática. Em muitos casos, essa abordagem não mostra elementos históricos, sendo os obstáculos encontrados pelos produtores de conhecimentos matemáticos que irão orientar a proposta de ensino.

Daí, a estratégia individual-coletiva propõe que as situações que chegam à sala de aula e no cotidiano dos alunos sejam um caminho para a ampliação da matemática na escola.

Com o intuito de formar cidadãos mais críticos e participativos por meio da matemática, tem se tornado uma atividade bastante complexa. O professor tem como objetivo ao ensinar Matemática, criar cidadãos para a sociedade que, frente a obstáculos e problemas e que utilizem de argumentos matemáticos, ajam conscientes e ativamente, exigindo seus direitos e intervindo quando necessário. A esse respeito, Brasil (2013, p.35) diz que:

Na educação básica, o respeito aos estudantes e a seus tempos mentais, sócio emocionais, culturais, indenitários, é um princípio orientador de toda ação educativa. É responsabilidade dos sistemas educativos responderem pela criação de condições para que crianças, adolescentes, jovens e adultos, com sua diversidade, tenham a oportunidade de receber a formação que corresponde à idade própria do percurso escolar.

Um dos objetivos principais da matemática é enriquecer os conhecimentos para o desenvolvimento geral das capacidades de raciocínio, de análise e visualização. Sabemos que o livro didático é apenas um suporte de conhecimentos e de métodos para ensinar e orientar e fica a cargo dos educadores não virarem reféns do livro, pois o saber não está somente nele, a prática pedagógica vai muito além, é importante utilizar o livro como base, guia, o educador deve se atentar a dominar o assunto ultrapassando as explicações contidas nele, nenhum indivíduo é igual ao outro na sua capacidade de captar e processar informações de uma mesma realidade. Desde a antiguidade, basicamente em todas as culturas o conhecimento é criado pela necessidade de se obter resposta.

Mostrar a matemática como uma série de necessidades humanas que apareceram aos poucos junto com o desenvolvimento do ser humano, se torna uma resposta que se tem as dúvidas que surgem no psicológico dos estudantes.

Tentaremos assim, esclarecer alguns questionamentos que surgem, levando ao aluno a uma visão crítica, respondendo às perguntas do tipo: “em que aplica esse conteúdo?”, “por que aprender a equação do primeiro grau, se não irei utilizar na minha vida profissional?”, ou

seja, sendo necessário que o aluno veja os “por quês” e “pra quês” dentro de alguns conteúdos estudados e dentro do seu contexto histórico.

A pesquisa científica necessita de um direcionamento e fundamenta-se principalmente em contribuir com a evolução do conhecimento da humanidade em diversas áreas do saber, sendo planejada e executada com a elaboração e construção de uma metodologia eficiente e de qualidade, sendo essa metodologia que norteará os caminhos a serem seguidos.

A ciência, de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p.83), diz que “a utilização de métodos científicos é de competência exclusiva da ciência, e que não existe ciência sem emprego de métodos científicos”. Já que “todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos”.

E uma das particularidades da ciência é de aceitar que nada é eternamente verdadeiro. Assim sendo, percebemos que a ciência está sujeita a diversas verificações e interpretações com possibilidades de se compreender a realidade.

Logo, essa pesquisa científica tem como finalidade contribuir com a evolução do conhecimento da humanidade, em relação ao ensino da matemática com a implantação da História da Matemática.

Um breve conceito nos diz que, segundo Sampieri (2013, p.497) “o termo desenho se refere à abordagem geral que iremos utilizar no processo de pesquisa”.

A presente pesquisa científica é classificada como descritiva, do tipo transversal e com enfoque qualitativo.

A pesquisa descritiva, segundo Sampieri, Callado e Lúcio (2006, p.101) em “um estudo descritivo, escolhe-se uma série de questões e medem-se, ou coletam-se informações sobre cada uma delas, para assim descrever o que pesquisa”. Em outras palavras, procura “especificar as propriedades, as características e os perfis importantes de pessoas, grupos, comunidades ou qualquer outro fenômeno que se submeta à análise” (Sampieri, Callado e Lúcio, 2006, p.101). Também sobre o assunto, Campoy (2018, p.231) fala que “as pesquisas qualitativas produzem dados descritivos: as próprias palavras das pessoas, faladas ou escritas, e as condutas observáveis”.

O modelo é transversal, pois de acordo com Sampieri, Collado e Lúcio (2006, p.223), “é a investigação que se realiza sem manipular deliberadamente as variáveis, ou seja, trata-se da pesquisa em que não fazemos variar intencionalmente as variáveis independentes, assim como é observar fenômenos tal como se produzem em seu contexto natural, para depois analisa-los, ressaltam ainda que é transversal porque coletam dados em um só momento, em

um tempo único”. Por isso, o modelo apropriado é o transversal, com enfoque qualitativo e seu alcance é descritivo.

Quanto ao enfoque qualitativo, nos mostra uma relação dinâmica entre o sujeito e o mundo onde ele está inserido, observando a relação inseparável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. Portanto, compreende um conjunto de vários meios que tem como objetivo, analisar os fenômenos em relação à História da Matemática inserida em sala de aula, visando reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e prática, entre contexto e ação.

Logo, na pesquisa qualitativa, o pesquisador é o instrumento principal para o sucesso da pesquisa. Para conseguir esse êxito, é indispensável que haja um trabalho constante de campo ligando o pesquisador e o ambiente pesquisado (Bodgan e Biklen, 1982). Ou seja, a pesquisa qualitativa dá mais ênfase ao processo do que o produto, se preocupando em mostrar a perspectiva dos participantes.

No contexto dessa pesquisa, pretendemos descrever as características da História da Matemática desenvolvidas pelos professores referentes às metodologias de ensino, analisando a prática desenvolvida como procedimento pedagógico pelos professores da EREMCS.

Todo o processo de coleta de dados em campo acontecerá na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, que fica localizada na cidade de Serra Talhada, Pernambuco – Brasil. Essa Escola é uma Instituição pública que contém cerca de 460 alunos, matriculados no Ensino Médio. Foi escolhido o 1º ano para fazer o trabalho por se tratar de uma série inicial ao ensino médio e que estes irão geralmente, encontrar muitas dúvidas e dificuldades nessa nova etapa de estudos, e assim, procurar um meio facilitador para a aprendizagem. A Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares funciona atualmente em tempo semi-integral (manhã e tarde) para os alunos do ensino médio, e também e no horário noturno para os alunos do EJA MÉDIO (Educação de Jovens e Adultos). Existem ainda turmas do EJA CAMPO, mas essas turmas são em distritos da zona rural da cidade.

Define-se a partir de então a população participante, alvo da investigação:

- Professores regentes de turmas:

Serão dois (02) professores regentes de turmas, sendo todos em horário semi-integral de ensino. Os Professores possuem formação em Licenciatura em Matemática, com titulação de Especialização no Ensino da Matemática.

- Professores regentes de turmas:

Trabalharemos com os 70 (setenta) alunos matriculados nos 1º anos A e B, sempre selecionando algum conteúdo a ser vivenciado em sala, com a parte Histórica daquele conteúdo, quando houver e ministrado pelo referido professor da turma.

TABELA Nº 1: População foco da investigação

POPULAÇÃO	QUANTIDADE
Professores	02
Alunos	70
TOTAL	72

Fonte: O autor

Nesta Unidade de Ensino em questão, a ideia é captação de dados a partir dos questionários e entrevistas com alunos e professores. Nesse caso, os professores serão os indivíduos que possuem a incumbência e responsabilidade de aplicar e avaliar a metodologia para o desenvolvimento das competências no Ensino da Matemática entre os alunos, para poder avaliar os resultados dessa metodologia. Além destes, os alunos são também alvo da investigação, por serem o foco das metodologias e aprendizagens, para desenvolvimento das competências do ensino da matemática contextualizada. Esse grupo é composto por aproximadamente 70 alunos, distribuídos em 2 turmas do 1º ano do ensino médio, composta cada uma com uma média de 35 alunos.

Tem-se então, a seleção da população realizada com a finalidade de melhor chegar ao objetivo inicial por tratar de investigar pessoas que no cotidiano pode contribuir para o sucesso da pesquisa.

A técnica para se obter os dados é de suma importância para se chegar com êxito no âmbito geral da investigação. Pois, é através dela que teremos todos os elementos que comprovam o levantamento da teoria apresentada, que favorece uma melhor análise em campo, agregando dados para reflexões para possíveis adequações da teoria às reais práticas do dia a dia.

A escolha da técnica ideal é de suma importância, pois é através dessa técnica que serão obtidas as informações que serão investigadas. Na investigação sobre a implantação do ensino da História da Matemática nas turmas dos 1º anos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, pretende-se utilizar como técnicas para coleta de dados, observação estruturada, a entrevista com perguntas abertas e questionários abertos.

A observação estruturada, como fala a própria denominação, tem a característica de ser uma ação minuciosamente planejada, visando atender os critérios preestabelecidos. Logo, fica a cargo do investigador manter o foco no objetivo, se excluindo completamente sua influência em relação o fenômeno em estudo. Cabe ao investigador se limitar a descrever as informações precisas acerca do fato estudado. Assim, Marconi e Lakatos (2018, p.337) nos diz, “na observação estruturada, as normas, porém não devem ser rígidas ou padronizadas, pois situações, objetos e objetivos podem ser diferentes”.

Todas as perguntas serão abertas sobre a História da Matemática e realizadas com os professores regentes e alunos nas turmas escolhidas. Daí, teremos um melhor direcionamento para detalhamento da experiência através dessa técnica.

A entrevista é o momento de interação social entre o pesquisador e a pessoa entrevistada, seguindo um rigor metodológico. Ela é realizada para compreender o fenômeno em estudo, que é o objeto da pesquisa. Sendo que quanto ao uso da entrevista, Sampieri (2013, p.256) aponta que: “as entrevistas implicam que uma pessoa qualificada (entrevistador) aplique o questionário aos participantes, a pessoa faz as perguntas para cada entrevistado e anota as respostas, seu papel é crucial sendo uma espécie de filtro”.

Um dos métodos básicos da pesquisa qualitativa é a entrevista aberta aos professores, por nos mostrar uma flexibilidade na avaliação de atitudes e comportamentos, fazendo com que o entrevistado seja mais bem observado. Também nos dá a oportunidade de obter dados importantes que não se encontram em fontes documentais.

Uma maneira para se obter uma entrevista com sucesso, é que o entrevistador crie uma atmosfera apropriada para que a comunicação ocorra naturalmente. Logo, o entrevistado se sentirá ouvido e não avaliado, o que permitirá compartilhar abertamente suas ideias, opiniões e experiências.

Será aplicado um questionário para os alunos e para o público maior, sendo este composto pelos alunos dos 1º anos, numa média de 70 alunos, distribuídos entre as 2 turmas da série investigada. Assim, espera-se 70 guias de coleta de dados preenchidas para tratamento estatístico. Com relação ao questionário, Sampieri (2013, p.235) define “como um conjunto de perguntas a respeito de uma ou mais variáveis que serão mensuradas”.

Essa é a etapa da pesquisa onde se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas estabelecidas, com a função de coletar os dados previstos. Segundo Marconi e Lakatos (2018, p.197) apontam que:

É a tarefa cansativa e toma, quase sempre, mais tempo do que se espera. Exige do pesquisador paciência, perseverança e esforço pessoal, além do cuidadoso registro dos dados e de um bom preparo anterior.

O enfoque qualitativo utiliza a coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisas no processo de interpretação.

Diante do exposto, de maneira prévia a coleta de dados, se fez, um estudo bibliográfico sobre o tema escolhido para a investigação com o objetivo de dar embasamento a pesquisa.

TABELA Nº 2: Técnicas Utilizadas na Pesquisa

OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO	TÉCNICAS	FONTE DE INFORMAÇÃO
* Identificar o conhecimento sobre a História da matemática dos alunos e professores;	* Entrevista e questionário.	* Professores e aluno.
* Relatar as metodologias utilizadas nas turmas do 1º ano;	* Entrevista e questionário.	* Professores
* Descrever algumas estratégias utilizadas pelos professores para desenvolver aprendizagem,	* Entrevista e questionário.	* Professores e aluno.

Fonte: O autor

Terminado todo trabalho de recolher os dados da pesquisa, tem-se um e cuidadoso e detalhado trabalho, onde se vai organizar todo material obtido durante toda a investigação, onde teremos o tratamento estatístico nas questões que precisam desse método.

Toda análise se inicia com a organização dos dados coletados através dos instrumentos utilizados com a população em estudo da investigação e posteriormente teremos a interpretação dos dados, obtidos através das entrevistas e questionários.

Assim, Marconi e Lakatos (2017, p.269) nos dizem que:

Corresponde à parte mais importante do relatório, é aqui que são transcritos os resultados, agora sob a forma de evidências para confirmação ou refutação das hipóteses. Estas se dão segundo a relevância dos dados, demonstrados na parte

anterior. Quando os dados são irrelevantes, inconclusivos e insuficientes, não se pode nem confirmar a hipótese, e tal fato deve ser apontado agora não apenas sob o ângulo da análise estatística, mas também correlacionado com a hipótese enunciada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Procurar saber, conhecer de onde surgiu e a evolução dos assuntos que se gosta é uma situação normal, bem como uma curiosidade natural, inerente ao ser humano. No ambiente escolar, aprendemos e temos o interesse por vários temas e assuntos, em todas as disciplinas. Mas principalmente quando nos referimos aos conhecimentos matemáticos, se tem uma impressão que não existe mais nada para ser descoberto ou inventado. Quase sempre, a maneira como esses conteúdos são mostrados e trabalhados em sala de aula, passa uma imagem para os alunos de que sempre tiveram a mesma forma, sem contextualização alguma e muito abstrata.

Após alguns anos de experiências como docente nos níveis fundamental e principalmente no ensino médio, e de várias pesquisas existente na área, foi possível verificar e identificar uma configuração atualizada da disciplina de matemática no currículo escolar: muitas vezes os conteúdos matemáticos são mostrados sem que haja uma relação com os demais saberes que estão presentes na escola e no próprio cotidiano dos estudantes. Porém, sabemos que os conhecimentos matemáticos jamais surgiram todos sistematizados, com algoritmos prontos que podem ser utilizados e aplicados em situações com ou sem significado na vida real, mas sim de construções humanas com suas origens da necessidade de resolver situação concreta ou também através de alguns desenvolvimentos, a partir de curiosidades de pessoas interessadas no tema. Assim, podemos acreditar que conhecer esse desenvolvimento desses conhecimentos ao longo da história poderá facilitar sua compreensão, aprendizado e significação dentro do âmbito escolar.

Durante essas últimas três décadas, a História da Matemática vem se concretizando como uma área de conhecimento e investigação muito forte na Educação Matemática. Diversas pesquisas que foram e estão sendo desenvolvidas na área mostram que o saber, o conhecer matemático está diretamente ligado à com a motivação e interesse dos alunos por essa ciência tão bela.

Utilizando através de uma metodologia de ensino, acredita-se que a História da Matemática tornará as aulas mais atraentes, dinâmicas e interessantes. Pois, ao entender a fundamentação histórica da matemática, o professor terá ferramentas para mostrar e explicar o porquê de se estudar determinados conteúdos, saindo assim das aulas mecânicas de

algoritmos. Esse resgate sobre a história dos saberes matemáticos sendo repassados no âmbito escolar traz a construção de uma visão bem mais crítica sobre o assunto em questão, fazendo com que criem reflexões acerca das relações entre a história cultural e as suas tecnologias.

A abordagem histórica dos conteúdos que irão ser vivenciados em sala facilitaria a significação e desmistificação da Matemática. Porque a forma mais lógica e natural como essa ciência é apresentada aos estudantes não reflete a forma como ela foi criada, a partir de tentativas e erros, recebendo a colaboração de diferentes povos em épocas distintas. Também é de suma importância o papel motivador da história nas aulas de matemática, acabando assim com a ideia de uma ciência cristalizada. Porém, há histórias fantasiosas que apresentam objetos matemáticos como criação de um único indivíduo que contribuem para que a matemática seja discriminadora, como um conhecimento destinado a poucos escolhidos.

Assim, acredita-se que com a introdução da História da Matemática em sala de aula irá ser constituído uma ferramenta bastante poderosa e um recurso pedagógico onde o professor pode ter como auxiliar os estudantes na construção do significado do que se está sendo trabalhado em sala de aula. Também é possível, que o professor busque processos históricos com intuito de facilitar o processo de aprendizagem, sem que a História da Matemática seja diretamente citada.

1.1 Episódios da antiga História da Matemática

Tudo que envolve a aprendizagem da matemática e o ensino dela vem sendo bastante debatido nos últimos tempos, especialmente em pesquisas de Educação Matemática, tendo por finalidade uma melhor compreensão, interpretação, bem como verificar fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da matemática, em várias etapas da escolaridade, tanto na teoria como na prática.

A construção dos saberes matemático está diretamente ligada à cultura, pois, assim como o homem, a matemática não se desenvolveu sozinha e isolada ao longo do tempo. Aplicar e mostrar as relações existentes entre a matemática e o desenvolvimento, tanto social como econômico, é um caminho cujo objetivo é um suporte que ajude e facilite a compreensão dos conhecimentos matemáticos atuais, bem como sua origem. Assim, Santos (2009, p. 19) fala que:

“é importante olhar para o passado para estudar matemática, pois perceber as evoluções das ideias matemáticas observando somente o estado atual dessa ciência não nos dá toda a dimensão das mudanças”.

O aluno ao conhecer a História da Matemática, vai notar e perceber, como uma ciência desenvolvida ao longo de tantos anos pela humanidade, passível de erros e construída a com objetivo depois de muitas tentativas em solucionar problemas cotidianos. Com esse intuito, Ferreira apud Santos (2009, p. 20) nos fala que a História da Matemática:

(...) dá a este aluno a noção exata dessa ciência, como uma ciência em construção, com erros e acertos e sem verdades universais. Contrariando a ideia positivista de uma ciência universal e com verdades absolutas, a História da Matemática tem este grande valor de poder também contextualizar este saber, mostrar que seus conceitos são frutos de uma época histórica, dentro de um contexto social e político.

De suma importância o estudo da história no processo de ensino-aprendizagem de matemática estimulando a não alienação do seu ensino. Assim, a forma lógica através da qual o conteúdo matemático é tradicionalmente mostrado e passado ao aluno, não mostra diretamente a maneira de como esse conhecimento foi historicamente produzido, e assim levando os alunos a perceberem essa ciência como uma variada coleção arbitrária de objetos sem conexão alguma e algumas vezes sem sentido.

Após várias conversas e discussões referindo-se a História da Matemática, com um grupo de professores de um curso de Licenciatura em Matemática, Cury e Motta (2008) fala que muitos dos docentes envolvidos diretamente nessa proposta, jamais haviam participado de debates ou conversas em relação aos conteúdos matemáticos. Para eles, as definições matemáticas, uma vez estabelecidas, passam a ser verdades absolutas e não lhes é permitido questioná-las (p. 78). Nota-se que nesse ponto que o status de ciência inquestionável da matemática, por muitas vezes, está sim presente em vários níveis, desde os mais altos de educação, como também nas pessoas que formam os professores que irão atuar na Educação Básica. Logo, Cury e Motta (2008, p. 79), afirmam, a partir daí que:

Dar-se conta de que a construção de um conceito pode exigir outros recursos metodológicos além do simples enunciado da definição formal – a qual é, em

si, um objeto histórico variável, formalizado de acordo com o desejo de busca vivido pelo meio e conduzido pelo contexto ao qual se incorporará o objeto matemático definido – é algo que desestabiliza as concepções dos docentes e lhes faz refletir sobre sua prática.

Após se passar dos anos e depois de algumas modificações, os conhecimentos matemáticos em sua maioria que são ensinados nas escolas, aparecem descontextualizados e sem funcionalidade. Conforme D’Ambrósio (2012, p.29), nos diz que:

“Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Logo, os alunos pensam que todos os assuntos tratados em sala de aula estão em sua forma mais acabada, mais pronta e, além disso, não se é permitido muitas vezes questionar tal perfeição”.

A História da Matemática está se firmando cada vez mais como uma ferramenta bastante motivadora para o ensino de matemática, fazendo com que a ideia de uma ciência cristalizada seja esquecida. Um erro frequente que ocorre ao utilizar-se a História da Matemática é o seu uso apenas como ilustração, ligada a fatos isolados, nomes estudiosos famosos e suas datas. Logo, não se aceita essa didática empregada para abordar a origem de conhecimentos matemáticos como descobertas do indivíduo A ou B, pois são histórias fantasiosas que acabam, erroneamente, salientando que o saber matemático está destinado a poucos escolhidos.

Esse recurso em sala de aula é destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que afirmam a História da Matemática pode contribuir para a construção de um olhar mais crítico aos objetos de conhecimento. E mostrar a Matemática como uma ciência desenvolvida pela humanidade ao longo dos tempos, auxilia na desmistificação dessa ciência, criando várias atitudes e valores mais favoráveis do aluno frente aos saberes matemático. Sobre isso:

Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural (Brasil, 1997, p. 34).

Uma observação bastante importante é que, para os autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais, (...) a História da Matemática, se tratada como um assunto específico ou conteúdo, o que seria pouco suficiente para contribuição no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Logo, a ligação entre os conteúdos matemáticos ensinados e a sua história é considerada como a melhor estratégia em sala de aula.

Esse processo enfrenta diversos obstáculos e na perspectiva de uma melhor qualidade de ensino aprendizagem da matemática, surgem na área de pesquisa da educação matemática, algumas possibilidades, através de teorias que se dedicam a algumas temáticas no ensino da matemática, contribuindo para a difícil missão de superar as dificuldades no processo de ensino aprendizagem da matemática. Uma dessas tendências que surgem através das pesquisas em educação matemática, está a utilização da História da Matemática como proposta didática, contribuindo de maneira direta e efetiva no processo de ensino e aprendizagem da matemática, possibilitando uma mudança da visão desta ciência.

Estudando a História da Matemática, vemos que a ciência após longo caminho na evolução do homem, passou por um processo bastante revolucionário. O ensino da História da Matemática em sala de aula serve de impulso e de um estímulo mais crítico dos alunos, fazendo com o que a compreensão das teorias e teoremas que foram e vem sendo desenvolvidos ao longo dos tempos. A curiosidade dos alunos sendo despertada, fará ele se sentir envolvido ao processo de aprendizagem, e conseqüentemente numa melhor produção do conhecimento matemático. A esse respeito, Valente (2012, p. 28) diz que:

O trabalho do historiador da educação matemática refere-se àqueles de construção de ultrapassagens de relações ingênuas, místicas, românticas e memorialísticas sobre as práticas do ensino de matemática realizadas noutros tempos.

Os livros História da Matemática, de Carl Boyer e Introdução à História da Matemática, de Howard Eves, são os livros mais conhecidos no Brasil referente à História da Matemática. Vários trabalhos escritos sobre o fato mencionam uma dessas obras. O primeiro foi publicado em inglês em 1968 e traduzido para o português em 1974. Seu foco seria mais matemática do que os matemáticos, pois, para o autor, os detalhes biográficos não tinham tantas influências nos desenvolvimentos dos conceitos. Já o segundo livro, foi escrito em 1953 e teve sua obra traduzida para o português em 1995. Era um livro-texto muito influente nos Estados Unidos e adotado em inúmeros departamentos de matemática. Essa obra

introduziu o estudo de problemas com inspiração histórica, para motivar os estudantes que pesquisava na área.

A História da Matemática entre a Primeira Guerra Mundial e as últimas décadas do século XIX, esteve em grande atividade. Podemos citar, Preleções sobre a história da matemática, do alemão Moritz Cantor, obra de quatro volumes entre 1880 e 1908, que cobria um longo período que ia desde os tempos antigos até 1200; de 1200 a 1668; de 1668 a 1758; e de 1759 a 1799. Outra grande iniciativa foi a organização da *Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften* (Enciclopédia das Ciências Matemáticas), coordenada por Felix Klein, que serviu de fonte para uma visão mais ampla sobre a área naquele momento, e também sobre a pré-história.

Nessa mesma época surgiram várias edições de trabalhos originais de matemáticos renomados do passado. Mediante disso, Roque (2012, p. 479), fala que:

Não é difícil imaginar que o período entre guerras tenha interrompido essa intensa produção europeia relacionada à História da Matemática, um campo de pesquisas então incipiente.

Logo após a Segunda Guerra, alguns trabalhos foram escritos, como os de Otto Neugebauer, onde a partir de 1929, liderou vários historiadores sobre as matemáticas antigas e árabes. Devido ao predomínio da visão positivista em filosofia, ficaram escassos os estudos a respeito da história, influenciando os matemáticos e outros pesquisadores a pensarem que a história era bobagem.

A partir dos anos 1930, o historiador da ciência George Sarton passou a chamar a atenção para a importância da História da Matemática. Após a Segunda Guerra Mundial o campo da História da Matemática teve um grande impulso, como mostram os trabalhos de C. Boyer, D. Struik e M. Kline, bem como os de O. Neugebauer, que desembarcou nos Estados Unidos em 1939, fugindo do nazismo, e assim contribuindo para a institucionalização da História da Matemática no país.

Enquanto isso na Europa, mais precisamente na Alemanha e na França, houveram alguns estudos muito isolados durante essa época, onde a partir de 1960 voltou a crescer bastante a história da ciência. Exatamente nesse ano, foi fundada uma das revistas mais conhecidas até hoje dedicada ao tema: *Archive for History of Exact Sciences*. Mas somente após os anos 1970, a história da matemática voltou a ser mais explorada na Europa e nos Estados Unidos, bem como em outros países, como no Brasil, onde foram iniciados estudos

pela história de suas próprias matemáticas. Com isso, o eurocentrismo começava a ser um pouco amenizado.

O início da História da Matemática se originou com descobertas matemáticas e segue através da evolução ao longo dos séculos de seus métodos e notações matemáticas onde a sua utilização é uma continuação no tempo.

Um ponto importante da matemática é que de forma independente, ela se desenvolveu em diversas culturas completamente diferentes e caminharam para os mesmos resultados. Um contato ou uma influência mútua entre alguns povos diferentes levou à introdução de novas ideias e avanço do conhecimento matemático, às vezes, em vez disso viu uma inversão súbita da cultura matemática entre alguns povos. As matemáticas modernas em vez teve acesso a contribuições de pessoas de todos os países.

A atividade desenvolvida por matemáticos modernos é muito diferente da dos primeiros matemáticos de civilizações antigas. Inicialmente a matemática foi baseada no conceito de número, o conceito desenvolvido na pré-história. A Matemática foi um das primeiras disciplinas a desenvolver evidência arqueológica, onde mostra o conhecimento rudimentar de alguns conceitos matemáticos muito antes da invenção da escrita.

Toda cultura na Terra desenvolveu um pouco de matemática. Em alguns casos, essa matemática se espalhou a partir de uma cultura para outra. Agora há uma matemática internacional predominante, e esta matemática tem uma história. Ela tem raízes no antigo Egito e na Babilônia, em seguida, cresceu rapidamente na Grécia antiga. A Matemática escrita em grego antigo foi traduzida para o árabe. Sobre o mesmo tempo um pouco de matemática da Índia foi traduzido para o árabe. Mais tarde um pouco dessa matemática foi traduzido para o latim e se tornou a matemática da Europa Ocidental. Durante um período de várias centenas de anos, tornou-se a matemática do mundo.

Há outros lugares no mundo que se desenvolveram a matemática significativa, como a China, sul da Índia, e no Japão, e eles são interessantes para estudar, mas as matemáticas de outras regiões não tiveram muita influência sobre atuais matemáticas internacionais. Não é, evidentemente, muito de matemática sendo feito estas e outras regiões, mas não é a matemática tradicional das regiões, mas matemática internacional.

De longe, o desenvolvimento mais significativo na matemática foi dando-lhe fundamentos lógicos firmes. Isso ocorreu na Grécia antiga, nos séculos anteriores Euclides. Fundamentos lógicos dar matemática mais do que apenas a certeza, eles são uma ferramenta para investigar o desconhecido.

Por volta do século 20 à beira do desconhecido que havia recuado para onde somente alguns poderiam ver. Um deles foi David Hilbert, um matemático de liderança da virada do século. Em 1900, ele se dirigiu ao Congresso Internacional de Matemáticos, em Paris, e descreveu 23 importantes problemas matemáticos. A Matemática continua a crescer a um ritmo fenomenal. Não há fim à vista, e a aplicação da matemática para a ciência torna-se maior o tempo todo.

Por volta dos séculos IX e VIII A.C., a matemática engatinhava na Babilônia. Os babilônios e os egípcios já tinham uma álgebra e uma geometria, mas somente o que bastasse para as suas necessidades práticas, e não de uma ciência organizada. Na Babilônia, a matemática era cultivada entre os escrivas responsáveis pelos tesouros reais. Apesar de todo material algébrico que tinham os babilônios e egípcios, só podemos encarar a matemática como ciência, no sentido moderno da palavra, a partir dos séculos VI e V A.C., na Grécia.

A matemática grega se distingue da babilônica e egípcia pela maneira de encará-la. Os gregos fizeram-na uma ciência propriamente dita sem a preocupação de suas aplicações práticas. Do ponto de vista de estrutura, a matemática grega se distingue da anterior, por ter levado em conta problemas relacionados com processos infinitos, movimento e continuidade. As diversas tentativas dos gregos de resolverem tais problemas fizeram com que aparecesse o método axiomático-dedutivo. O método axiomático-dedutivo consiste em admitir como verdadeiras certas preposições (mais ou menos evidentes) e a partir delas, por meio de um encadeamento lógico, chegar a proposições mais gerais.

As dificuldades com que os gregos depararam ao estudar os problemas relativos a processos infinitos (sobretudo problemas sobre números irracionais) talvez sejam as causas que os desviaram da álgebra, encaminhando-os em direção à geometria. Realmente, é na geometria que os gregos se destacam, culminando com a obra de Euclides, intitulada “Os Elementos”. Sucedendo Euclides, encontramos os trabalhos de Arquimedes e de Apolônio de Perga. Arquimedes desenvolve a geometria, introduzindo um novo método, denominado “método de exaustão”, que seria um verdadeiro germe do qual mais tarde iria brotar um importante ramo de matemática (teoria dos limites).

Apolônio de Perga, contemporâneo de Arquimedes, dá início aos estudos das denominadas curvas cônicas: a elipse, a parábola, e a hipérbole, que desempenham, na matemática atual, papel muito importante. No tempo de Apolônio e Arquimedes, a Grécia já deixara de ser o centro cultural do mundo. Este, por meio das conquistas de Alexandre, tinha-se transferido para a cidade de Alexandria. Depois de Apolônio e Arquimedes, a matemática

grega entra no seu ocaso. Aos 10 de dezembro de 641, cai a cidade de Alexandria sob a verde bandeira de Alá.

Os exércitos árabes, então empenhados na chamada Guerra Santa, ocupam e destroem a cidade, e com ela todas as obras dos gregos. A ciência dos gregos entra em eclipse. Mas a cultura helênica era bem forte para sucumbir de um só golpe; daí por diante a matemática entra num estado latente. Os árabes, na sua arremetida, conquistam a Índia encontrando lá outro tipo de cultura matemática: a Álgebra e a Aritmética.

Os hindus introduzem um símbolo completamente novo no sistema de numeração até então conhecido: o zero. Isto causa uma verdadeira revolução na arte de calcular e dá-se início à propagação da cultura dos hindus por meio dos árabes. Estes levam à Europa os denominados “Algarismos arábicos”, de invenção dos hindus.

Um dos maiores propagadores da matemática nesse tempo foi, sem dúvida, o árabe Mohamed Ibn Musa Alchwarizmi, de cujo nome resultaram em nossa língua as palavras algarismos e Algoritmo. Alehwrizmi propaga a sua obra, “Aldschebr Walmakabala”, que ao pé da letra seria: restauração e confronto, sendo dessa obra que se origina o nome Álgebra.

A matemática, que se achava em estado latente, começa a se despertar. No ano 1202, o matemático italiano Leonardo de Pisa, cognominado de “Fibonacci” ressuscita a Matemática na sua obra intitulada “Leber abaci” na qual descreve a “arte de calcular” (Aritmética e Álgebra). Nesse livro Leonardo apresenta soluções de equações do 1º, 2º e 3º graus.

Nessa época a Álgebra começa a tomar o seu aspecto formal. Um monge alemão, Jordanus Nemorarius já começa a utilizar letras para significar um número qualquer, e ademais introduz os sinais de + (mais) e – (menos) sob a forma das letras p (plus = mais) e m (minus = menos). Outro matemático alemão, Michael Stifel, passa a utilizar os sinais de mais (+) e menos (-), como nós os utilizamos atualmente.

É a álgebra que nasce e se põe em franco desenvolvimento. Tal desenvolvimento é finalmente consolidado na obra do matemático francês, François Viète, denominada “Algebra Speciosa”. Nela os símbolos alfabéticos têm uma significação geral, podendo designar números, segmentos de retas, entes geométricos, etc. No século XVII, a matemática toma nova forma, destacando-se de início René Descartes e Pierre Fermat. A grande descoberta de René Descartes foi sem dúvida a “Geometria Analítica” que, em síntese, consiste nas aplicações de métodos algébricos à geometria. Já Pierre Fermat era um advogado que nas horas de lazer se ocupava com a matemática.

Nessa época se desenvolveu a teoria dos números primos e resolveu o importante problema do traçado de uma tangente a uma curva plana qualquer, lançando assim, sementes para o que mais tarde se iria chamar, em matemática, teoria dos máximos e mínimos. Vemos assim no século XVII começar a germinar um dos mais importantes ramos da matemática, conhecido como Análise Matemática.

Ainda surgem, nessa época, problemas de Física: o estudo do movimento de um corpo, já anteriormente estudados por Galileu Galilei. Tais problemas dão origens a um dos primeiros descendentes da Análise: o Cálculo Diferencial. O Cálculo Diferencial aparece pela primeira vez nas mãos de Isaac Newton (1643-1727), sob o nome de “cálculo das fluxões”, sendo mais tarde redescoberto independentemente pelo matemático alemão Gottfried Wilhelm Leibniz.

A Geometria Analítica e o Cálculo dão um grande impulso à matemática. Seduzidos por essas novas teorias, os matemáticos dos séculos XVII e XVIII, corajosa e despreocupadamente se lançam a elaborar novas teorias analíticas. Mas nesse ímpeto, eles se deixaram levar mais pela intuição do que por uma atitude racional no desenvolvimento da ciência. Não tardaram as consequências de tais procedimentos, começando por aparecer contradições.

Um exemplo clássico disso é o caso das somas infinitas, como a soma abaixo:

$$S = 3 - 3 + 3 - 3 + 3 \dots,$$

supondo que se tenha um nº infinito de termos.

Se agruparmos as parcelas vizinhas teremos:

$$S = (3 - 3) + (3 - 3) + \dots = 0 + 0 + \dots = 0.$$

Se agruparmos as parcelas vizinhas, mas a partir da 2ª, não agrupando a primeira:

$$S = 3 + (-3 + 3) + (-3 + 3) + \dots = 3 + 0 + 0 + \dots = 3,$$

o que conduz a resultados contraditórios.

Esse “descuido” ao trabalhar com séries infinitas era bem características dos matemáticos daquela época, que se acharam então num “beco sem saída”. Tais fatos levaram, no ocaso do século XVIII, a uma atitude crítica de revisão dos fatos fundamentais da matemática. Pode-se afirmar que tal revisão foi a “pedra angular” da matemática. Essa revisão se inicia na Análise, com o matemático francês Louis Cauchy (1789 – 1857), professor catedrático na Faculdade de Ciências de Paris.

Cauchy realizou notáveis trabalhos, deixando mais de 500 obras escritas, das quais destacamos duas na Análise: “Notas sobre o desenvolvimento de funções em séries” e “Lições sobre aplicação do cálculo à geometria”. Paralelamente, surgem geometrias

diferentes da de Euclides, as denominadas Geometrias não euclidianas. Por volta de 1900, o método axiomático e a Geometria sofrem a influência dessa atitude de revisão crítica, levada a efeito por muitos matemáticos, dentre os quais destacamos D. Hilbert, com sua obra “Fundamentos da Geometria” (“Grudlagen der Geometrie” título do original), publicada em 1901.

A Álgebra e a Aritmética tomam novos impulsos. Um problema que preocupava os matemáticos era o da possibilidade ou não da solução de equações algébricas por meio de fórmulas que aparecessem com radicais. Já se sabia que em equações do 2º e 3º graus isto era possível; daí surgiu a seguinte questão: será que as equações do 4º grau em diante admitem soluções por meio de radicais? Em trabalhos publicados por volta de 1770, Lagrange (1736 – 1813) e Vandermonde (1735 – 1796) iniciaram estudos sistemáticos dos métodos de resolução. Na medida em que as pesquisas se desenvolviam no sentido de achar tal tipo de resolução, ia se evidenciando que isso não era possível.

No primeiro terço do século XIX, Niels Abel (1802-29) e Evariste de Galois (1811-32) resolvem o problema, demonstrando que as equações do quarto e quinto grau em diante não podiam ser resolvidas por radicais. O trabalho de Galois, somente publicado em 1846, deu origem a chamada “teoria dos grupos” e à denominada “Álgebra Moderna”, dando também grande impulso à teoria dos números. Com respeito à teoria dos números não podemos esquecer-nos das obras de R. Dedekind e Gorg Cantor. R. Dedekind define os números irracionais pela famosa noção de “Corte”. Georg Cantor dá início à chamada Teoria dos conjuntos, e de maneira arrojada aborda a noção de infinito, revolucionando-a. A partir do século XIX a matemática começa então a se ramificar em diversas disciplinas, que ficam cada vez mais abstratas.

Atualmente se desenvolvem tais teorias abstratas, que se subdividem em outras disciplinas. Os entendidos afirmam que estamos em plena “idade de ouro” da Matemática, e que nestes últimos cinquenta anos tem se criado tantas disciplinas, novas matemáticas, como se haviam criado nos séculos anteriores. Esta arremetida em direção ao “Abstrato”, ainda que não pareça nada prático, tem por finalidade levar adiante a “Ciência”. A história tem mostrado que aquilo que nos parece pura abstração, pura fantasia matemática, mais tarde se revela como um verdadeiro celeiro de aplicações práticas. As pessoas parecem compelidos a se organizar.

Eles também têm uma necessidade prática de contar certas coisas: gado, espigas de milho, e assim por diante. Há a necessidade de lidar com situações geométricas simples em

fornecer abrigo e lidar com a terra. Uma vez que alguma forma de escrita é adicionada na mistura, a matemática não pode estar muito longe.

Pode mesmo dizer-se que a abordagem simbólica antecede e leva à invenção da escrita. Arqueólogos, antropólogos, linguistas e outros que estudam sociedades primitivas descobriram que o número de ideias evolui lentamente. Haverá tipicamente uma palavra ou símbolo diferente para duas pessoas, dois pássaros, ou duas pedras. Apenas lentamente faz a ideia de ‘dois’ tornar-se independente das coisas que há dois.

Da mesma forma, é claro, para outros números. De fato, os números específicos para além de três são desconhecidos em algumas línguas menos desenvolvidos. Um pouco desse uso paira sobre em nosso Inglês moderno quando falamos, por exemplo, de um bando de gansos, mas um cardume de peixes.

Os Maias, os Chineses, a Civilização do Vale do Indo, os Egípcios, e da região da Mesopotâmia, entre os rios Tigre e Eufrates – tudo tinha desenvolvido corpos impressionantes de conhecimento matemático pelo alvorecer de suas histórias escritas. Em cada caso, o que sabemos de suas matemáticas vem de uma combinação de arqueologia, as referências dos escritores mais tarde, e seu próprio registo escrito.

Documentos matemáticos do Egito Antigo remontam a 1900 a.C. a necessidade prática de redefinir os limites de campo após a inundação anual do Nilo, e o fato de que houve uma pequena classe de lazer com tempo para pensar, ajudou a criar um problema orientado, matemática prática. A base dez sistema de numeração foi capaz de lidar com números inteiros positivos e algumas frações.

A Álgebra foi desenvolvida só o suficiente para resolver equações lineares e, é claro, o cálculo do volume de uma pirâmide. Pensa-se que eram conhecidos apenas casos especiais de O Teorema de Pitágoras; cordas atado na proporção de 3: 4: 5 podem ter sido utilizados para a construção de ângulos retos. O que sabemos sobre a matemática da Mesopotâmia vem de escrita cuneiforme em tabuletas de argila que remontam tanto quanto 2100 a.C., onde Sixty foi a base do sistema número – um sistema que herdamos e preservar até hoje em nossa medição de tempo e ângulos.

Entre as tabuletas de argila são tabuada encontrados, mesas de recíprocos, praças e raízes quadradas. Um método geral para a resolução de equações quadráticas estava disponível, e algumas equações de grau mais elevado poderia ser manuseado. Pelo que podemos ver hoje, tanto os egípcios e mesopotâmios (ou babilônios) presos a problemas práticos específicos, a ideia de afirmar e provar teoremas gerais não parece surgir em qualquer civilização, um corpo grande e poderoso de conhecimento, mas principalmente

prático e orientado problema, fez conter afirmações genéricas e provas. Um método semelhante à Redução Gaussian com substituição de sistemas de equações lineares para resolver, era conhecido dois mil anos mais cedo na China do que no Ocidente. O valor de π era conhecido por sete casas decimais em 500 d.C., muito antes de o Ocidente.

Na Índia, a matemática também foi principalmente prática. Os métodos de resolução de equações foram em grande parte centrada em torno de problemas em astronomia. Foram utilizados os números negativos e irracionais. É claro que a Índia é conhecida por desenvolver o conceito de zero, que foi aprovada em matemática ocidental através da tradição árabe, e é tão importante como um espaço em nosso sistema de numeração decimal moderna.

A civilização Maia clássica (de 250 a.C. a 900 d.C.) também desenvolveu a zero e usou-o como um espaço reservado em um sistema de numeração de base e vinte. Mais uma vez, a astronomia desempenhou um papel central em sua religião e os motivou a desenvolver matemática. Vale ressaltar que o calendário Maya era mais preciso do que o europeu na época o espanhol desembarcou na Península Yucatan.

1.1.1 A matemática no Egito antigo e na Mesopotâmia

A história dos números geralmente é associada à necessidade de contar, agregada a problemas de subsistência, tendo como exemplo clássico, o de pastores de ovelhas que precisavam controlar a quantidade dos rebanhos, associando cada animal a uma pedra. Após as pedras, começaram a fazerem marcas em argila, sendo essas marcas a origem dos números. Mas essa versão não tem comprovação. Pois, todas as fontes de estudo das civilizações mais antigas são bastante fragmentadas e também escassas. Os antropólogos e muitos historiadores debatem até hoje, como deveria construir conhecimentos sobre culturas tão antigas, com bases nas evidências que existem.

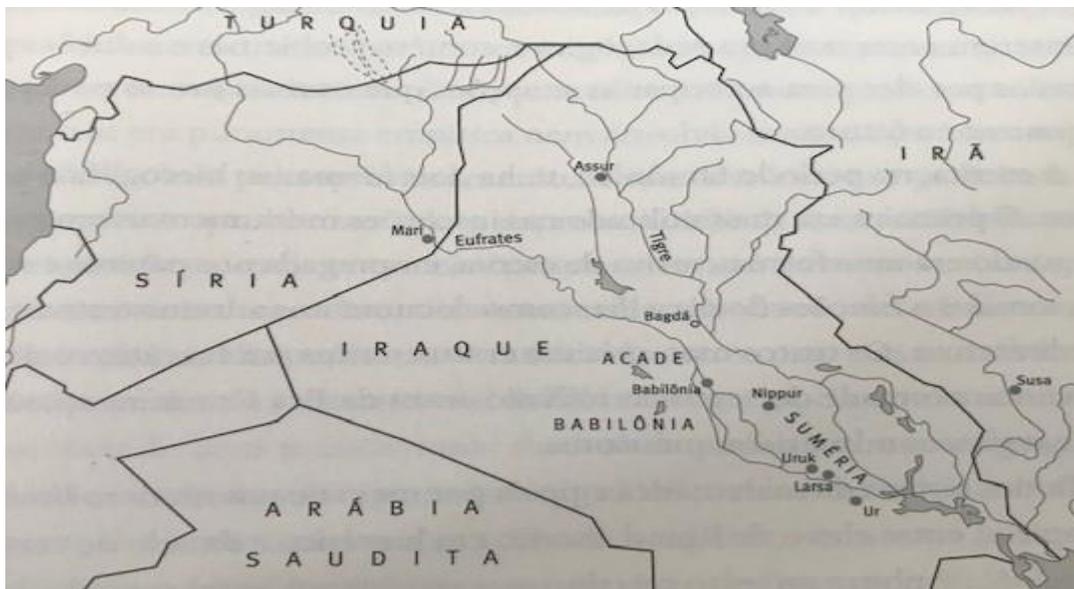
Fazendo uma abordagem do nascimento da escrita, que é aproximadamente do quarto milênio da Era Comum, teremos como relacionar a história dos números com a história de seus registros. Assim, conhecemos os primeiros registros concebidos como um tipo de escrita que são originários da Baixa Mesopotâmia, onde hoje se situa o Iraque, onde há uma relação muito grande nessa região entre o surgimento da escrita e o da matemática. Achados mostram que as primeiras formas de escrita, surgiram da necessidade de organizar, registrar quantidades, e não apenas de rebanhos, mas de insumos ligados a sobrevivência e, mais ainda, à organização da sociedade.

Dentre os povos que viviam na Mesopotâmia estão os sumérios e os acadianos, povo dominante até o segundo milênio antes da Era Comum. As primeiras evidências de escrita são desse período dos sumérios, ainda por volta do quarto milênio a.C., sendo essa região dominada logo em seguida por um império cujo sede era a Babilônia, cidade essa habitada pelos semitas (antigos babilônios), que formaram e criaram o Primeiro Império Babilônico. Já os neobabilônios, criaram e fundaram o segundo Império Babilônico (2000-1600 a.C.), onde a maioria dos tabletes de argila citados na história da matemática foram encontrados.

Alguns relatos das práticas matemáticas mostram muitas semelhanças entre si desde o terceiro milênio até o período selêucida, nome do império que foi criado na Babilônia (312 a.C.), logo após a morte de Alexandre, o grande.

Esses referidos tabletes que permite nos aprofundarmos mais em relação à matemática mesopotâmica, estão em diversas universidades e museus de todo mundo. Os tabletes são designados por seu número de catálogo em uma referida coleção. Assim, por exemplo, o tablete YBC 7289 se refere ao tablete que está catalogado no número 7289 da coleção da Universidade Yale.

FIGURA 1: Mapa da Mesopotâmia



Fonte: Google

As duas civilizações antigas mais conhecidas que possuíam registros escritos matemáticos são a da Mesopotâmia e a do antigo Egito, onde no final do quarto milênio a.C., o povo do Egito já registravam nomes de pessoas, de lugares, de coisas materiais e de quantidades. Acredita-se que nessa época, haveria algum contato entre essas duas culturas, o

que não comprova o surgimento da escrita e do sistema de numeração egípcio, já usado então, não tenha sido um fato original.

Provavelmente devido à maior facilidade de conservação e preservação da argila, que era usada pelos mesopotâmicos, seus registros matemáticos encontrados são em maior número do que os encontrados egípcios, que eram guardados através de papiros.

Quando a matemática começou a ser usada no antigo Egito, ela era associada principalmente as necessidades administrativas. Os registros de quantidades de bens contribuíram para desenvolver os sistemas de medidas, empregados e aperfeiçoados pelos escribas, que eram os responsáveis por toda administração do Egito. Assim, os papiros matemáticos se inserem nessa tradição pedagógica e tem problemas e soluções preparados por eles para prever a situações que os mais jovens encontrariam no futuro.

Existiam dois modos de escrita no período faraônico: o hieroglífico e o hierático. A principal diferença entre eles, é que o primeiro, era mais utilizado em inscrições nos monumentos de pedra, em quanto o segundo modo, era uma forma cursiva de escrita, usada em papiros e vasos utilizados no dia a dia. Já os textos matemáticos eram escritos em hierático e são prováveis do segundo milênio antes da Era Comum, apesar de haver registros numéricos anteriores.

A matemática egípcia é conhecida através de um número limitado de papiros, entre eles o de Rhind, que foi escrito em hierático por volta de 1650 a.C., apesar seja especificado no texto que seu conteúdo foi copiado de documento manuscrito bem mais antigo.

Todos os papiros e tabletes mostram que o modo como os cálculos eram desenvolvidos em cada região dependia diretamente da natureza dos sistemas de numeração usados. Logo, alguns cálculos que eram considerados difíceis em uns determinados sistemas, poderiam ser considerados fácil em outro sistema. A referência às necessidades práticas de cada um desses povos não bastas para explicar a criação de diferentes sistemas de numeração, com regras próprias. Mediante disso, Roque (2015, p. 38), nos dia que:

É preciso relativizar, portanto, a interpretação frequente de que a matemática nessa época se constituía somente de procedimentos de cálculos voltados para a resolução de problemas cotidianos.

Como contar é algo concreto, sabemos que usar um mesmo número para mostrar quantidades iguais para coisas diferentes é algo abstrato. A matemática antiga não era puramente empírica nem envolvia exclusivamente problemas práticos Ela foi evoluindo

conforme foi melhorando suas técnicas, que mostram ou não que alguns problemas sejam expressos. Enfim, uma sociedade só se põe as questões que ela tem meios para resolver, ou ao menos enunciar. Já as técnicas utilizadas, estão ligadas ao desenvolvimento da matemática e não podem ser consideradas nem concretas e nem abstratas.

A cultura egípcia se desenvolveu no noroeste da África, no vale do rio Nilo, devido a sua geografia ele manteve-se protegido de invasões estrangeiras e foi governado de forma quase que ininterrupta por uma sucessão de dinastias.

Os egípcios começaram a se interessar por astronomia, e através da observação das estrelas e a sua correlação com as enchentes no rio Nilo chegaram a um calendário solar bem preciso com 365 dias, 12 meses, cada um com 30 dias e 5 dias no final separado para festas.

As principais informações que possuímos de sua matemática vêm de dois papiros, o papiro de Moscou, que possui um texto matemático com 25 problemas, um deles aborda o problema do volume de um tronco de uma pirâmide quadrada, com a transcrição hieroglífica.

E do papiro Rhind, que contém um manual prático com 85 problemas copiados por Ahmes de um trabalho mais antigo, nesse papiro encontramos o método de multiplicação e divisão dos egípcios que consiste em uma sucessão de duplicações, o uso que faziam de frações unitárias o emprego da regra de falsa posição e o problema de encontrar a área de um círculo. Para exemplificar melhor o conteúdo desse pergaminho vamos observar como eram feitas as multiplicações e divisões.

Vamos encontrar a multiplicação de 12 por 27:

1	12
2	24
4	48
8	96
16	192

Em seguida escolhemos na coluna da esquerda, números que a soma dê 27:

$$1 + 2 + 8 + 16 = 27.$$

Depois basta selecionar os valores correspondentes na coluna da direita e soma-los:

$$12 + 24 + 96 + 192 = 324$$

Chegamos ao resultado da multiplicação:

$$12 \times 27 = 324.$$

Já para encontrar a divisão, eles usavam um método onde dobramos sucessivamente o divisor até o número de duplicatas ultrapassar o dividendo, como exemplo vamos dividir 184 por 8:

1	8
2	16
4	32
8	64
16	128

Escolhemos na coluna da direita, números cuja soma dê 184:

$$128 + 32 + 16 + 8 = 184.$$

Em seguida pegamos os valores correspondentes na coluna da direita e somamos:

$$1 + 2 + 4 + 16 = 23.$$

E chegamos ao resultado da divisão $184 / 8 = 23$.

Também devemos ressaltar que seu sistema de numeração era o sistema de agrupamento simples com base 10. Além que a maioria do conteúdo de ambos os pergaminhos eram de aparência prática, como distribuição de pão e cerveja, balanceamento de ração para os animais, claramente eram desenvolvidos para estudantes sem nenhuma finalidade utilitária. Dos 110 problemas contidos nos pergaminhos, 26 são de natureza geométrica, como cálculo de área de terrenos e volumes de grãos, conheciam também a fórmula para o cálculo da área de triângulos, retângulos e do volume do cilindro reto, do tronco de pirâmide de bases quadradas e área de um triângulo qualquer.

1.1.2 A matemática na Grécia

Vários problemas vistos foram estabelecidos através de uma base textual consistente para analisar a matemática grega, sendo essa relação muito diferente no estudo da matemática babilônica. Os tabletas de argila, mesmo danificados, eram compreensíveis pelo seu contexto. Seus textos eram autênticos, não deixando dúvidas sobre seus conteúdos, e de onde os babilônios haviam escrito.

Para exemplificar, usaremos os *Elementos de Euclides* para vermos a diferença em trabalhar com os textos matemáticos gregos. Esse trabalho foi escrito em torno de 300 a.C., sendo que há manuscritos contendo o texto grego, com data do século dez d.C., ou seja, textos muito próximos dos dias de hoje do que o de Euclides.

Os nossos textos de hoje, são cópias sucessivas onde a partir delas, constroem-se o que Euclides escreveu. Esse processo é de modo geral, da seguinte forma: Existindo dois manuscritos A e B, eles são comparados, e B, possuindo todos os erros e peculiaridades de A, é provável supor que B é uma cópia, ou cópia de uma cópia de A. Se A e B possuem erros em

comum e cada um tem erros individuais, provavelmente A e B são derivados de um arquétipo comum C, que foi perdido, mas que possa ser reconstruído. Assim, os manuscritos que existem podem ser agrupados em famílias, com cada família representando um arquétipo. Daí, a partir dos arquétipos, tenta-se reconstruir o texto original.

Um dinamarquês especialista em antiguidades clássicas, o J. L. Heibergs que forneceu várias partes dos textos matemáticos gregos descobriu que os manuscritos de Euclides existentes pertencem a duas famílias. Com exceção de um, todos os demais são de uma edição de Teon de Alexandria, do quarto século d.C. Apenas um manuscrito parece ser de uma versão livre dos de Teon, mas com base em um dos materiais de Euclides, bem depois da que Teon teria utilizado.

Com essas informações, Heiberg obteve um texto grego bastante confiável, tanto quanto dos Elementos de Euclides, que foi publicado entre 1883 e 1888, obra essa, que foi inspiração e base para todas as traduções e investigações posteriores.

Também é conhecido que a obra Elementos de Euclides era conhecida muito antes da edição de Heiberg no mundo ocidental. No reinado do califa Harum Ar-Rshid (786 -809), a obra de Euclides foi traduzida para o árabe por al-Hajjaj. No século doze, foram introduzidas traduções na Europa e muitas traduções latinas aparecem nos séculos treze e quatorze. Já a primeira impressão impressa, se deu em 1482, e a tradução do grego para o latim, foi em 1505, por Zamberti.

Assim, podemos observar o seguinte:

- Traduções do grego para o árabe no século IX;
- Traduções em latim das versões árabes no século IX;
- Impressões das versões latinas no final do século XV;
- Traduções do grego para o latim, e pelo próprio texto grego;
- Edição erudita definitiva dos textos gregos, matemáticos ou técnicos, e característica a dedicação e interesse dos vários períodos.

Essa é a história dos textos gregos, matemáticos ou técnicos, e caracteriza a dedicação e interesse dos vários períodos.

Podemos ver a matemática grega em duas etapas: antes de Euclides e depois dos Elementos de Euclides. Os principais atrativos e conhecimentos da matemática grega são basicamente extraídas dos trabalhos existentes de Euclides, Arquimedes e Apolônio. O Euclides viveu em torno de 300 a.C., Arquimedes em média 287 a 212 a.C. e Apolônio em torno de 200^a.C., basicamente um período de 100 anos. Euclides e Apolônio viveram e trabalharam em Alexandria, Apolônio que era nascido em Perga, na Ásia Menor, e

Arquimedes cresceu e viveu numa colônia na Grécia, conhecida como Siracusa, na Sicília, onde foi morto por saqueadores romanos em 212. Em resumo, nenhum dos três viveu na Grécia Continental.

Após a morte de Alexandre, na época conhecida como Helenística, a matemática grega obteve seu auge, mesmo tendo seus inícios a mais ou menos três séculos anteriores.

Portanto, o trabalho mais completo que nos mostra com clareza esses acontecimentos, são Os Elementos de Euclides, onde Euclides mostra no seu trabalho, de forma bem distribuída e bem apresentada, todos os seus estudos matemáticos acumulados por estudiosos anteriores.

De acordo com a tradição grega, foi Tales de Mileto, bem no início do século sexto a.C., quem introduziu a matemática do Egito na Grécia, e também quem iniciou a dar a matemática o molde que sempre teve, desde a Grécia Antiga, com mais importância na posição central da noção de demonstração. Falasse que muitos dos feitos de Tales, não passam de mitos ou exageros; Heródoto diz que Tales antecipou que haveria um eclipse solar, uma previsão impossível para época. Também há várias demonstrações que são atribuídas a ele, que certamente são reflexos dos gostos de épocas posteriores ao invés dos fatos. Havia uma tendência grega em conduzir de seus heróis para ídolos. Mesmo assim, as razões para mostrar que o interesse grego pela matemática tinha começado na época de Tales, praticamente são desconhecidas, ou muito poucas, e nem mesmo quais foram suas realizações. Porém, tudo aprendido até agora da matemática egípcia e babilônica, provavelmente iniciou da Mesopotâmia e não do Egito.

A respeito disso, existe uma curiosidade histórica onde a separação da matemática entre diferentes grupos sociais desde a época do Egito Antigo. Diz Rooney (2012), que na época que havia o sistema hieróglifos, que eram bastante utilizado e conhecido pela população livre, e também os sistemas de numeração cifrados, o conhecido demótico e o hierático, que utilizavam os números de forma bem compactada, e por isso, exigia um conhecimento bastante amplo de símbolos.

A introdução do sistema de numeração hindu-arábico na Europa, durante a época da Idade Média, obteve bastante resistência de alguns grupos sociais, devido a facilitar as operações aritméticas. Em relação a isso, Ronney (2012, p. 60), fala que:

Como o sistema de numeração hindu-arábico ameaçava democratizar os números, eles foram demonizados por aqueles que tinham interesse em

restringir o domínio dos números e reter isso como instrumento especial das elites. Se a matemática fosse aberta a todos, uma fonte de poder seria perdida.

Durante mais ou menos um século e meio houve uma febre em matemática, com Pitágoras de Samos, por exemplo, em seu auge de produção por volta de 530 a.C., juntamente com todos os pitagóricos. Toda apreciação em matemática tendia mais para álgebra e para aritmética, e como conhecemos, na matemática babilônica houve uma profunda influência nessa época d estudos.

É de conhecimento que Pitágoras visitou o Egito e a Babilônia, muito embora haja relatos que Pitágoras iniciou sua matemática no Egito, e suas crenças místicas todas na Babilônia. Mas suas inspirações matemáticas foram mesmo na Babilônia.

Muitos matemáticos que não eram pitagóricos se dedicaram aos estudos em matemática, como Hipócrates de Quinos e Demócritos, que descobriram muitas coisas novas na área tanto de geometria, como em álgebra. Veremos algumas descobertas.

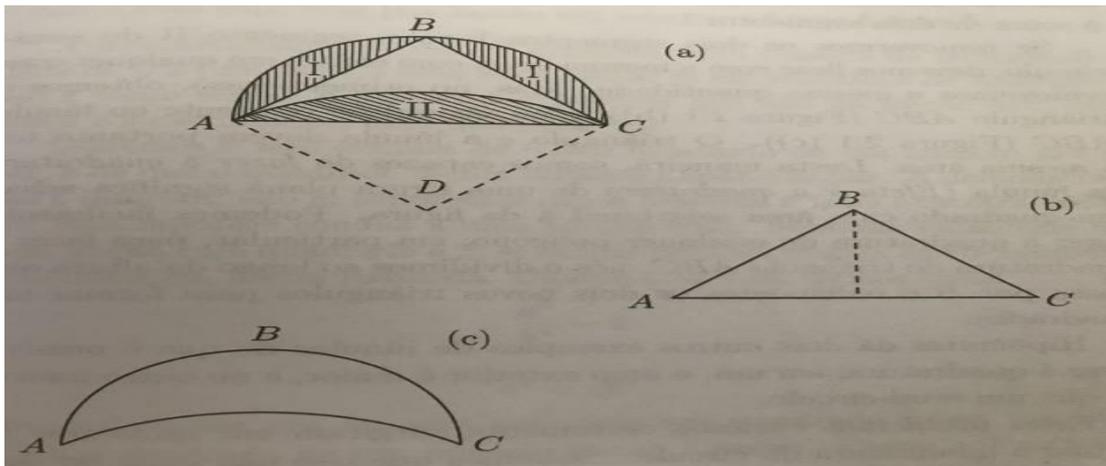
Foi encontrado em Simplicio, um trecho de Eudeno que viveu no século IV a.C., que foi o autor de uma história da matemática que infelizmente foi perdida. Era um material que se referia as Lúnulas de Hipócrates (lúnula = crescente).

É traçado um semicírculo pela diagonal AC, pertencente a um quadrado ABCD, conforme figura acima (a), com centro em D e com raio AD. Logo, qualquer segmento I é um arco de círculo de 90°, o mesmo acontecendo com o segmento II. Logo são segmentos semelhantes. Sendo semelhantes, possuem áreas onde a razão é o quadrado de suas razões lineares.

Portanto:

$$\frac{SEGMENTO I}{SEGMENTO II} = \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{(AB)^2}{(AC)^2}.$$

Sendo AC a diagonal de um quadrado de lado AB, essa última razão é igual a $\frac{1}{2}$. Assim, temos que o segmento II é o dobro do segmento I, ou melhor, é a soma dos dois segmentos I.

FIGURA 2: As Lúnulas de Hipócrates

Fonte: Google

Se os segmentos I, ou o segmento II forem retirados do semicírculo, ficaremos com a mesma área, pois estaremos removendo a mesma quantidade de área. Mas, em caso de retirarmos os segmentos I, obtemos o triângulo ABC, conforme a figura acima (b). Em caso de retirarmos o segmento II, obtemos uma Lúnula, ou uma crescente ABC conforme figura (c), onde o triângulo e a Lúnula possuem a mesma área. Assim poderemos fazer a quadratura da Lúnula. Realizar uma quadratura é obter um quadrado cuja área seja igual à da figura plana original. Para realizar a quadratura do triângulo ABC, basta dividir ao longo da altura que passa pelo ponto B, e teremos os novos triângulos, formando um quadrado.

Ainda existem dois exemplos de Lúnulas, que Hipócrates realizou quadratura. No primeiro, existe um arco exterior maior e no outro menor, do que um semicírculo. Com esses exemplos, Hipócrates concluiu que era possível fazer a quadratura do círculo. Mas claramente isso é falso. As Lúnulas são construídas de modo que se possa fazer sua quadratura, e ele provou que existem domínios com fronteiras curvilíneas, onde se pode fazer a quadratura, comprovando assim a imensa dificuldade em realizar a quadratura do círculo, não é apenas devido ao fato de que a circunferência não possui segmentos de retas.

Já no final do século V a.C., iniciou-se uma época de reações, que se fala em duas Lúnulas: a descoberta, provavelmente por um pitagórico do número $\sqrt{2}$ (irracionalidade), e os estudos sobre investigações lógicas feitas por Parmênides, que foi mencionada por Zenão, nos seus famosos paradoxos.

Outra clássica descoberta foi à demonstração da irracionalidade do número $\sqrt{2}$, onde há um esboço completo no trabalho de Aristóteles. Essa demonstração consiste em provar que não existe fração $\frac{a}{b}$, com $a, b \in \mathbb{Z}$, onde se tenha quadrado igual a 2.

Sabemos que o quadrado número par de qualquer número par, também é par. E também que, o quadrado de qualquer número ímpar é ímpar. Vamos supor que esse teorema é falso e por hipótese levará a uma contradição. Sendo suposto que exista uma fração onde seu quadrado é igual a 2. Existindo tal fração, também existirá outra em forma reduzida. Chamando de $\frac{a}{b}$, teremos:

$$\frac{a^2}{b^2} = 2 \Rightarrow a^2 = 2b^2 \quad (I)$$

É claro que a é par, pois seu quadrado também é par, e o quadrado de um número ímpar é ímpar. Sendo $\frac{a}{b}$ escrito na forma reduzida, teremos que b será ímpar, ou de outra forma, o numerador e o denominador seriam números divisíveis por 2.

Portanto, a é par e b é ímpar. Logo, a é duas vezes um inteiro, onde:

$$a = 2p, \text{ com } p \in \mathbb{Z}.$$

Fazendo a substituição em I, teremos o seguinte:

$$(2p)^2 = 2b^2 \Rightarrow 4p^2 = 2b^2 \Rightarrow b^2 = 2p^2.$$

Uma contradição. Pois, se b é ímpar, b^2 também é ímpar. E a última parte da demonstração mostra que b é par. Logo, a hipótese é falsa e o teorema verdadeiro.

Já o paradoxo de Zenão sobre Aquiles e a Tartaruga, foi apresentado por Aristóteles. Dizia-se que um velocista, conhecido por Aquiles, iria disputar uma corrida contra uma tartaruga, e sendo piedoso, deu-lhe uma vantagem. Mas para surpresa de todos, ele não consegue alcançar a tartaruga.

Com efeito, pensa Zenão que quando Aquiles chegar ao ponto onde a tartaruga se encontrava no início da corrida, ele ainda não a alcançou; devido a tartaruga já ter se movido para adiante, mesmo com toda sua lentidão. E quando Aquiles chegar a esse novo ponto, também não terá encontrado com a tartaruga, porque ela já se encontra ainda mais a frente; e assim sucessivamente. Logo, ele nunca conseguirá lhe alcançar.

Através de um método rápido, Zenão fez uma divisão entre o instante de partida de Aquiles e o instante em que ele chegaria a tartaruga em infinitamente vários intervalos de tempo. Assim, a soma seria infinitamente igual a vários intervalos de termos, onde essas somas de muitos termos devem ser obrigatoriamente infinita, o que obviamente é impossível.

Na realidade pouco se conhece sobre Euclides, com exceção de alguns trabalhos seus que foram preservados. O estudioso Proclo, que viveu entre 410-485 d.C., escreveu algo sobre os Elementos de Euclides, e apresentou pensamentos plausíveis, onde afirma que Euclides viveu entre 304-285 a.C., durante o reinado de Ptolomeu I Sóter no Egito, onde ele

afirma que Euclides precedeu Arquimedes que viveu entre 287-212 a.C., devido haver citações sobre os Elementos, depois de Eudoxo e de Teeteto, que tiveram seus trabalhos incluídos aos Elementos. Devido a uma história que une Euclides a um rei chamado Ptolomeu, o Proclo chegou a uma conclusão, que este rei deve ter sido Ptolomeu I.

A obra Os Elementos é composta por 13 livros e a sua tradução formaria uma grande e volumosa obra. Neles foi incluído todo conhecimento matemático que se conhecia na época, com poucas exceções conhecidas, como por exemplo, as seções cônicas e a geometria da esfera, e prováveis descobertas próprias.

O livro I é iniciado com uma vasta lista de definições, onde inicia-se com “Um ponto é aquilo que não tem partes”. O objetivo era mostrar aos leitores um sentido de como os termos matemáticos seriam e serão usados. Veremos então os cinco postulados e os cinco axiomas.

Postulados:

- É possível traçar uma linha reta de um ponto qualquer um ponto qualquer;
- É possível prolongar arbitrariamente um segmento de reta;
- É possível traçar um círculo com qualquer centro e raio;
- Dois ângulos retos quaisquer são iguais entre si;
- Se uma reta, interceptando duas outras retas formam ângulos interiores do mesmo lado menores do que ângulos retos, então duas retas, caso prolongadas indefinidamente, se encontram no mesmo lado em que os ângulos são menores do que dois ângulos retos.

Axiomas:

- Grandezas iguais a uma mesma grandeza são iguais entre si;
- Se grandezas iguais forem adicionadas a grandezas iguais, as somas serão iguais;
- Se grandezas iguais forem subtraídas de grandezas iguais, os resultados serão iguais;
- Grandezas que coincidem entre si são iguais;
- O todo é maior do que suas partes.

Os postulados são hipóteses básicas que se referem ao ramo do saber especificamente, mais diretamente a geometria plana, e os axiomas são aceitos em campos variados. Mas isso foi na antiguidade. Hoje os matemáticos não acham necessária essa separação e usam ambos os tipos de hipóteses de axiomas ou postulados.

FIGURA 3: Fragmento dos Elementos de Euclides

Fonte: Google

Esse é um fragmento dos Elementos de Euclides encontrado em Oxyrhynque, localizado no Egito. Um dos fragmentos mais antigos de uma dessas versões, que estava guardado no meio de vários papiros gregos, nessa cidade eu ficava as margens do rio Nilo, datado provavelmente, entre os anos 100 da Era Comum.

Todo e qualquer enunciado universal que se refere a objeto geométrico é um teorema geométrico. Os problemas são na verdade, um primeiro passo para que possamos passar do mundo prático à geometria. Segundo Proclus, que era discípulo e seguidor de Platão, quando se consegue fazer a geometria tocar, o mundo prático irá operar por vários problemas e isso inspira o saber superior através dos teoremas. A maioria das crenças que temos devido à influência platônica de Euclides, vem da utilização dos vários comentários de Proclus. A coleção Matemática de Pappus é mais uma das principais fontes de conhecimento de vários trabalhos matemáticos gregos, onde muitos registros originais se perderam.

Na coleção, Pappus classifica os problemas geométricos da seguinte maneira: Os antigos consideravam três classes de problemas geométricos, chamados “planos”, “sólidos” e “lineares”. Aqueles que podem ser resolvidos por meio de retas e circunferências de círculos são chamados “problemas planos”, uma vez que as retas e curvas que os resolvem têm origem no plano. Mas problemas cujas soluções são obtidas por meio de uma ou mais seções cônicas são denominadas “problemas sólidos”, já que superfícies de figuras sólidas (superfícies cônicas) precisam ser utilizadas. Resta uma terceira classe, que é chamada “linear” porque outras “linhas”, envolvendo origens diversas, além daquelas que acabei de

descrever, são requeridas para a sua construção. Tais linhas são espirais, a quadratriz, o conchoide, o cissoide, todas com muitas propriedades importantes.

Para a resolução de problemas geométricos sempre tem envolvida uma determinada construção, e a metodologia empregada nessa classificação é baseada nos tipos de linhas que serão utilizadas para sua realização. Também são listados outros métodos utilizando cônicas e curvas mecânicas, além da régua e do compasso, tipo a quadratriz, a espiral e o conchoide de Nicodemos, como referido acima, que ficaram conhecidos antes do término do século III a.C. Já essas construções que envolvem régua e compasso não permitia solucionar vários problemas propostos pelos matemáticos gregos antes e também depois de Euclides, que acabava utilizando outros métodos. Alguns exemplos de problemas clássicos da geometria grega que foram solucionados através das cônicas e curvas mecânicas, são a quadratura do círculo, a duplicação do cubo e a trissecção do ângulo, sendo essa última bem mais tarde e as demais.

Com isso, se verifica que a limitação a construções que utilizavam régua e compasso, que é abordada nos Elementos de Euclides, não foi na geometria grega e que suas razões precisam ser bem compreendidas. Existe uma explicação que se refere a uma restrição colocada pela filosofia platônica, que já não mais convencia, porque a matemática antiga não viria nem fez parte de uns exercícios de filosofia.

Os problemas que envolviam construções com régua e compasso tinham algumas restrições. Elas são expostas para um melhor entendimento, na obra Os Elementos, bem como os objetivos dedutivos de todas as suas proposições. Uma das possíveis prováveis explicações para toda a organização didática dessa brilhante obra é seu direcionamento e cunho pedagógico, onde transmite as principais conclusões de resultados da geometria da época de maneira simples e bastante compreensível.

Muitos dos resultados e demonstrações que aparecem nos primeiros livros da obra são pertencentes a uma tradição que foi chamada de “cálculo de área”, que mostra a transformação de uma área em outra equivalente, e também a soma dessas áreas. Nos volumes I e II, por exemplo, a partir dessas práticas, são perfeitamente entendidas, acrescentando o teorema sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo, que foi atribuído a Pitágoras. Mas quando falamos em operações com áreas, vamos nos referir à luz da concepção euclidiana, onde grandezas não serão expressas por nenhum número obtido a partir de medidas. Já seguindo os demais livros da obra, verificasse a única teoria dos números proposta e como são definidas todas as razões e proporções.

Os Elementos de Euclides se compõem dos seguintes livros:

Livro I: primeiros princípios e geometria plana de figuras retilíneas: construção e propriedades de triângulos, paralelismo, equivalência de áreas e teorema de Pitágoras.

Livro II: contém a chamada “álgebra geométrica”, trata de igualdades de áreas de retângulos e quadrados.

Livro III e IV: propriedades de círculos e adição de figuras, como inscrever e circunscrever polígonos em círculos.

Livro V: teoria das proporções de Eudoxo, razões entre grandezas de mesma natureza.

Livro VI: aplicações do livro V à geometria, semelhança de figuras planas e aplicação de áreas.

Livros VII a IX: estudo dos números inteiros – proporções numéricas, números primos, maior divisor comum e progressões geométricas.

Livro X: propriedades e classificação das linhas incomensuráveis.

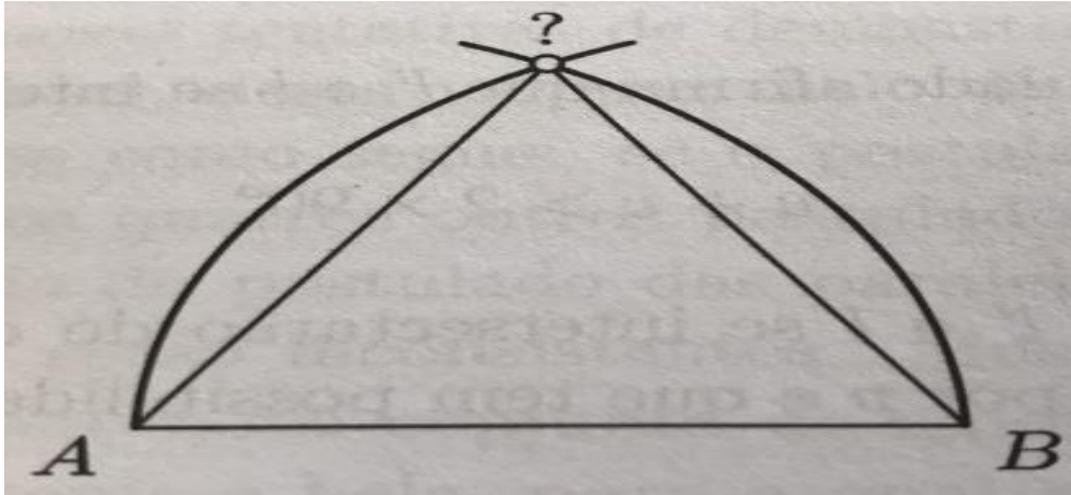
Livro XI a XIII: geometria sólida em três dimensões, cálculo de volumes e apresentação dos cinco poliedros regulares.

Difícilmente se atribui algum teorema da obra Os Elementos que tenha sido criado ou demonstrado pelo próprio Euclides. Um exemplo disso é o famoso teorema de “Pitágoras”, que já era bem conhecido antes de Euclides, onde aparece na proposição I-47. Essa demonstração é atribuída a Euclides, por Proclus, mesmo esta demonstração podendo ser observada com umas pequenas demonstrações no livro VI-31, onde é atribuída a Hipócrates, por ter sido usada na quadratura das lúnulas.

Uma característica dos Elementos é que todas as grandezas mencionadas são expostas como tais e nunca são associadas a números, muito diferentes do que aparecem em livros que se referem aos números, onde eles são considerados segmentos de reta.

Tendo duas grandezas incomensuráveis, jamais poderíamos expressar uma razão entre elas como uma razão entre números. Portanto, todas as definições sobre proporção entre igualdade de razões entre números, em hipótese alguma podem ser aceitas em todos os casos. Assim, temos a necessidade de utilizar uma definição geral de proporção que contemple quaisquer grandezas, como mostra o livro V. A possível existência de duas grandezas incomensuráveis fez com que houvesse a necessidade de uma nova teoria entre as razões e proporções, bem como também, uma nova definição de proporcionalidade, independentemente da igualdade entre números.

No Livro I, a primeira proposição mostra que os axiomas de Euclides não são tão completos. Nessa proposição, o objetivo é construir um triângulo equilátero sobre uma reta (base) AB dada. Essa é uma construção comum, como mostra a figura a seguir:

FIGURA 4: Construção do triângulo equilátero

Fonte: Google

Portanto, não existe nos axiomas nenhuma explicação que se permita se chegar a uma conclusão que dois arcos de um círculo têm um ponto em comum, de forma que Euclides usou uma hipótese não demonstrada. Até mesmo porque se tivesse falado que os círculos devem se intersectar, ou mesmo que cada um deles deverá ser verificado que se intersectam, deixaríamos a matemática de lado, e estaríamos estudando empiricamente gráficos. Todas as figuras nos ajudam muito e podem nos dar ideias e contribuir muito com o raciocínio, mas nunca devendo ser tratada como cadeia deste raciocínio.

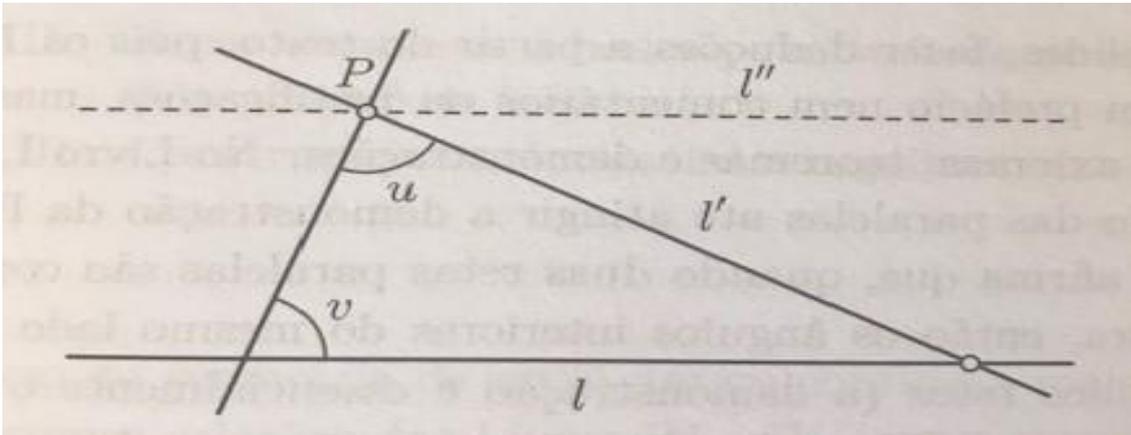
Existem várias outras hipóteses de Euclides sem demonstrações, em especial nos deslocamentos e congruências. Por volta de 1900 é que foi mostrado um conjunto bem mais completo de axiomas para geometria por David Hilbert, na sua famosa obra “Grundlagen der Geometrie”, que significa Fundamentos da geometria.

Existe uma consistência muito grande nos axiomas de Euclides, tanto quanto na aritmética, podendo assim, se construir um modelo aritmético que os satisfaça, e esse modelo é denominado até hoje de geometria analítica.

Um dos problemas que um axioma mostrava e causou preocupação demasiada aos matemáticos, mesmo desde a antiguidade até os meados do século passado, foi entender a independência de todo sistema de Euclides, mais precisamente o do quinto postulado. Um dado curioso devido à independência dos axiomas não produzirem impacto sobre a validade lógica da teoria em geral, mas sim devido a esta atividade refletir a atitude dos matemáticos mais antigos em relação à axiomática.

Esse quinto postulado se refere às paralelas, e implica imediatamente que, por um ponto dado P , fora de uma reta l , passa no máximo uma reta paralela a l . Isso é verdadeiro como mostra a figura a seguir:

FIGURA 5: As retas paralelas



Fonte: Google

Daí, segue que:

$$u + v < 2 \times 90^\circ,$$

então, o quinto postulado nos diz que l' e l irão se encontrar, e se

$$u + v > 2 \times 90^\circ,$$

veremos claramente que se l' e l se intersectarão do outro lado. Logo, existirá uma única reta que passa por p e tem a possibilidade de ser paralela a l e l'' , para o qual:

$$u + v = 2 \times 90^\circ.$$

Já por volta do final do século XVIII, iniciando com o trabalho de Saccheri, foram feitas algumas novas tentativas para se demonstrar a dependência do postulado das paralelas, utilizando as demonstrações por meio indiretos. Foi usado o seguinte raciocínio: Se o postulado das paralelas for uma consequência dos quatros outros postulados, então estes quatro primeiros e a negação do postulado das paralelas irão conduzir certamente a uma contradição. Mas para surpresa de todos, ao invés da contradição, esse novo conjunto de axiomas mostrou-se uma base teórica e bastante consistente e bela, que pode ser construídos vários modelos matemáticos, princípio esse denominado de geometria não-euclidiana.

Então foi assim mostrado que todos os primeiros quatros postulados são de acordo tanto com o postulado das paralelas como o da sua negação, e assim se mostra a independência dos postulados de Euclides através dessas demonstrações, mesmo tendo se passado mais de dois mil anos após a sua morte. Dentre os matemáticos que mais se destacaram e fundaram a geometria não-euclidiana, estão Gauss, Bolyai e Lobachevsky.

Foi através dessas afirmações que Euclides foi justificado pela geometria não-euclidiana.

Ele estaria correto ao fazer do postulado das paralelas um de seus axiomas. Entendesse que isso não foi muito fácil, por ele ter deduzido de maneira como ele utilizou este postulado, e assim deveremos fazer deduções, como Euclides, a partir do texto, pois a obra *Os Elementos*, não contém prefácio, nem comentários e muito menos justificativas. Ele possui tão somente definições, axiomas, teoremas e demonstrações.

1.1.3 A matemática Arquimediana

Em termos de assuntos e em elegância de estilo, nunca houve trabalhos de matemática clássica que superasse quase que em sua totalidade os trabalhos de Arquimedes. O estudioso Plutarco, já se referia aos trabalhos de Arquimedes, dizendo que “não é possível encontrar em toda a geometria problemas mais difíceis e complicados, ou explicações mais simples e lúcidas”. Muitos atribuíam isso a sua genialidade, enquanto outros achavam que foram produzidos por esforço e trabalho incríveis, embora aparentemente sejam resultados fáceis e obtidos sem esforço.

Vivendo na segunda metade do primeiro século d.C., Plutarco escreve esse comentário em seu livro *Vidas Ilustres*, mais especificamente em sua vida de Marcelo, que foi o general que comandou o exército romano que assediou, e depois conquistou a colônia grega de Siracura, que ficava na Sicília, durante o período da Segunda Guerra Púnica, que ocorreu entre 218 a 201 a.C., onde Arquimedes criou várias máquinas bélicas engenhosas que desenvolveram uma papel muito importante em defesa de Siracura, e foi devido a esse motivo que Plutarco escreveu muito sobre ele.

Em cada um dos livros que Arquimedes escrevia introduzia no seu prefácio dedicatório, onde sempre fornecia motivações além das explicações, para o problema que iria resolver. Durante o saque de Siracura, que culminou com o cerco romano, Arquimedes foi assassinado, por volta de 212 a.C., e como há suposições que ele tinha aproximadamente 75 anos nessa época, supõe-se que ele nasceu por volta de 287 a.C.

Supõe-se que Arquimedes estudou em Alexandria, que era a concentração de saberes. Mas viveu boa parte de sua vida em Siracura. Ele estudou também um pouco de engenharia, astronomia e mecânica.

Existe a lenda que nos fala, que durante um de seus banhos, ele descobriu a lei de flutuação. Isso o animou de tal forma, que ele correu totalmente despido nas ruas de Siracura gritando “eureka, eureka”, que em grego significa “achei, achei”. Após essa descoberta,

Arquimedes confirmou uma suspeita do Rei Hierão, de que um joalheiro que havia trabalhado no reparo da coroa de ouro, haveria roubado o Rei. Retirando parte do ouro da coroa e substituindo por prata. Logo, Arquimedes através de pesos, pode determinar a densidade da coroa, e provou que estava menor do que a do ouro puro.

Os Elementos de Euclides são várias reuniões de resultados de seus antecessores, enquanto os trabalhos de Arquimedes foram contribuições novas para os conhecimentos matemáticos.

Existem alguns trabalhos de Arquimedes preservados em grego, trabalhos esses editados em formato definitivo por J.L. Heiberg. Alguns são:

- Sobre o Equilíbrio das Figuras Planas I;
- A Quadratura da Parábola;
- Sobre o Equilíbrio das Figuras Planas II;
- Sobre a Esfera e o Cilindro I, II;
- Sobre as Espirais;
- Sobre os Cones e os Esferóides;
- Sobre os Corpos Flutuantes I, II;
- A Medida de um Círculo;
- O Contador dos Grãos de Areia.

1.1.4 A matemática no Brasil

Alguns dos problemas que o Brasil enfrenta em relação ao ensino de Matemática, temos à falta de uma formação profissional de mais qualidade, muitas limitações ligadas às condições de trabalho, a falta de políticas educacionais efetivas e as interpretações muitas vezes, erradas de concepções pedagógicas. Mesmo assim, muitos esforços vêm sendo aplicados para diminuir esses problemas. Alguns exitosos, como os que acontecem em escolas que elaboram projetos educativos contemplando os interesses e necessidades da comunidade escolar.

Muitos professores que, de maneira individual ou em grupos, têm iniciativa para buscar novos meios de conhecimentos e assumem uma postura de constante reflexão, o que os leva a desenvolver novas práticas pedagógicas, mais eficientes e atrativas para ensinar Matemática. Também muitas universidades, secretarias de educação e outras instituições têm produzido materiais de apoio para a prática do professor em sala de aula. Mesmo assim,

muitas dessas iniciativas ainda não atingiram o conjunto dos professores e por isto não chegam a alterar o quadro desfavorável que caracteriza o ensino de Matemática no Brasil.

A formação dos professores, por exemplo, tanto a inicial quanto a continuada, pouco tem contribuído para qualificá-los para o exercício da docência. Não tendo oportunidade e condições para aprimorar sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas da sala de aula, os professores recorrem quase que exclusivamente nos livros didáticos, que, muitas vezes, deixam a desejar na sua qualidade. A maneira equivocada de perceber as concepções pedagógicas, também tem sido a causa das distorções na implementação das ideias mais modernas que aparecem em diferentes propostas.

Como por exemplo, a abordagem das definições, ideias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas, muito desconhecida da grande maioria quando é incorporada, aparece de maneira solitária, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas cuja resolução depende basicamente da escolha de técnicas ou formas de resolução memorizadas pelos alunos. Da mesma forma, nem sempre são levadas em consideração as recomendações feitas para que conteúdos sejam apenas um meio para a aprendizagem de ideias e que devem ser escolhidos levando em conta sua potencialidade, quer para instrumentação para a vida, quer para o desenvolvimento de formas de pensar.

Na organização dos conteúdos, geralmente observa-se uma forma excessivamente hierarquizada de fazê-la. É uma organização dominada pela noção de pré-requisito, cujo único critério é a estrutura lógica da Matemática. Assim, a aprendizagem ocorre como se os conteúdos se articulassem de uma forma coordenada, cada conteúdo sendo um pré-requisito para o que vai sucedê-lo.

Mesmo sabendo que alguns conhecimentos precedem outros e que as formas de organização sempre indicam certo percurso, não existem, por outro lado, ligações fortes como algumas que podem ser vistas normalmente, tais como: apresentar a representação fracionária dos racionais, para introduzir posteriormente a decimal; desenvolver o conceito de semelhança, para depois explorar o teorema de Pitágoras. Sendo assim, essa ideia linear faz com que, ao se definir qual será a porta de entrada da cadeia, tomem-se os chamados fundamentos como ponto de partida. Vemos, por exemplo, ao se privilegiar as noções de ponto, reta e plano como referência inicial para o ensino de Geometria ou quando se tomam os conjuntos como base para a aprendizagem de números e operações, caminhos que não são necessariamente os mais adequados.

O que também se observa em termos escolares é que muitas vezes os conteúdos matemáticos são tratados isoladamente e são apresentados num único momento. Quando acontece de serem revistos ou retomados, é apenas com a perspectiva de utilizá-los como ferramentas para a aprendizagem de novas noções.

De modo geral, parece não se levar em conta que, para o aluno consolidar e ampliar um conceito, é primordial que ele o veja em novas extensões, representações ou conexões com outros conceitos e aplicabilidades. Também a importância de levar em conta o conhecimento prévio dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer das vivências práticas dos alunos, no cotidiano, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para um tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdos proveniente da experiência pessoal e cultural.

A criação da disciplina Matemática no Brasil ocorreu em 1929, a partir de uma reorganização curricular no interior do estabelecimento modelo para o ensino secundário do Brasil, o Colégio Pedro II, do Rio de Janeiro.

O responsável por essa iniciativa foi o então diretor e professor de matemáticas dessa Instituição, Euclides Roxo. Essa nova disciplina, originária da fusão de três outras autônomas (Aritmética, Álgebra e Geometria), não representa, em sua proposta original, um simples reagrupamento, um mero rearranjo de conteúdos escolares. A criação da nova disciplina traz uma nova proposta didática para o ensino dos ramos agora fundidos.

De fato, essa fusão, para a época, foi uma proposta completamente inovadora. Contudo, a disciplina é abordada nos currículos durante muito tempo, como a ciência da repetição, o que constrói uma perspectiva mecanicista para os educandos. Atualmente, a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado. Aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos.

Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas.

O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. Acerca da didática da Matemática, essa tem relação com o comportamento e o conhecimento. Para Gálvez (2001, p. 29):

O objetivo fundamental da didática da Matemática é averiguar como funcionam as situações didáticas, quer dizer, quais das características de cada situação são determinantes para a evolução do comportamento dos educandos e, conseqüentemente, de seus conhecimentos.

Ademais, ela é descrita como um campo de conhecimento fundamental para que o ser humano compreenda o mundo. Porém, o ensino dessa disciplina tem passado por certos problemas quando os alunos dizem que não sabem ou não gostam dela ou quando os professores relatam sobre sua prática de ensino. No entanto, nos últimos anos, há uma busca por alternativas na tentativa de se obter melhores resultados quanto à aprendizagem dos alunos. Por isso é necessário que aconteça uma procura por métodos inovadores de ensino-aprendizagem, capazes de engendrar uma qualificação no ensino da Matemática, mormente, da Geometria.

A Geometria, surgida na Antiguidade, por necessidades da vida cotidiana, converte-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas que evoluem ao longo dos tempos. Hoje, tem-se Geometria Analítica, Descritiva, Esférica, Hiperbólica, Fractal, Euclidiana – a mais difundida – a Projetiva, a Ortogonal e outras.

Essa área reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) propõem um ensino de Matemática mais dinâmico, voltado para a realidade e o interesse do educando, buscando a formação básica para o mercado do trabalho e relações sociais onde esse possa se tornar agente transformador e não apenas mero espectador. Indica, ainda, um ensino em que os conceitos auxiliem em fatos reais, na formação de capacidades intelectuais e na agilidade do raciocínio.

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos.

A Geometria pode ter um papel decisivo no ensino e na aprendizagem da Matemática, pois permite resolver problemas do mundo real e ajuda na estruturação do pensamento, no raciocínio lógico dedutivo, levando à construção do conhecimento. As formas geométricas estão em todo lugar, basta observar em volta com curiosidade que se encontrarão muitos objetos.

Verificando esses objetos, constatam-se algumas características como o tamanho, o peso, o material do qual é feito, mas o que chama mais atenção é a forma dos mesmos. Desde

muito tempo, o homem, nas mais diversas civilizações, vem observando a natureza e começa a perceber que, ao identificar diferentes formas dos objetos, pode tornar a sua vida mais fácil, pois conseguindo manipulá-los consegue abstrair e maximizar seus usos. Todas as coisas que são criadas pelo homem partem da necessidade de resolver seus problemas, de satisfazer seus desejos e de suprir as dificuldades enfrentadas pela sociedade. Assim acontece com a Geometria. Sobre isso, Eves (1995, p. 2) afirma:

Esta Geometria do subconsciente era empregada pelo homem primitivo para fazer ornamentos decorativos e desenhos, e provavelmente é correto dizer-se que a arte primitiva preparou em grande escala o caminho para o desenvolvimento geométrico posterior.

Essa Geometria inicia e se desenvolve a partir da necessidade que os homens tiveram em medir suas terras, construir suas casas e também na observação dos astros, prevendo, assim, seus movimentos. De acordo com Pereira (2001), o estudo da Geometria nas aulas de Matemática tem sido um desafio, constituído como um campo que pode ser mais bem desenvolvido pelos professores à medida que novas metodologias e recursos são utilizados em sala de aula, como a História da Matemática.

Em conformidade com os PCN's - os conceitos abordados em conexão com sua história tornam-se canais de informação cultural, sociológica e antropológica de tal forma que contribuem com a formação do indivíduo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural, o que se pode reforçar com o seguinte encaminhamento dado nos PCN: [...] ao verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas.

Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração. Outra forma de participação da História, manifestada na proposta dos PCN's para o ensino da Matemática, diz respeito ao uso de problemas históricos, pois considera que os conceitos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las.

A própria história mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física,

Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (Brasil, 1998, p. 40).

Para D'Ambrosio (1999), em Matemática é impossível discutir práticas educativas que se fundamentem na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições sem recorrer à História, que compreende o registro desses fundamentos. Em suas palavras: “desvincular a Matemática das outras atividades humanas é um dos maiores erros que se pratica particularmente na Educação Matemática” (p. 97).

Um exemplo de uso possível da História em sala de aula é o Teorema de Tales, que auxilia na compreensão de conceitos matemáticos, a partir de necessidades do cotidiano. Tales, nascido por volta de 624 a.C., usa grande parte do tempo viajando, como era comum aos sábios daquela época. Em uma de suas viagens ao Egito, passa a ser prestigiado pelo faraó Amásis por ter medido a altura de uma pirâmide sem precisar escalá-la. Para isso, Tales finca uma estaca verticalmente no chão.

Conclui que, no momento em que o comprimento da sombra da estaca é igual ao comprimento da estaca, a altura da pirâmide é igual ao comprimento da sombra da pirâmide mais metade da medida da base.

A partir da utilização da história e da conjuntura de como Tales elabora o Teorema, cria-se um ambiente de ensino-aprendizagem aproximado das necessidades do cotidiano e supera-se a concepção de matemática mecanicista. Os educandos passam a apreender a importância do conhecimento matemático como caminho para a resolução de suas próprias demandas.

Dessa maneira, o conhecimento matemático pode ser apresentado aos educandos como historicamente construído e em permanente transformação. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo (Brasil, 1998).

Essa Matemática vem sendo desenvolvida ao longo do tempo e esse processo pode ser visto através de sua história, cujo conhecimento permite compreender a origem das ideias que deram forma à cultura matemática. Mediante um processo de transposição didática, a História da Matemática, junto com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Outra distorção perceptível refere-se a uma interpretação equivocada da ideia de contexto, ao se trabalhar apenas com o que se supõe fazer parte do dia-a-dia do aluno. Embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significados a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser

explorados em outros contextos como as questões internas da própria Matemática e dos problemas históricos. Caso contrário, muitos conteúdos importantes serão descartados por serem julgados, sem uma análise adequada, que não são de interesse para os alunos porque não fazem parte de sua realidade ou não têm uma aplicação prática imediata. Apresentada em várias propostas como um dos aspectos importantes da aprendizagem matemática, por propiciar compreensão mais ampla da trajetória dos conceitos e métodos dessa ciência. Conforme PCN's (1998, p. 23):

A História da Matemática também tem se transformado em assunto específico, um item a mais a ser incorporado ao rol de conteúdos, que muitas vezes não passa da apresentação de fatos ou biografias de matemáticos famosos. Do mesmo modo, a resolução de problema, que vem sendo apontada como um bom caminho para trabalhar conceitos e procedimentos matemáticos, tem sido objeto de interpretações equivocadas, pois ainda se resume em uma mera atividade de aplicação ao final do estudo de um conteúdo matemático.

Assim, a História da Matemática e sua interpretação podem ser vistas como imprescindíveis na Educação Matemática, pois são essenciais nas discussões sobre a disciplina e na própria prática didático-pedagógica, da qual faz parte, por exemplo, o livro didático como suporte da ação educativa.

1.2 A História da Matemática nos livros didáticos

Vendo a História da Matemática atualmente nos livros didáticos, temos uma das principais iniciativas que aparece em destaque, que é quando Viana (1995) juntou as referências e as distribuiu em algumas categorias, classificando-as da seguinte maneira: pouco contribui ou não contribuem, ou definitivamente colaboram de alguma forma para o melhoramento pedagógico no ensino da matemática. Logo, na maioria dos livros didáticos, não aparece o contexto histórico dos conceitos matemáticos, o que acaba causando uma dificuldade quanto à utilização desse recurso didático pedagógico nas aulas de matemática.

De modo geral, a História da Matemática aparece nos livros didáticos em pequenas notas e às vezes em textos complementares apenas como curiosidade, mas sem aprofundamento epistemológico. Logo, por muitas vezes esses pequenos relatos são

ignorados pelos professores em sala de aula, e logo, também ignorados e esquecidos pelos estudantes.

Após uma sequência de decretos e algumas leis lançadas pelo governo por volta de 1930, aqui no Brasil a História da Matemática começa a aparecer nos livros didáticos. Essas leis foram aos poucos sofrendo mudanças e foram se adequando para melhor qualificar o material didático utilizado nas escolas públicas. Durante essa etapa de amadurecimento foi percebido que a História da Matemática praticamente renasceu no Brasil após 1999, onde começou a se destacar principalmente com a criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática, na cidade de Vitória no estado do Espírito Santo, com a realização do II Seminário Nacional de História da Matemática. Sobre isso, Sebastiani (1999, p.22) nos diz:

No ensino, a matemática ainda continua revestida de verdades absolutas, universais e atemporais. É necessário que chegue à escola a concepção de uma matemática construída pelo homem, imperfeita e sem verdades universais e que devemos mostrar aos professores-alunos que a crença na verdade universal dos conceitos matemáticos é fruto de uma visão da ciência, uma visão evolucionista e eurocentrista dessa ciência.

Na verdade não existe uma matemática, porque cada sociedade, cada povo constrói a sua matemática. Vivemos em uma sociedade onde está inserida toda a ciência ocidental, com uma verdade absoluta, que daí vê a ciência do outro no máximo, como uma pequena etapa de sua evolução, com o objetivo de atingir o nosso saber.

Assim, fica claro que estudar matemática para a maioria das pessoas, ficou longe da realidade, se tornou algo frio, principalmente por haver um desconhecimento de suas origens, de seus surgimentos, de como essa ciência que é tão temida na escola, juntamente com os demais conhecimentos escolares e do dia a dia, nada mais é que fruto de uma construção histórica.

Os livros de História da Matemática, bem como os livros didáticos, não fazem uma abrangência mais concreta, dando uma maior importância ao contexto do desenvolvimento, e principalmente das descobertas da matemática, sendo observada, principalmente sob um ponto de vista muito interno. São observadas suas próprias questões e situações-problemas, não levando em consideração quase todo o contexto maior em que se constroem esses conhecimentos matemáticos.

Em relação à história, num contexto social dessa ciência, particularmente falando da matemática, inicia-se a partir do começo de uma tradição de historiadores ligados a diversas correntes marxistas e de uma comparação com todos que tinha uma posição sociológica. Hoje em dia, falando sobre a História da Matemática, o PNLEM – Plano Nacional do Livro Didático do Ensino Médio nos mostra que: a História da Matemática oferece um âmbito de contextualização importante do conhecimento matemático. Devem-se fazer referências nos livros didáticos, sobre os processos históricos de produção do conhecimento matemático, usando esses tais processos como um instrumento auxiliar a aprendizagem da matemática (Brasil, p. 10).

Assim, teremos um olhar mais específico dos usos, dos tipos de narrativas e dos objetivos didáticos da História da Matemática mostrada nos livros didáticos. Por inserção da História da Matemática, vamos considerar o que Haubrichs & Amadeo (2021, p. 3) fala:

Qualquer tipo de informação que remeta ao passado, a qual pode abordar momentos do desenvolvimento histórico dos conceitos, informações biográficas de matemáticos, livros ou outra publicação importante, datas de acontecimentos, dentre outras informações, tomando o cuidado de evitar contextualizações deliberadamente ficcionais que sejam inspiradas em situações históricas.

Os educadores matemáticos concordam em sua maioria, que a História da Matemática deve estar presente nas salas de aula. Uma dúvida que persiste entre eles é de como fazer essa passagem didática numa ação educativa, partindo da história da ciência matemática. De acordo com os PCN's (Brasil, 2001), “a História da Matemática, brincadeiras e elementos socioculturais contextualizam a matemática escolar”. Matemática tem uma história de construção e está em permanente evolução, ou seja, é um conhecimento situado social e histórico. Logo, existe a evidência clara para se considerar que não é apenas aparelhar os educandos para o uso da matemática, mas fazer uma relação com outros aspectos, inclusive socioculturais. Assim o PNLN mostra que:

“[...] a História da Matemática é abordada em todas as séries de forma significativa, levando o aluno a refletir sobre o processo de construção do saber matemático” (Brasil, 2001 p.11).

Portanto, ao inserirmos a matemática numa construção humana, a história dessa ciência irá desmistificar e nos auxiliar a compreender um suposto gênio que se tenha encontrado. Quebrando assim uma boa parte do preconceito apresentado muitas vezes de que a Matemática é rigorosa e poucos podem entendê-la e compreendê-la, pois quando o conhecimento vem com significado, ele é muito mais bem valorizado por todos aqueles que se apropriam dele.

1.2.1 A História da Matemática em um contexto cotidiano

Existem várias linguagens e a tendência da linguagem de se desenvolver do concreto para o abstrato pode ser percebida em muitas das medidas de comprimento em uso atualmente: a altura de um cavalo é medida em palmos e as palavras pé e ell (cotovelo) também derivaram de partes do corpo. Ao relacionarmos a Matemática com o cotidiano, observamos sua presença em jornais, revistas e panfletos de propaganda. O licenciado em educação deve criar mecanismos capazes de explorar esses materiais auxiliares, mostrando ao aluno a importância da Matemática no dia a dia da sociedade, consistindo numa importante forma de linguagem.

A utilização desse tipo de material enfoca os estudos na leitura, interpretação de textos, análise de informações e leitura de gráficos, promovendo uma Matemática interdisciplinar, pois as revistas, jornais e panfletos fornecem textos informativos ligados a diversos assuntos.

O que se pretende discutir no presente trabalho é a importância, a função, a necessidade da matemática na nossa vida e por esta razão a linguagem Matemática abordada até o momento é relacionada a materiais concretos. Outro tipo de linguagem é pertinente à interação entre professor e aluno, onde a comunicação verbal é o principal objetivo de um resultado educacional satisfatório.

Partindo dessa ideia de ensino por meio da linguagem Matemática, utilizaremos a contextualização e a interdisciplinaridade visando o desenvolvimento de técnicas, competências e habilidades, no intuito de capacitá-lo a compreender e interpretar novas situações.

Antes de qualquer coisa é de interesse muito peculiar ao professor de Matemática questionar-se a respeito de algumas questões, do tipo: Como surgiram os números? O que demandou no homem a necessidade de se expressar matematicamente? Em relação ao primeiro questionamento não se pode datar o exato aparecimento da matemática, mas sabe-se

que suas noções básicas são a escrita, pois, a linguagem de sinais é bem mais fácil de ser concretizada do que a construção de frases bem moduladas que expressem, mas é claro que a matemática que conhecemos hoje, o cálculo, a álgebra, de algum lugar, em alguma época surgiram.

Os documentos históricos encontrados pela arqueologia que fornecem um pouco de informação a respeito das origens da matemática começam com os egípcios. Alguns estudiosos defendem que a matemática teria surgido de necessidades práticas urgentes do homem, como a demarcação de áreas, o levantamento de seu rebanho, partindo para a valoração de objetos (dinheiro). Outros já definiam que a matemática teria surgido do lazer de uma classe de sacerdotes ou de rituais religiosos.

O fato é que a matemática é presente em nosso dia a dia de tal forma que não podemos, não devemos e, certamente, não queremos nos distanciar dela. Em se tratando do segundo questionamento, podemos dizer que No princípio, as relações de grandeza estavam relacionadas mais com contrastes do que com semelhanças - a diferença entre um animal e outro, os diferentes tamanhos de um peixe, a forma redonda da lua e a retilínea de um pinheiro.

Acredita-se que o conjunto dessas informações imprecisas deve ter dado origem a pensamentos de analogias, e aí começa a nascer à matemática. A percepção das duas mãos, das duas orelhas, narinas, propriedade abstrata que chamamos número, foi um grande passo no caminho da matemática moderna.

A probabilidade de que isso tenha surgido de um só indivíduo é pouca. É mais provável que tenha surgido de um processo gradual e que pode datar de 300.000 anos, tanto quanto o descobrimento do fogo.

Vale ressaltar que as funções mais rotineiras de nossa vida têm sido realizadas por computadores: desde uma conta, até o controle de nosso dinheiro no banco, nosso pagamento de salário, e muitas outras atividades são controladas por máquinas que são por sua vez, apoiadas na matemática, mas existe uma tendência cada vez mais crescente da "matematização do mundo".

Parece mesmo ser de senso comum que todo e qualquer problema cotidiano possa ser equacionado. Ou seja, será que tudo na nossa vida pode ser expresso como $ax + by = c$ ou outra equação ou inequação qualquer? Tudo, no entanto tem uma razão de ser e, voltando ao assunto, de onde vêm os a , b , c , x e y ? Quem os inventou e por quê?

De acordo com algumas pesquisas, a matemática passou a ser definida como a ciência do número e grandeza. Isso já não é válido, pois, certamente a matemática é muito mais do que números e grandezas. Hoje a matemática que conhecemos é intelectualmente sofisticada.

Mas desde os primeiros tempos da raça humana, os conceitos de número, grandeza e forma ocupam a mente e formam a base do raciocínio matemático. Originalmente, a matemática preocupava-se com o mundo que nos é perceptível aos olhos, como parte da vida cotidiana do homem. Pode-se inclusive tentar relacionar a persistência da raça humana no mundo com o desenvolvimento matemático, se assumirmos válido o princípio da "sobrevivência do mais apto".

Todavia, a Matemática é uma ciência que relaciona o entendimento coerente e pensativo com situações práticas habituais e compreende uma constante busca pela veracidade dos fatos através de técnicas precisas e exatas. Ao longo da história, a Matemática foi sendo construída e aperfeiçoada, organizada em teorias válidas e utilizadas atualmente e dessa forma ele prossegue em sua constante evolução, investigando novas situações e estabelecendo relações com os acontecimentos cotidianos.

Não se pode mais pensar na Matemática como uma sequência linear de informações, mas como uma teia de relações. Não se pode mais cruzar os braços e ficar satisfeito só com o que os livros didáticos oferecem, ficando limitado a um ensino pobre e sem significado, é preciso agir e mostrar que o ensino da matemática pode e deve ser um inovador e desafiador, capaz de romper as barreiras do desconhecido.

O que se pretende discutir é a importância, a função, a necessidade da matemática na nossa vida. Em seu livro intitulado de Etnomatemática (Elo entre as tradições e a modernidade), o professor Ubiratan D'Ambrosio, discute o Programa Etnomatemática cujo objetivo é procurar entender o saber/ fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse comunidades, povos e nações. Tal programa é apresentado como de pesquisa através do qual o autor procura deixar claro que não se trata de propor outra epistemologia, mas sim de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos, segundo a visão de D'Ambrosio.

O mesmo atribui uma crítica explícita ao estado que se encontrava o ensino de Matemática naquela época nas escolas brasileiras, contempla a necessidade de que ocorressem modificações nesse ensino e apresenta sugestões de como poderiam estar acontecendo essas inovações. O professor D'Ambrosio ao ministrar aulas de matemática no

secundário, estava notoriamente convivendo com a necessidade de uma matemática mais adequada aos interesses de seus alunos.

Dizemos que a Matemática é a ciência das ciências. Contudo, D'Ambrosio delineou sobre sua prática pedagógica em vários de seus depoimentos. O caminho percorrido por esse professor no magistério incluiu vários níveis de ensino, fundamental, médio e universitário, em escolas públicas e particulares, constituindo em experiências pedagógicas múltiplas.

De igual modo, D'Ambrosio salientou que a Matemática era vista pelo aluno, como constituída por tópicos separados, o que lhe dificultava enxergar a unidade na matéria e nesse caso a unidade da matemática deveria ser mostrada pelos professores aos alunos. Deveria ser mostrado que de acordo com as necessidades, durante a evolução da matemática, foram surgindo os conjuntos numéricos. Tudo isso poderia, na forma de pensar de D'Ambrosio, fazer parte do ensino dos conteúdos matemáticos através de um resumo da história da Matemática.

Portanto a Matemática é considerada uma das ciências mais aplicadas em nosso cotidiano. Um simples olhar ao nosso redor e notamos a sua presença nas formas, nos contornos, nas medidas. As operações básicas são utilizadas constantemente, e os cálculos mais complexos são concluídos de forma prática e adequados de acordo com os princípios matemáticos postulados.

1.2.2 A Matemática no dia a dia

Basta ouvir as palavras equações, Teorema de Pitágoras ou Fórmula de Báskara para muitas pessoas entrarem em pânico, tamanha a aversão à matemática. Mas esta ciência nos rodeia durante todo o tempo: ao lidarmos com o nosso dinheiro, nas medidas dos ingredientes culinários, nos exames de ressonância magnética, nas animações de cinema, nos jogos eletrônicos, na exploração do pré-sal. De pedreiros a engenheiros, de humanas a biológicas – a matemática sempre está presente no dia a dia das pessoas. E esta ciência tem uma data só para ela: 06 de maio, quando é comemorado o Dia Nacional da Matemática. Instituída pela presidente Dilma Rousseff em 2013, a data celebra o nascimento do matemático, escritor e educador Júlio César de Melo Souza, mais conhecido como Malba Tahan.

Com o decorrer do tempo, com o avanço científico e tecnológico em destaque, a matemática tornou-se essencial na sociedade devido a sua necessidade diária, pois está ligada a vários ramos, como a economia, finanças, saúde, engenharia, entre outras. Com isso, os estímulos ao estudo e compreensão da matéria tendem a aumentar consideravelmente, sendo

transmitida aos alunos de uma forma moderna, contextualizada, invocando os fatos e acontecimentos diários diretamente ligados as suas operações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam a importância de o aluno adquirir conhecimento da matemática para o seu desenvolvimento de raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação.

Porém, na prática, o ensino da matemática é aplicado de forma complexa, onde o professor utiliza os meios tradicionais para transmitir seus conteúdos, dando soluções aos problemas que ali foram demonstrados. Após dado o conteúdo de forma teórica, listas de exercícios são distribuídas entre os alunos com bastantes questões para praticá-la, verificando o grau de aprendizado e observando as dificuldades que os mesmos tiveram ao absorver tal assunto.

Na sala de aula, o professor ministra o conteúdo cumprindo com a sua obrigação de transmitir o assunto contido no plano de aula. Alguns alunos decoram a matéria, fazendo questão de não dá importância e, rapidamente, após as avaliações, já nem lembram mais as fórmulas que foram aplicadas nas questões. Outros, mais curiosos e dedicados, são os mais esforçados, participam das aulas e atividades, obtendo as melhores notas.

Quando os alunos são avaliados de forma mais complexa e criteriosa, o índice de reprovação aumenta, pois o sentimento de insatisfação e rejeição que eles encontram em absorver os assuntos, por não acreditarem em seu potencial, são visíveis. Ainda ressaltam que o resultado de tantos sentimentos negativos que esta disciplina proporciona ao aluno, juntamente com a insatisfação por não dominar sua linguagem de maneira satisfatória, vem acompanhado do sentimento de fracasso pela matemática.

Para isso, se faz necessário, que o professor adote um estilo em que o aluno possa se sentir envolvido com a referida disciplina, transmitindo os assuntos em sala de aula e aplicando-os a realidade presente do dia a dia. Demonstrando exemplos práticos e simples, com linguagem compressiva e clara, chamarão mais a atenção dos alunos, despertando sua curiosidade.

Haja vista que as dificuldades encontradas na disciplina da matemática, no processo de ensino aprendizagem, não são apenas dos tempos atuais, esse problema arrasta desde muito tempo, o que dificulta aos alunos o interesse no seu conhecimento, começando no ensino básico.

Desta forma, o professor tem um papel importantíssimo, sendo responsável por agregar um sistema pedagógico que atraia o aluno de forma natural a participar da aula, causando-o a curiosidade e aprofundando seu conhecimento na disciplina. Trabalhando em

cima das dificuldades para diminuí-las, e assim elevando a sua autoestima, surge o interesse do mesmo para esta disciplina.

1.2.3 Perspectivas na aprendizagem matemática

A educação de todos os indivíduos olhada como um processo contínuo sempre em construção de conhecimentos e valores se apresenta principalmente através da leitura e intervenção que o mesmo pode realizar no mundo que o cerca e assim dar sentido a educação, deve possibilitar ao indivíduo uma completa inserção social e uso pleno de seus direitos.

A vida moderna exige, cada vez mais, o desenvolvimento de habilidades como: lógica de raciocínio; saber transferir conhecimentos de uma área para outra; saber se comunicar e entender o que lhe é comunicado; trabalhar em equipe; interpretar a realidade; buscar, analisar, tratar e organizar a informação; adotar uma postura crítica, sendo consciente de que o conhecimento não é algo terminado e deve ser construído; tomar decisões, ganhando em autonomia e criatividade.

Daí, aprender e admirar a Matemática pode ser muito mais do que aprender algumas técnicas de utilização imediata; é poder entender, é admirar, é interpretar, construir ferramentas conceituais, criar significados, perceber problemas, preparar-se para equacioná-los ou resolvê-los, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de compreender, imaginar, extrapolar e tentar relaciona-la como seu dia a dia.

Logo ensinar é a principal e fundamental função da escola, mas as variações do modo de ensinar nos mostram as diferenças nos resultados obtidos. Até bem pouco tempo, ensinar era sinônimo de transmitir informações, porém, as ideias pedagógicas mudaram e busca-se uma aprendizagem que extrapole a sala de aula, que o aluno consiga aplicar seus conhecimentos vida afora, em benefício próprio e da sociedade na qual está inserido.

As possibilidades de aplicar o aprendido, tanto na solução de problemas da vida prática como em novas aprendizagens ou pesquisas, dependem do tipo de ensino desenvolvido. O campo da didática em geral e da Educação Matemática em particular, vem desenvolvendo um conjunto muito importante de concepções de ensino e aprendizagem, que afetam diretamente todas as áreas do conhecimento científico, as quais encontraram uma grande receptividade nos educadores matemáticos.

Há mais de 55 anos os aportes de Polya (1948) e posteriormente, no princípio dos anos 60, Hans Freudenthal deram um grande impulso às discussões e ao desenvolvimento de novas concepções no campo do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Entre as mais salientadas, podemos mencionar: o ensino da Matemática pela sua própria gênese, a Educação Matemática orientada pela resolução de problemas, o ensino da Matemática orientado por objetivos formativos, Educação Matemática do ponto de vista das aplicações e da modelagem, ensino baseado em projetos, a aprendizagem livre e as novas tecnologias. Essas concepções estão muitas vezes relacionadas umas com as outras e podem ser aplicadas indistintamente pelos professores durante o desenvolvimento de atividades de ensino e aprendizagem ao longo do ano escolar. Autores como Guzmán (1993) incorporam outras estratégias como os jogos, à história e a experimentação Matemática.

As tendências mais significativas, nesse momento, no Brasil, cuja aplicação em sala de aula já apresenta resultados em diferentes artigos e relatos são: resolução de problemas, modelagem Matemática, História da Matemática, jogos e curiosidades, Etnomatemática e novas tecnologias. Outra tendência que se desenvolveu ao longo do século XX, como estratégia para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem dentro de uma perspectiva transdisciplinar, é o método de projetos, que atualmente tem adquirido uma grande relevância na Educação Matemática.

Os pontos comuns observados nas tendências referidas são:

- um ensino comprometido com as transformações sociais e a construção da cidadania;
- desenvolvimento contando com a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem em um contexto de trabalho em grupo e não individual;
- a busca de uma Matemática significativa para o aluno, vinculando-a a realidade;
- utilização de recursos específicos e um ambiente que propicie o desenvolvimento de sequências metodológicas que levem o aluno a construir seu próprio conhecimento.

Dentro dessas concepções de Educação Matemática a atuação do professor adquire uma nova postura, o professor é um mediador do processo. Um certo conhecimento de História da Matemática, deveria ser parte indispensável da bagagem de conhecimentos de qualquer matemático em geral e do professor de qualquer nível, fundamental, médio ou superior. Isso, não somente com a intenção de utilizá-la como um instrumento em seu ensino, mas principalmente por que a história pode proporcionar uma visão verdadeiramente humana da Matemática, o que é difícil de imaginar, pois a imagem que os alunos possuem dessa disciplina está muitas vezes desvinculada da realidade do seu cotidiano.

1.3 A contribuição da História da Matemática no âmbito escolar

Cada indivíduo tem sua história de vida, e com a Matemática não é diferente. Quando se conhece a história de vida de uma pessoa isso pode ajudar nas relações, e o mesmo pode acontecer com a Matemática. Estreitar as relações com a História da Matemática pode ajudar a dar sentido às aulas, levar o aluno a entender quais os motivos que levaram os pesquisadores a descobrirem tal conceito, a fim de tornar a matemática mais prazerosa dando sentido as atividades propostas, não as deixando soltas e desconexas.

Segundo o Dicionário Houaiss, História é o “conjunto de conhecimentos relativos ao passado da humanidade e sua evolução, segundo o lugar, a época, o ponto de vista escolhido”. A história da Matemática segue o mesmo caminho, pois com esta, consegue-se descobrir os conhecimentos descobertos no passado, como foi essa descoberta e sua evolução, o lugar, o tipo de povo que estava envolvido e ainda os motivos desta descoberta.

A matemática teve sua origem baseada na necessidade de cada povo, e é utilizada pelo homem, desde a antiguidade, para facilitar a vida e organizar a sociedade. Ao conhecer a história da matemática pode-se compreender como originaram as ideias que deram forma à nossa cultura e observar os aspectos humanos do seu desenvolvimento. Além disso, entender porque cada conceito foi introduzido nesta ciência e porque, no fundo, esses conceitos eram sempre algo natural no seu momento.

METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

2. MARCO METODOLÓGICO

Toda trajetória da pesquisa se encontrará nessa parte do trabalho. Também constarão as definições pertinentes a essa pesquisa, bem como o tipo, o modelo, enfoque da pesquisa e todos os procedimentos metodológicos que foram adequados para esse estudo.

2.1 Fundamentação metodológica

É de fundamental importância que toda pesquisa científica precisa utilizar um método sistematizado e com uma organização muito eficaz, para que todos os dados que obtidos acerca do objetivo de pesquisa possa atender a todas as indagações dos objetivos que foram propostos pelo investigador.

O método observacional é à base de toda pesquisa científica, onde o primeiro passo para a pesquisa é a observação de todos os fenômenos. A observação dos fatos busca a análise sistemática dos acontecimentos em um determinado ambiente, onde a busca entre a relação e a influência entre os fatos. Em se falando do investigado, deve-se ter bem claro que ele deve ser bastante imparcial quanto aos dados coletados, estar muito atento aos acontecimentos, ter conhecimento sobre o tema que está sendo analisado, e outras características imprescindíveis, como a curiosidade, paciência, persistência, etc., visto que em uma pesquisa científica nem sempre as coisas saem como o esperado. Assim:

[...] toda a investigação científica é um processo que, mediante a aplicação do método científico, busca informação fiel e relevante para entender, verificar, corrigir ou aplicar o conhecimento. Sua finalidade consiste em solucionar problemas científicos e se caracteriza por ser reflexiva, sistêmica e metódica. (Campoy, 2018, p.31).

Portanto, essa tese vem ponderar sobre a metodologia utilizada nas turmas do 1º ano do ensino médio, fazendo uma analogia entre as metodologias utilizadas em sala e às práticas pedagógicas que estão sendo utilizadas pelos docentes nessas turmas, trazendo algumas sugestões para um melhor resultado, propondo uma metodologia que faça com que o aluno sintam-se estimulado e com mais prazer em estudar matemática.

A metodologia é uma das partes mais importante do trabalho científico. É por meio dela que se define o caminho pelo qual o pesquisador percorrerá para encontrar as respostas propostas no projeto. O método é o caminho sistematizado aonde se chega a um objetivo. Já a metodologia corresponde a todos os métodos que foram utilizados com o intuito que o objetivo seja realizado. As metodologias e os métodos são exatamente os procedimentos que se relacionam com a finalidade da obtenção de um resultado positivo.

Tendo em vista uma das necessidades inerentes ao ser humano, ora representada pela busca constante de informações rumo ao seu crescimento pessoal, temos que a pesquisa constitui um significativo recurso cuja finalidade é obter informações acerca de um determinado assunto. Como atividade regular, ela se define por um conjunto de atividades orientadas e planejadas na busca pelo conhecimento.

Toda pesquisa tem como finalidade uma procura de informações e obtenção de dados a cerca de um tema que foi escolhido para ser pesquisado.

Segundo Pereira (2018, p. 48), “[...] pesquisa começa com um problema ou uma questão principal que precisa ser respondida. A partir dela surgem objetivos e a busca de subsídios para apoiar a busca pela resolução da dificuldade”. Portanto, a importância do pesquisador científico na sociedade é enorme. Há uma necessidade permanente de avanços em todas as áreas de conhecimento. Por isso, incentivar os profissionais pesquisadores que dedicam a vida a melhorar a vida de todos é essencial.

2.2 Problematização da pesquisa

Muitos trabalhos procuram através de diversos meios, encontrar formas para que a aprendizagem matemática forme estudantes mais pensantes, criativos e autônomos. Uma das disciplinas que causam bastante temor é a metodologia do ensino da matemática, por não acreditarem em tantos métodos e situações complicadas de se resolver.

Sendo a aprendizagem significativa um tipo de aprendizagem onde as ideias são mostradas de uma forma figurada e relaciona-se de forma substantiva e casual com aquilo que o aluno já sabe, fará bastante diferença no decorrer dos estudos do estudante, estudar e buscar através de pesquisas, o quanto à relação teoria/prática no ensino da matemática é de suma importância na sua vida. Algumas metodologias aplicadas por muitos professores ainda é bastante tradicional, o que deixa a construção do conhecimento do estudante muito mais distante e dificultosa. Assim, Camargo (2018, p.35) fala que:

É necessário considerar que o processo de ensino-aprendizagem é algo extremamente complexo, possui caráter dinâmico e não acontece de forma linear, exigindo ações direcionadas, para que os alunos possam se aprofundar e ampliar os significados elaborados mediante sua participação.

O objetivo de muitos professores é o de ensinar matemática sem um comprometimento mais eficaz, para transmitir conhecimentos matemáticos significativos, causando assim, caminhos mais difíceis para uma aprendizagem com mais resultados positivos. Esses professores não aplicam novas estratégias didáticas que tenham na verdade um sentido mais educativo, facilitando a absorção dos conteúdos.

Logo, uma busca se faz necessário e bem desafiador para que a escola procure criar novas metodologias, reorganizando as práticas educativas de seus professores, fazendo com que essas metodologias sejam novos instrumentos utilizados como suporte para um ensino de melhor qualidade. A partir dessas considerações, fica bastante evidente e interessante uma procura para analisar a evolução do interesse e da aprendizagem dos alunos, com o objetivo de aprofundar e motivar o interesse ao conhecimento, por meio da contextualização de alguns conteúdos, através da História da Matemática. Mediante esse contexto, se faz interessante a busca pelas respostas das seguintes questões investigativas: A História da Matemática pode motivar o interesse aos alunos? Quais mudanças a História da Matemática trará sendo implementada nas aulas de matemática? Quais algumas ligações existentes entre a História da Matemática e o cotidiano? De que forma a História da Matemática proporcionará uma melhor aprendizagem aos alunos?

Numa busca para as respostas desses questionamentos, o foco central se faz essencialmente no problema de investigação: Qual a importância do uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem na Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares na cidade de Serra Talhada?

2.3 Objetivos da pesquisa

A responsabilidade de apresentar repostas sobre o problema exposto estará sobre responsabilidade dos objetivos da pesquisa. Nesse sentido, Campoy (2019, p. 69) diz:

Em geral, um objetivo significa um propósito ou meta, uma proposta para o qual os recursos e esforços devem ser direcionados para cumprir um plano. Os

objetivos da pesquisa são referenciais que orientam o desenvolvimento de um estudo.

Portanto, os objetivos são cada etapa proposta que se constituem nas metas a serem alcançadas em todo desenvolvimento da pesquisa, que irá realizar um profundo e significativo conhecimento final.

2.3.1 Objetivo geral

Analisar o uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem para formação dos alunos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, no Município de Serra Talhada/PE.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar a ligação entre o saber matemática e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática;
2. Determinar estratégias de ensino através do uso da História da Matemática para ensinar matemática;
3. Descrever como acontece a ligação entre a História da Matemática e o cotidiano;
4. Propor estratégia de aprendizagem para os alunos através da implantação do uso da História da Matemática em sala de aula, na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, com a finalidade de obter um melhor ensino de aprendizagem dos alunos.

TABELA Nº 3: Perguntas e objetivos da investigação

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PERGUNTAS AO PROFESSOR	PERGUNTAS AOS ALUNOS
1. Identificar a ligação entre o saber matemática e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática.	1. Quais critérios são utilizados para avaliar/mensurar o conhecimento matemático dos alunos do EREMCS? 2. Qual a importância tem a	1. Qual dos critérios a seguir, o professor utiliza para avaliar os conhecimentos dos alunos: a) Provas escritas; b) Atividades em sala;

	<p>avaliação do conhecimento matemático nas aulas do cotidiano?</p> <p>3. Como seria a inserção da História da Matemática nas aulas?</p>	<p>c) Trabalho em grupo;</p> <p>d) Apresentação de projetos.</p> <p>2. Você gosta de saber informações sobre História da Matemática?</p>
<p>2. Determinar estratégias de ensino através do uso da História da Matemática para ensinar matemática.</p>	<p>4. A História da Matemática inserida nas aulas pode contribuir para o aumento do interesse e motivação dos alunos?</p> <p>5. Qual o critério utilizado nas escolhas das estratégias de ensino para utilização da História da Matemática nas aulas de matemática?</p>	<p>3. As metodologias utilizadas pelo professor você considera que colabora com sua aprendizagem?</p> <p>4. A História da Matemática inserida nas aulas de matemática trará mais interesse e motivação pela disciplina?</p>
<p>3. Descrever como acontece a ligação entre a História da Matemática e o cotidiano.</p>	<p>7. Quais metodologias você desenvolve para que os alunos tenham um bom entendimento entre o dia a dia e a História da Matemática?</p>	<p>5. É importante realizar uma ligação entre a utilização da matemática na antiguidade com a utilização nos dias atuais?</p>
<p>4. Propor estratégia de aprendizagem para os alunos através da implantação do uso da História da Matemática em sala de aula, na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, com a finalidade de obter um melhor ensino de aprendizagem dos alunos.</p>	<p>Pergunta 1 – Qual estratégia de aprendizagem será proposta aos professores da educação básica que trabalham no 1º ano do Ensino Médio na Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares?</p> <p>Pergunta 2 – Como os professores poderão utilizar essa estratégia proposta nas suas aulas?</p>	

Fonte: O autor

2.4 Cronograma da pesquisa

O quadro onde estão todas as fases orientadas da pesquisa contendo todas as atividades realizadas, bem como o tempo previsto para cada ação, é o cronograma da pesquisa. Esse cronograma será dividido em três partes: Na primeira parte, após a revisão teórica iremos para o desenho da investigação. Já na segunda parte, iremos identificar a elaboração e as validações dos instrumentos de pesquisas. Por fim, na terceira parte irá corresponder à aplicação dos instrumentos de pesquisas, coleta de dados, análise dos resultados, bem como a elaboração das conclusões e propostas.

TABELA Nº 4: Etapas das ações

FASE	ATIVIDADE	DURAÇÃO	MESES
1ª PARTE	* Revisão teórica; * Desenho de investigação; * Elaboração dos instrumentos; * Validação dos instrumentos; * Elaboração final dos instrumentos.	6 meses	Fevereiro Março Abril Maio Junho Julho
2ª PARTE	* Aplicação dos instrumentos; * Coleta de dados; * Processamento das informações.	4 meses	Agosto Setembro Outubro Novembro
3ª PARTE	* Análise dos dados, discussão e elaboração dos resultados; * Redação do informe final; * Elaboração de propostas.	4 meses	Dezembro Janeiro Fevereiro Março

Fonte: O autor

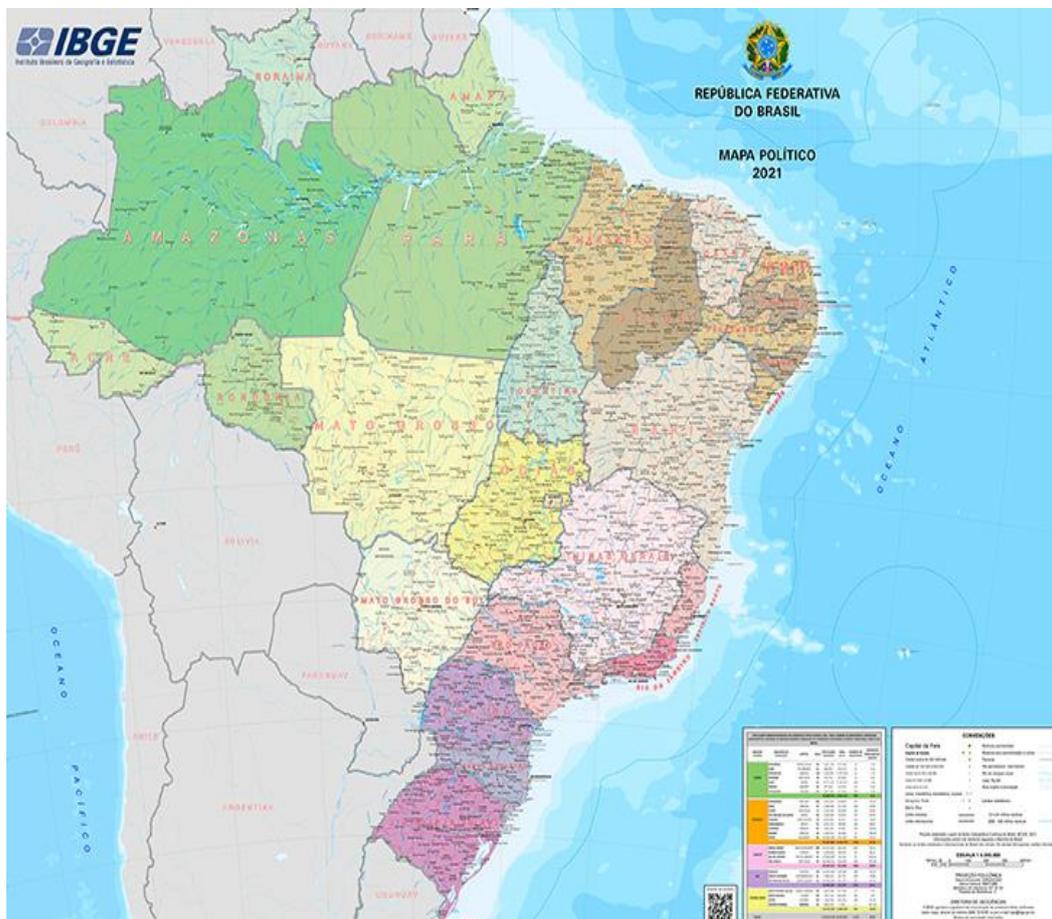
2.5 Contexto socioeconômico e espacial da pesquisa

Estando localizado na América do Sul, o Brasil é o maior país desta América e o 5º maior do mundo em extensão territorial. De acordo com o IBGE (2021), o Brasil tem uma área de aproximadamente 8.514.876.599 km², com uma população de 213,3 milhões de

habitantes, formados por brancos, pardos, negros, amarelos e índios. Está dividido em 26 estados e 1 Distrito Federal, sendo esses estados dividido em cinco regiões.

O Brasil ainda tem a maior economia da América Latina, ficando para trás apenas dos Estados Unidos e a décima economia do mundo. O Brasil voltou a integrar o top 10 das maiores economias do mundo, posto que não ocupava desde 2020. Segundo ranking da Austin Rating, o país saiu da 13ª posição no 4º trimestre de 2021 para a 10ª em março de 2022. Tem como moeda oficial o Real (R\$), que foi criada em 1994, servindo como base para todas as transações financeiras e econômicas.

FIGURA Nº 6: Localização Geográfica do Brasil

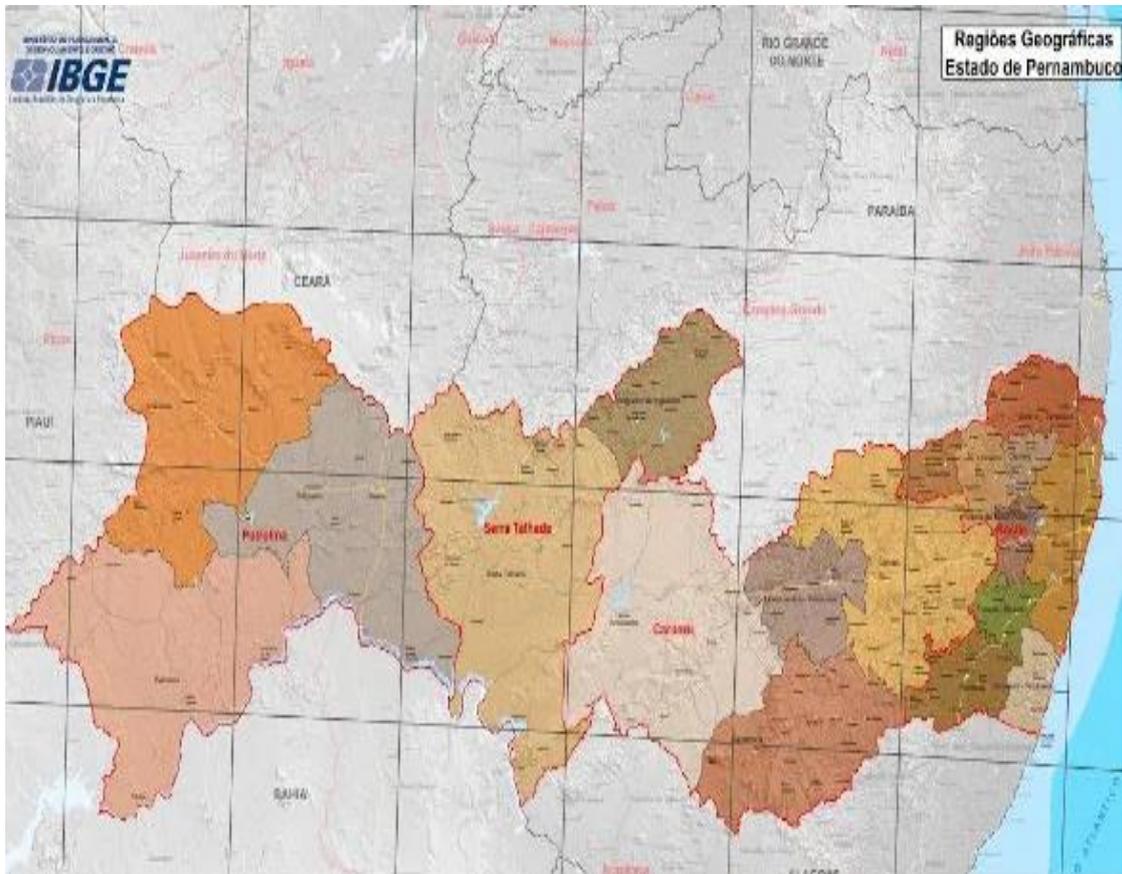


Fonte: IBGE, 2021

Sua população é basicamente formada pela interação entre os povos europeus, africanos e nativos indígenas. O Brasil se tornou República no ano de 1889, depois de um golpe militar. Hoje é uma República Federativa Presidencialista, que é formada pela união de Estados e Municípios. Possui um clima predominantemente tropical, além de diversas

extensões de unidades de conservação federais como reservas (ecológicas e biológicas, florestais e extrativistas), parques, florestas e estações ecológicas.

FIGURA Nº 7: Localização Geográfica do Estado de Pernambuco

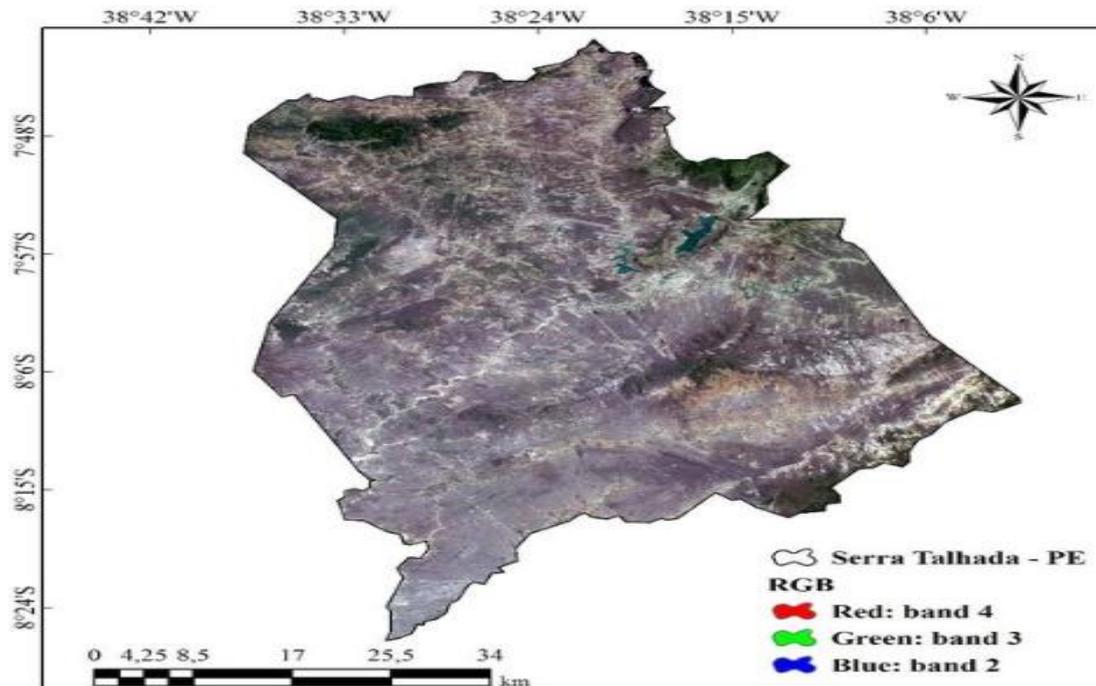


Fonte: IBGE, 2021

O Estado de Pernambuco (PE) é um estado brasileiro que fica localizado na Região Nordeste. Faz fronteira ainda com cinco estados da mesma região: Alagoas e Bahia (sul), Piauí (oeste), Ceará (noroeste) e Paraíba (norte). Também é banhado pelo Oceano Atlântico, a leste.

O estado de Pernambuco também administra a ilha de Fernando de Noronha. Sua capital é a cidade do Recife e possui um governo democrático representativo e com eleições periódicas. Possui uma área territorial de aproximadamente 98.067,880 km², além de possuir uma população de 9.616.621 de habitantes.

Tem uma densidade demográfica com 89,62 hab./km² e possui um fuso de - 3, ou seja, atrasado 3 horas em relação ao Meridiano de Greenwich, exceto em Fernando de Noronha, que segue o fuso GMT -2. Ao leste, o estado é banhado pelo Oceano Atlântico, onde está localizada a ilha de Fernando de Noronha, que é administrada pelo governo pernambucano.

FIGURA Nº 8: Localização Geográfica de Serra Talhada

FONTE: Spatial map of the location of the municipality of Serra Talhada

A cidade de Serra Talhada é um município brasileiro situado no sertão do estado de Pernambuco, na região Nordeste do Brasil. É conhecido como a capital do xaxado e fica a 415 km da capital pernambucana, Recife. A cidade é a segunda cidade mais importante do Sertão de Pernambuco e o principal município da Mesorregião do Sertão Pernambucano; polo em saúde, educação e comércio. É a terra natal do cangaceiro Virgulino Ferreira da Silva (Lampião). Sua população, conforme estimativa do IBGE de 2021 era de 87 467 habitantes.

FIGURA Nº 9: Serra Talhada

Fonte: Google

A cidade teve seu início em meados do século XVIII, com a chegada do capitão-mor da esquadra portuguesa, Agostinho Nunes de Magalhães, que arrendou a sesmaria à Casa da Torre, às margens do Rio Pajeú e no sopé da Serra Talhada, instalou a fazenda de criar gado que denominou Fazenda da Serra Talhada, numa alusão direta à serra que lhe emprestava o nome.

“Em sua localização, Serra Talhada está em latitude 07°59’31 Sul, longitude 38°17’54” Oeste, na Mesorregião do Sertão Pernambucano, Microrregião do Pajeú, a uma altitude de 429 metros. Serra Talhada fica no sertão pernambucano, na região do Vale do Pajeú, a 415 quilômetros do Recife, no trajeto da principal rodovia BR232, ligando a capital ao interior, e é um polo econômico da região.

FIGURA Nº 10: Localização Geográfica da escola



Fonte: Google, 2021

A Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, situada à Rua Joaquim Godoy, 339, Bairro Nossa Senhora da Penha no Município de Serra Talhada – jurisdicionada à GRE Sertão do Alto Pajeú, com sede em Afogados da Ingazeira-PE, teve sua inauguração datada de 06 de maio de 1958, sob a nomenclatura de Escola Artesanal Cornélio Soares.

A Escola fez reverência em seu nome como horaria ao ilustre CORNÉLIO SOARES, representante político do Município que se destacou pela luta para construção e inauguração do prédio escolar.

No ano 1963 através do decreto nº 291 de 21 de outubro do mesmo ano, o então governador do estado Dr. Miguel Arraes de Alencar, transformou a Escola Artesanal Cornélio Soares em Ginásio Industrial e orientados para o trabalho.

Em 09/09/1975, através do decreto nº 3680, esta Escola foi transformada em Escola de 1º e 2º graus.

A unidade de ensino, a partir de então, passou a atender alunos de variadas faixas etárias e oriundas de todas as classes sociais do município. Na época já evidenciava-se como escola de prática pedagógica diferenciada e tendo em seu quadro funcional professores e funcionários reconhecidamente ímpares em suas ações.

Além disso, passou também a atender na modalidade de Educação Especial, alunos diagnosticados enquanto deficientes nas esferas mental e auditiva. Sendo até a atualidade, a única escola pública do município que atende regularmente estas modalidades, tanto em salas diferenciadas quanto nas tidas como regulares do regime semi-integral.

A Escola é regulamentada pelas Leis Federal e Estadual vigentes, sendo estas a base de construção do seu Regimento Institucional/Substitutivo e propostas pedagógicas, de modo a garantir a democratização do ensino caracterizado pela real qualificação do fazer escolar, cumprindo-se plenamente o direito ao acesso e permanência do estudante no ambiente escolar.

Em 04 de janeiro de 2012, a Escola Cornélio Soares de Ensino Fundamental e Médio, passou a ser denominada de escola de referência através do Decreto nº 39.039 com a seguinte nomenclatura: Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, passando a partir de então a trabalhar com o regime de 02 (dois) contra turnos semanais de aulas, totalizando uma carga horária de 35h/a, tendo enquanto currículo uma matriz geral atrelada à formação global e interdimensional dos estudantes, sob a proposta da inovação, pesquisa, extensão e práticas sociais eticamente comprometidas.

O Projeto Político Pedagógico é um instrumento de trabalho que mostra o que vai ser feito, quando, de que maneira, por quem, para chegar a que resultado.

Além disso, explicita uma filosofia e harmoniza as diretrizes da educação nacional com a realidade da escola, traduzindo sua autonomia e definindo seus compromissos com a clientela. É a responsabilidade dos agentes com as racionalidades interna e externa.

O Projeto deve ser aceito por todos os envolvidos, daí a importância de que seja elaborado participativa e democraticamente, proporcionando um conhecimento mútuo e aproximando também as necessidades dos alunos e dos conteúdos ensinados pelos professores.

Todo projeto supõe rupturas com o presente e promessas para o futuro, projetar, significa tentar quebrar um estado confortável para arriscar-se, atravessar um período de instabilidade em função da promessa que cada projeto contém de estado melhor que o presente.

Igualmente, o mesmo representa em essência uma clara representação da gestão democrática no/para um cotidiano cada vez mais dinamizado e, por isso mesmo, exigente em se tratando de concepções e ações diferenciadas, com foco real na qualidade do fazer escolar.

TABELA Nº 05: Equipe gestora da em Cornélio Soares

Nº	FUNÇÃO	VÍNCULO
01	Gestor	Efetivo
02	Assistente de gestão	Efetivo
03	Analista Educacional	Efetivo
04	Assist. Administrativo	Efetivo
05	Educador de Apoio	Efetivo
06	Educador de Apoio	Efetivo
06	Secretaria	Efetivo
07	Assist. Administrativo	Efetivo
08	Bibliotecária	Efetivo

Fonte: O autor

A referida escola possui enquanto característica principal a disposição de ambientes interligados e claramente identificados tanto em língua portuguesa quanto em língua brasileira de sinais (LIBRAS) sendo possível a recreação, as atividades em educação física e outras:

- 16 Salas de Aula;
- 01 Sala para Professores;
- 01 Diretoria;
- 01 Secretaria;
- 01 Coordenação Pedagógica;
- 01 Auditório;
- 01 Pátio para atividades físicas e culturais;
- 01 Depósito;

- 02 Almoxarifado;
- 01 Cozinha;
- 01 Depósito para Merenda
- 01 Área de Serviço
- 15 Sanitários para Alunos;
- 02 Sanitários para Professores;
- 02 Sanitários para Pessoas Deficientes;
- 01 Biblioteca;
- 01 Laboratório de Informática;
- 01 Laboratório de Ciências; (Física, Química e Matemática)
- 01 Área Coberta para recreio.

A escola de referência em Ensino Médio Cornélio Soares, acreditando que é possível assumir um compromisso de transformação social e democrático do ser coletivo, elaborou sua proposta pedagógica objetivando uma escola pública de qualidade e de ações inovadoras, na perspectiva de reconstrução da cidadania, assumindo a valorização da cultura de sua própria comunidade ao mesmo tempo buscando ultrapassar seus limites.

Atuando para que os alunos possam desenvolver capacidades de diferentes naturezas, e desse modo, poder construir suas identidades e seus projetos de vida, de forma refletida e consciente. Aqui cabe ressaltar o quanto é importante levar em conta os momentos de vida do estudante, suas características sociais, culturais e/ou individualidades, desenvolvendo-se a partir disto a capacidade de intervir em sua realidade e transformá-lo. Nesse processo, serão compartilhados saberes diferenciados, de professores e alunos, de adultos, crianças, adolescentes e jovens, ou seja, de indivíduos com histórias diversas, o que propicia a construção de conhecimentos diferenciados.

Ao considerar essas diferenças e semelhanças, em nosso projeto educativo estamos incorporando os temas transversais, sendo parte integrante das áreas e não algo estanque. Devemos frisar que os temas transversais: Saúde, Ética, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Popularidade Cultural, Empreendedorismo, Trabalho e Consumo, devem ser refletidos e analisados a partir de um trabalho compartilhado entre professores e alunos.

Além desses temas podem ser desenvolvidos os temas vinculados à realidade local. Reitera-se, em especial, que prioritariamente elencaram-se como princípios norteadores da escola, os critérios abaixo:

I – Missão:

Oferecer um ensino de qualidade, garantindo a participação ativa da comunidade escolar, contribuindo para a formação integral dos estudantes, em um ambiente de intensa criatividade, ética, respeito ao próximo e protagonismo efetivo.

II – Valores:

- Inovação;
- Ética;
- Transparência;
- Valorização;
- Criatividade;
- Respeito.

III – Visão de Futuro:

Nesta unidade de ensino, a relação entre professor e aluno é importante para o sucesso da educação. O relacionamento é de amizade, de troca de solidariedade e respeito mútuo, valorizando-se o desenvolvimento afetivo, social e não apenas cognitivo como elementos fundamentais de: relações empáticas, capacidade de ouvir, refletir e discutir o nível de compreensão dos alunos e da criação das pontes entre o conhecimento do educador e o do educando.

O Ensino Médio caracteriza-se por ser a etapa final da educação básica, e desenvolve uma proposta que visa consolidar as aprendizagens já adquiridas nas séries anteriores, de forma afinada com a contemporaneidade e com a construção de competências básicas que:

- Situam o estudante como sujeito produtor de conhecimento;
- Garantem condições ao aluno de buscar sua autonomia ideológica e intelectual;
- Possibilitem a integração de seu projeto de vida ao projeto da sociedade na qual se insere e, futuramente, integração/inserção no mundo do trabalho;
- Estimulem trabalhos que envolvam as múltiplas competências;
- Incentivem a habilidades que conduzam a aprendizagem significativa;
- Compreendem a ciência como construções humanas, estendendo-se como instrumento de transformação;
- Reconhecem a tecnologia como ferramenta para novas estratégias;
- Preparem o aluno para o prosseguimento de sua escolaridade;
- Apliquem a tecnologia das ciências humanas e sociais na escola, no trabalho e em outros aspectos relevantes para a sua vida;
- Desenvolvem competências e habilidades ligadas ao empreendedorismo;
- Conhecem e respeitem os direitos humanos, as liberdades pessoais e coletivas;

- Vivenciam-se os itinerários formativos (Base Nacional Curricular Comum / BNCC), como ferramenta ímpar para o alcance e fortalecimento de todas as competências propostas aqui.

A Proposta Pedagógica da Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, leva em conta a Lei de Diretrizes e Bases – LDB nº 9.394 / 96, a Constituição Brasileira/1988, o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, o disposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's e a deliberação do Conselho Estadual de Pernambuco e as Diretrizes Curriculares nacionais do Ensino Médio, assim como a nova proposição da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) para o novo Ensino Médio no país e Estado.

A metodologia na Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares deve ser:

- Questionadora: na medida em que se apresentam as contradições básicas da vida com problemas que desafiam as pessoas nela envolvidas;
- Integradora: na medida em que possibilita às pessoas captarem os desafios e relacionarem com todas as dimensões da vida.
- Crítica: na medida em que oportuniza a busca das causas dos problemas existenciais, sociais e políticos;
- Impulsionadora da ação: na medida em que, ao responderem os desafios, as pessoas sintam-se comprometidas no processo de transformação de sua realidade;
- Dialógicas: na medida em que as ações são chamadas a conhecer, a elaborar o seu conhecimento, quando se encontram em autêntica comunicação com outras pessoas;
- Criativa: na medida em que oferece a elas a possibilidade de construir seu saber, compartilhando suas experiências, inventando e reinventando seu mundo, criando sua cultura e forjando seu destino como seres históricos;
- Contínua: na medida em que, considerando os alunos como seres em construção, numa realidade igualmente em desenvolvimento, dá-lhes a chance de refazerem, na ação–reflexão, constantemente, sua realidade existencial, tendo em vista sua plena libertação, em busca do saber.

O trabalho na Escola parte de uma concepção humanista de educação (educação interdimensional), tendo ainda como base os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), as Orientações Teórico-metodológicas (OTM's) e as Bases Curriculares Comuns (BCC's) e Base Curricular Comum (BNCC) para o Ensino Médio.

A Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, classificada como escola de médio porte, atende a uma clientela de aproximadamente 507(quinhentos e sete) alunos oriundo das zonas rural e urbana, sendo também atendidos nas duas áreas.

A Equipe Escolar é constituída por Gestor, Assistente de Gestão, Secretária Escolar, Educador de Apoio, Analista Educacional, Assistentes Administrativos, Auxiliares Administrativos e Prestadores de Serviço Terceirizados em merenda escolar e higienização de ambientes.

Tem uma visão e dimensão pedagógica com as seguintes caracterizações e premissas:

- Empenho cotidiano para/na melhoria da qualidade do fazer pedagógico;
- Realização periódica de Projetos Educacionais nas variadas áreas curriculares;
- Participação Ativa dos órgãos colegiados em atuação no momento;
- Monitoramento sistemático e continuado dos desempenhos e resultados obtidos no processo ensino-aprendizagem;
- Temas Transversais x Inter-transdisciplinaridade como caracterização plena da prática docente;
- Formação global do estudante como premissa de sua formação básica na e para sua ação no contexto do qual faz parte.

A Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, enquanto instituição de ensino na cidade de Serra Talhada tem como meta central fornecer instrumento que possibilitem ao estudante a oportunidade de conquistar seu próprio espaço dentro da sociedade, desenvolvendo competências profissionais e sociais conscientizando-se do seu papel como cidadão crítico e questionador do processo histórico intrínseco ao seu desenvolvimento escolar, buscando-se qualificar a aprendizagem a partir de necessidades e deficiências detectadas no seu cotidiano.

Todas as ações desta Unidade de Ensino são sempre movidas pela “racionalidade ideal”, sustentado por uma forte vontade de acertar.

O Ministério da Educação com o objetivo de garantir o acesso à educação de qualidade aos jovens do ensino médio vem ampliando suas ações, por meio de políticas/programas que atendam de maneira efetiva este público. Para isto, tem desenvolvido ações conjuntas junto aos Estados, Municípios e Distrito Federal, de forma a criar a sinergia necessária para a melhoria da qualidade dessa etapa da Educação Básica.

Com a aprovação da Emenda Constitucional número 59, de 11 de novembro de 2009, a obrigatoriedade do ensino dos 04 aos 17 anos, está garantida desde 2016, o que foi de encontro com a Meta 3 do Novo Plano Nacional da Educação, que fala em na universalização

do Ensino Médio até 2020 (15 a 17 anos), com taxa líquida de 85% de atendimento para essa faixa etária. Assim, para que este atendimento seja efetivo, é ímpar garantir o acesso à educação de qualidade e atender as necessidades e expectativas dos jovens brasileiros.

A principal fonte de informação para a elaboração deste documento foi o Censo 2011 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do Ministério da Educação. Foram também utilizadas informações de outras fontes como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD para o ano de 2009 e 2011, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A Síntese dos Indicadores Sociais 2010 (SIS 2010) mostra evolução na educação entre 1999 e 2009, com aumento, por exemplo, do percentual de pessoas que frequentam instituições de ensino em todas as faixas etárias, etapas e níveis de escolaridade. Apesar da maior democratização no acesso ao sistema escolar, a adequação idade/série educacional ainda é um desafio, principalmente na faixa de 15 a 17 anos de idade, em que só 50,9% dos estudantes estão na série/ano adequado (ensino médio).

O Programa Novo Ensino Médio, em especial seus ITINERÁRIOS FORMATIVOS, instituído pela Resolução nº 3, de 21/11/2018 e Portaria nº 1.432, de 28/11/2018, integra as ações do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, como estratégia do Governo Federal para induzir a reestruturação dos currículos do Ensino Médio.

O objetivo deste programa é apoiar e fortalecer o desenvolvimento de propostas curriculares inovadoras nas escolas de ensino médio, ampliando o tempo dos estudantes na escola e buscando garantir a formação integral com a inserção de atividades que tornem o currículo mais dinâmico, atendendo também as expectativas dos estudantes do Ensino Médio e às demandas da sociedade contemporânea.

Os projetos de reestruturação curricular possibilitam o desenvolvimento de atividades integradoras que articulam as dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia, contemplando as diversas áreas do conhecimento a partir de itinerários formativos a serem vivenciados sob a ótica dos seguintes eixos: investigação científica; processos criativos; mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo.

A adesão ao Programa Novo Ensino Médio é realizada pelas Secretarias de Educação Estadual e Distrital, as escolas de Ensino Médio receberão apoio técnico e financeiro, através do Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE para a elaboração e o desenvolvimento de seus projetos de reestruturação curricular.

Representa em essência, a busca efetiva de práticas pedagógicas voltadas ao pleno atendimento do perfil de jovem que temos hoje no Ensino Médio, em sua diversidade, potencialidade e relevância social enquanto perspectiva futura.

A Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, sentindo os anseios e as necessidades de sua clientela diante do mercado de trabalho, incluiu a disciplina Empreendedorismo no currículo do Ensino Médio.

O Empreendedorismo pressupõe acima de tudo, a realização do indivíduo por meios de atitudes, de inquietação, ousadia e pró-atividade na sua relação com o mundo.

2.6 Participantes da pesquisa.

Todo o processo de coleta de dados irá acontecer na escola de referência em Ensino Médio Cornélio Soares, que fica situada no Município de Serra Talhada/Pernambuco – Brasil. Uma instituição pública com cerca de 460 alunos, matriculados e distribuídos em diversas modalidades de ensino, sendo sua grande maioria de alunos do sistema semi-integral ou escola de 35h, como também são conhecidas essas escolas. Assim, ficam definidos então os participantes, alvo da investigação.

Atualmente, a escola de referência em Ensino Médio Cornélio Soares funciona em três turnos, oferecendo pela manhã e tarde o ensino médio semi-integral e a noite a modalidade educação para jovens e adultos – EJA. O corpo docente é composto por 22 professores no semi-integral e 4 professores para a Educação de Jovens e Adultos no turno noturno. A equipe gestora é composta por um gestor, um auxiliar de gestão, dois educadores de apoio, uma analista, uma secretária e dois auxiliares administrativos.

Portanto, com a finalidade de responder aos objetivos propostos pela pesquisa, foi determinado como participantes da pesquisa:

2.6.1 Os professores

Os professores são de fundamental importância e são indispensáveis para a abordagem desta temática que visa abordar uma estratégia como metodologia, bem como as práticas pedagógicas que são utilizadas nas maiorias das aulas de matemática nas turmas do 1º ano do Ensino Médio da EREM Cornélio Soares. Assim, os 02 (dois) professores foram escolhidos como participantes, por serem diretamente os agentes responsáveis pelas aplicabilidades das metodologias e dos conteúdos aos discentes da escola. Eles também são

os responsáveis por aplicar as metodologias que buscam desenvolver as competências e habilidades no ensino da matemática no âmbito escolar e posteriormente, fazer uma avaliação dessas metodologias aplicadas.

Temos como objetivo dessa pesquisa uma relação dos professores como objeto de estudo as estratégias e metodologias de ensino para uma formação mais adequada dos alunos, justificando assim a relevância, bem como a importância da participação deles nessa investigação.

A EREM Cornélio Soares teve no ano de 2022 um total de 05 (cinco) turmas do 1º ano do Ensino Médio, em regime semi-integral, onde ficam 05 (cinco) manhãs e 02 (duas) tardes. Todos os professores lecionam as disciplinas obrigatórias da grade curricular, bem como as disciplinas complementares que fazem partes do Novo Ensino Médio. Logo, possuem formação pedagógica, sendo assim capacitados e habilitados para trabalharem os conteúdos previstos pela LDB (leis de diretrizes e base), na qual se inclui o ensino da matemática.

2.6.2 Os alunos

Numa visão mais abrangente, vemos uma concepção pedagógica muito mais moderna e evoluída, onde a educação é mostrada de modo ver como uma experiência com múltiplas vivências, onde se agrega o desenvolvimento quase que absoluto do aluno. Logo, inserindo a História da Matemática, podemos considerar que:

Qualquer tipo de informação que remeta ao passado, a qual pode abordar momentos do desenvolvimento histórico dos conceitos, informações biográficas de matemáticos, livros ou outra publicação importante, datas de acontecimentos, dentre outras informações, tomando o cuidado de evitar contextualizações deliberadamente ficcionais que sejam inspiradas em situações históricas. (Haubrichs e Amadeo, 2021, p.3).

Com o objetivo de fazer um levantamento sobre a situação de ensino e aprendizagem dos alunos, temos o método contínuo, cumulativo, culminâncias e a sistemática da escola. Não priorizando basicamente o resultado, mas sim a investigação, os questionamentos com objetivos de principalmente verificar e identificar os conhecimentos construídos, bem como as dificuldades detectadas.

Com aproximadamente 175 (cento e setenta e cinco) alunos matriculados nos 1º anos do Ensino Médio da EREM Cornélio Soares, foram escolhido intencionalmente 70 (setenta) alunos de 02 (duas) turmas do 1º ano A e B como participantes desta pesquisa. Eles recebem diretamente as estratégias e metodologias de ensino que são aplicadas pelos 02 (dois) professores regentes e também participantes da pesquisa.

Os setenta alunos participantes da pesquisa, estavam divididos em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, sendo cada turma com trinta e cinco alunos. As duas turmas foram escolhidas intencionalmente, sendo usado como único critério, que fossem turmas de dois professores diferentes.

TABELA Nº 06: Participantes da pesquisa

Professores	02
Alunos	70

Fonte: O autor

Assim, temos selecionados os participantes da pesquisa, com a finalidade de se chegar ao objetivo inicial, investigando professores e alunos que no seu dia a dia podem de maneira significativa contribuir para o sucesso desta pesquisa.

2.7. Desenvolvimento metodológico

Toda pesquisa científica precisa de um foco e ter uma contribuição e colaborar com o crescimento da humanidade em variadas áreas, sem esta bem planejada e executada com uma preparação e construção de uma metodologia de qualidade e eficiente, onde essa metodologia é que guiará todos os percursos a serem seguidos.

Todo o desenvolvimento desta pesquisa irá acontecer na escola de referência em Ensino Médio Cornélio Soares, que fica situada na cidade de Serra Talhada, no estado de Pernambuco. Serão os alunos do 1º ano do Ensino Médio que irão ser agentes participativos da pesquisa. Pesquisa essa que está classificada como qualitativa, e que de acordo com Campoy (2019, p. 336) nos fala que:

Como observação qualitativa, o observador seleciona uma unidade de observação e se dedica a observá-la atentamente, interagindo intimamente com seus componentes, exigindo integração absoluta no grupo, para garantir a maior objetividade das informações coletadas. Para realizá-la, é necessário um

período de tempo mais ou menos prolongado para acessar os significados e o conhecimento da realidade das pessoas.

Sendo a pesquisa qualitativa ela terá a compreensão das características de alguns fenômenos ou populações para realizar uma análise, um registro, uma observação, uma interpretação, e assim classifica-la sem nenhum tipo de interferência do investigador. Logo, teremos que descrever os tipos de práticas educativas desenvolvidas pelos professores regentes de turma ao estarem em sala ministrando suas aulas de matemática, analisando assim suas práticas pedagógicas aplicadas no 1º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares.

Toda pesquisa com abordagem do tipo qualitativa dispensa o uso dos números, o que nos faz termos uma melhor compreensão do fenômeno em estudo, desde os fatos observados e descrições de todos os fatos estudados, realizando assim uma análise interpretativa de todos os dados obtidos, o que dará mais significado as informações obtidas.

Ainda a respeito da pesquisa qualitativa, Sampieri (2013, p.6) fala que “é utilizada, sobretudo para descobrir e refinar as questões de pesquisa (...) com frequência essa pesquisa está baseada em métodos de coletas de dados sem medição numérica, como as descrições e as observações”.

Um estudo prévio sobre alguns autores foi de fundamental importância para realização da fundamentação teórica, como também para a delimitação da temática do trabalho. Alguns desses autores são: Tatiana Roque, Amadeo Haubrichs, Celso Antunes, Rogério S. Mol, Simon Singh, Ian Stewart, dentre outros.

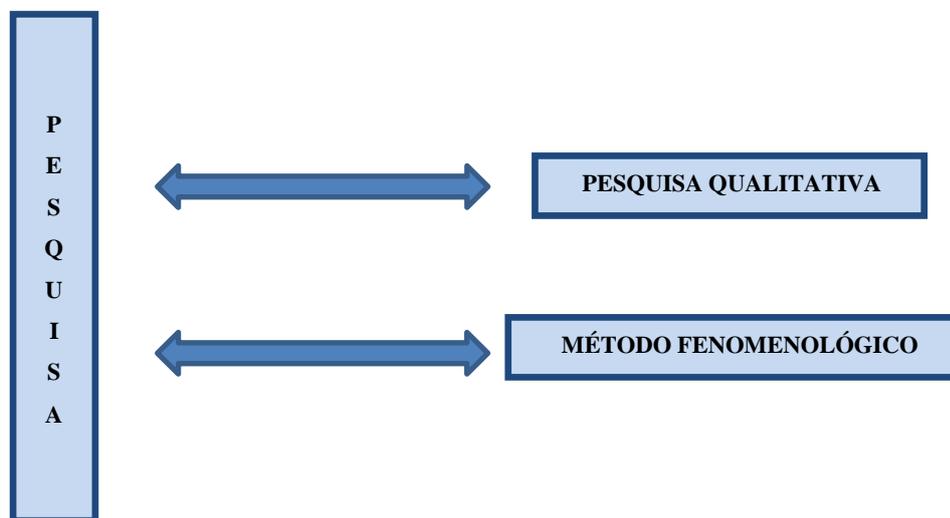
O fenômeno fenomenológico é o escolhido porque a investigação se relaciona com o fato de como as pessoas experimentam seu mundo, sua vivência, bem como o esse fenômeno leva muito em consideração o próprio de cada indivíduo, onde a partir deste ponto, o pesquisador obtém várias considerações que ajudará a descrever e relatar o fenômeno que acontece em determinado espaço e tempo, entendendo assim as características e experiências no qual aconteceu o fato, obtendo argumentos importantes para sua análise.

Será necessária para a realização desta pesquisa a utilização de entrevista aberta com os professores envolvidos na pesquisa e questionário com os alunos para obtenção dos dados, para que haja uma descrição do fenômeno ou a situação que se pretende relatar referente ao 1º ano do Ensino Médio, de acordo com a regência das turmas dos professores, com uma análise mais pedagógica, para descrever estratégias e as metodologias aplicadas em sala.

Para se obter dados suficientes para ter uma resposta para os objetivos desta investigação, serão entrevistados os docentes e aplicado questionários aos alunos da Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, uma vez que são os professores que possuem a responsabilidade de aplicar as metodologias, para que haja um desenvolvimento concreto das competências no ensino com os alunos das turmas, utilizando instrumentos de avaliações que avaliará o processo de ensino aprendizagem das turmas envolvidas, já que o alvo principal da investigação são os alunos, pois são eles os receptores destas metodologias aplicadas pelos docentes.

A seguir está esboçado um esquema geral do processo de investigação:

FIGURA 11: Esquema do desenho, tipo e enfoque.



Fonte: O autor

Numa pesquisa temos que observar como ela será realizada, se através do desenho ou através de modelo, onde o nome modelo tem o significado do plano concebido para obtenção das informações desejadas. Sabemos que o desenho da pesquisa está determinado pelo tipo de investigação que se pretende realizar, e pela hipótese que se deseja verificar durante o processo.

Logo, o pesquisador planeja todo o caminho para coleta das informações que serão utilizadas na pesquisa de uma forma prática e concreta, facilitando assim o alcance dos objetivos de estudo, e no geral responde às questões de conhecimento proposto.

Portanto, um processo muito delicado e bastante importante será adotado para a construção da metodologia, na sua realização e concretização da pesquisa. Uma vez que ela determina todo caminho a ser percorrido. Então todos esses procedimentos devem ser bem

sistemáticos, onde se permita uma fácil compreensão lógica do fenômeno a ser estudado, deixando claro o seu objeto de estudo.

Sempre é necessário que todo pesquisador busque empregar uma metodologia adequada e eficaz que subsidie toda produção do trabalho científico, para ter os resultados primordiais à sua pesquisa, utilizando os métodos e técnicas que aumentem mais ainda a importância de seu trabalho. Toda pesquisa é um conjunto de atividades que tem como objetivo final, a descoberta de vários novos caminhos. Logo é bastante necessário que a pesquisa percorra várias etapas, onde essas etapas serão necessárias para o alcance do saber.

Toda a pesquisa teve como contexto a Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, sendo a atuação com foco principal no Currículo de Matemática, bem como na prática pedagógica do professor, onde esses são estudados a partir da fundamentação teórica que aborda temas mais relevantes para o ensino de uma matemática mais contextualizada.

De modo geral, a pesquisa busca fazer uma análise sobre a importância das elaborações pedagógicas da docência em matemática, no seu próprio local de trabalho, que foi a Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, na cidade de Serra Talhada, Estado de Pernambuco, onde toda obtenção de dados não terá aferição numérica dos mesmos, nem métodos estatísticos e nem probabilísticos. E eles serão utilizados unicamente com descrições e as observações obtidas.

2.8. Técnicas e instrumento da coleta de dados

É muito importante a escolha de uma técnica correta e adequada, porque são exatamente através dessa técnica que se obtém todas as informações que quer investigar. No caso da investigação sobre o uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem na Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, planeja-se usar entrevista com perguntas abertas e questionários também abertos, como técnicas para a coleta dos dados.

Já a coleta de dados é de vital importância para se chegar ao sucesso da investigação. Ela que nos dará sustentação para construir o elemento concludente de todo levantamento teórico apresentado, além de possibilitar uma melhor análise em campo e estimular reflexões sobre adequações ou não da teoria às realidades. Para essa investigação, a coleta de dados será feita utilizando a técnica entrevista aberta e um questionário aberto aos alunos. Essas escolhas se baseiam pela busca de informações que terá a finalidade de mostrar o fenômeno que compreende o ensino-aprendizagem.

2.8.1. A entrevista

A entrevista é uma técnica muito importante de verificação, que vem esclarecer os objetivos específicos da pesquisa, utilizando itens firmados nas perguntas que estarão em ordem e devem ser respondidas pelo entrevistado de forma tranquila. Os dados utilizados nesta pesquisa são qualitativos e tem-se que ter atenção para a perfeita interação que acontece na entrevista entre o entrevistado e o entrevistador. Elas conterão as perguntas abertas, que de acordo com Campoy (2019, p. 355), nos dia que:

A entrevista é uma técnica de pesquisa científica que utiliza a comunicação verbal para coletar informações em relação a um determinado propósito. Mas na entrevista, o pesquisador é o instrumento de pesquisa e não um simples protocolo ou formulário de entrevista. Através dele, pretende-se compreender e conhecer como se define a realidade e as ligações que se estabelecem entre os fenômenos que se estudam.

Assim com essa forma, a entrevista será aplicada aos docentes da escola, onde será composto por questões abertas, onde esses docentes estarão livres para relatarem suas respostas com suas palavras próprias, e não estarão limitados a escolherem as respostas com várias alternativas. Tudo acontece de forma livre e bastante espontânea de acordo com a experiência dos participantes que está inserido no ambiente pesquisado.

2.8.2. O questionário

Entre os diversos instrumentos de coletas de dados, temos também o questionário aqui abordado de forma mais detalhada. O questionário é um instrumento composto por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões em situações vivenciadas.

Existem algumas vantagens sobre a aplicação do questionário. Segundo Gil (1999, p. 128) ele nos diz a respeito que:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário

não exige o treinamento dos pesquisadores; c) garante o anonimato das respostas; d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente; e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Também existem alguns pontos negativos sobre o questionário. A respeito, Gil (1999, p. 129) nos fala:

a) exclui as pessoas que não sabem ler e escrever, o que, em certas circunstâncias, conduz a graves deformações nos resultados da investigação; b) impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas; c) impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas; d) não oferece a garantia de que a maioria das pessoas devolvam-no devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra; e) envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos; f) proporciona resultados bastante críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significados diferentes para cada sujeito pesquisado.

Portanto, teremos 72 guias de coleta com estes dados totalmente preenchidos que serão utilizados para o tratamento estatístico. Também ainda sobre questionário, Sampiere (2013, p. 235) define “como um conjunto de perguntas a respeito de uma ou mais variáveis que serão mensuradas”.

TABELA 07: Técnicas e instrumentos utilizados.

Objetivos da Investigação	Técnicas	Fonte de Informação
➤ 1. Identificar a ligação entre o saber matemática e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática.	Entrevista; Questionário.	Professores; Alunos.

➤ Determinar estratégias de ensino através do uso da História da Matemática para ensinar matemática;	Entrevista; Questionário.	Professores; Alunos.
➤ Descrever como acontece a ligação entre a História da Matemática e o cotidiano;	Entrevista; Questionário.	Professores; Alunos.
➤ Propor estratégia de aprendizagem para os alunos através da implantação do uso da História da Matemática em sala de aula.	Entrevista; Questionário.	Professores; Alunos.

Fonte: O autor

2.9. Elaboração e validação dos instrumentos da pesquisa

Faz-se necessário para verificação da garantia e validade do conteúdo de um instrumento de pesquisa, certo montante de professores (quatro ou cinco), sendo estes todos da área disciplinar em que se encontra a investigação, para realizarem um julgamento sobre a importância das perguntas. De acordo com Campoy (2019, p. 96), “a respeito da validade das técnicas, se entende que a validação é um processo contínuo que inclui procedimentos diferentes para comprovar se um questionário mede o que disse realmente medir”. Logo, teremos a finalidade de verificar toda a compatibilidade, clareza e coerência entre as questões que foram elaboradas e todos os objetivos que foram propostos a cada questão produzida.

Foram criados formulários com as questões abertas para os grupos de participantes, com a finalidade de validação dos instrumentos de coletas de dados, como: os professores e os alunos, para que em seguida seja direcionado para a análise de quatro doutores que são específicos da área em estudo, para um sinal das dúvidas que venham surgir, bem como, para uma verificação sobre adequação e coerência dentre todas as questões que foram formuladas e os objetivos propostos na pesquisa.

Com a elaboração dos formulários feitos com os questionamentos apontados para cada segmento dos participantes da pesquisa, teremos a validação dos instrumentos de

pesquisa que serão utilizados no trabalho científico junto ao orientador e a banca avaliadora no intuito de uma coerência e objetividade entre objetivos específicos e os instrumentos de pesquisa aos quais se procurava uma possível resposta. A respeito, o Sampiere (2013, p. 219) nos diz que: “A validade se refere ao grau em que um instrumento realmente mensura a variável que pretende mensurar”.

Portanto, a análise da adequação das entrevistas aos objetivos da pesquisa foi validada pelos os quatro professores doutores na área de Educação. Logo, todos os especialistas que julgaram questões relacionadas coerência e clareza das perguntas que foram relacionadas aos objetivos específicos da pesquisa em estudo.

2.10. Coleta de dados

Será nessa fase da pesquisa que o pesquisador irá desenvolverá obtenção das informações desejadas. No início, foi realizado o contato com a escola onde será aplicado todo desenvolvimento da pesquisa, através de uma conversa com a direção da escola e alguns professores do 1º ano do Ensino Médio.

Foi apresentada a solicitação formal da investigação a direção da escola, professores e alunos, bem como foram apresentados à finalidade e os objetivos da pesquisa, para salientar a importância do trabalho com a elaboração textual para o desenvolvimento das competências discursivas do aluno na sociedade da atualidade. Após, foi entregue os questionários abertos aos alunos, aos quais foram respondidos e devolvidos no mesmo dia. Já os questionários dos professores, foram utilizados um período maior para a realização das entrevistas abertas.

Para os procedimentos de coleta de dados, Sampiere (2013, p. 376) fala:

A pesquisa qualitativa é selecionada quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos pequenos de pessoas que serão pesquisados) sobre os fenômenos que os rodeiam aprofundar em suas experiências, ponto de vista, opiniões e significados, isto é, a forma como os participantes percebem subjetivamente sua realidade.

Assim sendo, previamente a coleta de dados, fez-se um bom estudo bibliográfico em relação ao tema escolhido para a investigação com o propósito de se dado um bom embasamento a pesquisa.

O primeiro passo acontece com a tabulação dos dados que foram coletados pelos instrumentos utilizados com os participantes da investigação, e após essa tabulação, será realizada a interpretação dos dados de acordo com os questionários e entrevistas realizadas.

Para a realização da técnica de observação estruturada, houve um contato com os professores para situarmos os dias e horários que ocorriam as aulas de matemática, e assim, foi organizado um cronograma para realização dessa etapa na escola.

Após a confirmação positiva do instrumento elaborado, teremos início à coleta dos dados, realizando simultaneamente a observação estruturada, a estrutura física, recursos didáticos e tecnológicos que são utilizados pelos professores de matemática que atuam no 1º ano do Ensino Médio, bem como do currículo escolar de matemática, mantendo sempre o foco em toda metodologia do ensino aprendizagem onde as informações levantadas contribuam de maneira efetiva na análise e interpretação dos dados obtidos.

Deste modo, todos os procedimentos e as técnicas propostas para a realização da coleta de dados, se alinham aos objetivos específico e geral da pesquisa, nos dando um excelente suporte para realizar uma análise das informações com base nos dados coletados e observados, contribuindo com a importância de um ensino mais contextualizado na matemática com o intuito de uma melhor formação social, pessoal e profissional no Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares no município de Serra Talhada/PE.

2.11. Interpretação dos dados

Todo material coletado será examinado, e essa é a parte onde acontece a análise e interpretação de todos os dados, para que seja realizada uma observação minuciosa para possíveis falhas, alguns erros ou alguma dúvida que possa interferir numa exposição dos significados encontrados no andamento da pesquisa. Num ajustamento entre as técnicas e procedimentos expostos aos objetivos da pesquisa, acontecerá uma melhor oferta de uma contribuição, para que haja uma análise mais consistente, baseada em todas as informações colhidas.

Todos os instrumentos utilizados para medição têm como característica principal a confiabilidade de obtenção dos dados. Segundo Campoy (2019, p. 106), nos fala a respeito que: “A confiabilidade é a principal característica dos instrumentos de medição e refere-se à estabilidade, reprodutibilidade, precisão das medições obtidas com ele, grau de consistência dos valores medidos”. Logo, vemos claramente que a análise e a interpretação de dados tem o

cuidado em fazer uma exposição do real sentido do que foi coletado, estabelecendo algumas relações diretas com os objetivos que foram elaborados na pesquisa.

Sobre uma análise qualitativa, o Perovano (2016, p. 290) fala: “consiste em um processo rigoroso e lógico no qual se atribui sentido aos dados analisados”. Só assim, pode-se chegar aos conceitos compreensíveis, confiáveis e válidos, para uma concreta veracidade da pesquisa.

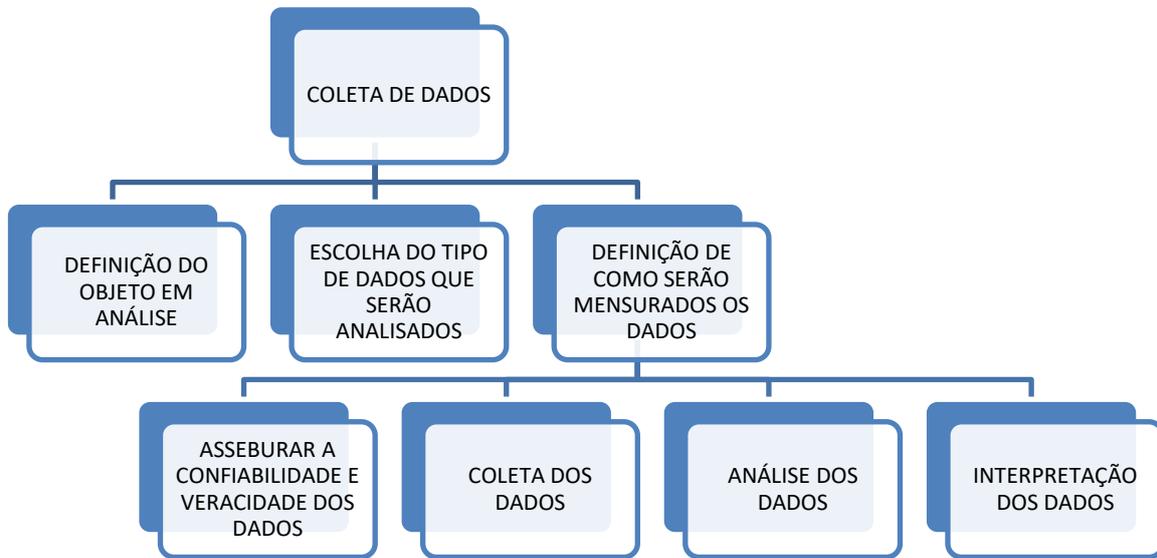
Assim, esta investigação científica fará a análise e uma atenta interpretação de todos os dados que foram coletados na observação estruturada, bem como nos guias de entrevistas e também nas entrevistas abertas, com o principal objetivo de identificar a relação existente entre esses dados mediante as técnicas e o referencial teórico, com o intuito de distinguir a relação que existe entre eles, com a finalidade de se responder ao problema proposto e a realidade dos acontecimentos em sua conjuntura.

A metodologia, enquanto paradigma de investigação não só inclui todos os procedimentos e técnicas de coleta de dados, como também o procedimento de análise da informação, mas também implica em vários princípios filosóficos sobre o mundo e a forma como os filósofos se conhecem.

Para tanto, o teórico que foi selecionado foi o Sampieri (2013, p. 376) que diz:

A pesquisa qualitativa é selecionada quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos pequenos de pessoas que serão pesquisados) sobre os fenômenos que os rodeiam aprofundar em suas experiências, ponto de vista, opiniões e significados, isto é, a forma como os participantes perceberem subjetivamente sua realidade.

Quanto às respostas desta pesquisa elas são provenientes das entrevistas abertas, que foram aplicadas aos professores e alunos, das observações realizadas e registradas, que foram realizados no período de aplicação da pesquisa, sendo organizados metodicamente com o intuito de responder o questionário da investigação. Foram adotados critérios na organização e classificação dos dados, uma vez que a interpretação compõe-se na identificação na relação dos dados coletados e o referencial teórico.

FIGURA 12: Esquema de coleta de dados

Fonte: O autor

Logo estão dispostas as informações e demais detalhes dos sujeitos envolvidos neste estudo, tendo como ênfase particular e qualidades de interesse envolvendo o estudo de todo trabalho realizado, onde toda a análise e interpretação de dados têm como principal objetivo, mostrar o verdadeiro sentido do material coletado, estabelecendo relações diretas com os objetivos propostos na investigação da pesquisa.

Assegurando uma análise confiável e verídica, Lakatos e Marconi (2013, p. 167) nos fala que: “a análise é a tentativa de evidenciar as relações existentes entre os fenômenos estudados e outros fenômenos”, ao ponto que a interpretação para os mesmos escritores (p. 168), “é a atividade intelectual que procura dar um significado mais amplo às respostas, vinculando-as a outros conhecimentos”.

Sabemos que o principal objetivo da análise é fazer uma mensuração a frequência de todos os fenômenos e realizar um estudo amplo nas relações existentes entre eles. Logo, teremos a sequência de sistematização desenvolvida por meio de problemas listados e dos objetivos desejados, colaborando assim com respostas consistentes e lógicas ao que foi pesquisado. Assim, estará presente em várias etapas da pesquisa a interpretação de dados, transformando em mais metódica e formal após o término da pesquisa investigada.

De modo geral, a análise e interpretação de dados tem uma preocupação em nos mostrar o verdadeiro sentido de todo material coletado, estabelecendo as relações com todos os objetivos propostos na pesquisa.

Para assegurar uma boa continuidade na relação entre a investigação e os dados coletados, utilizamos o processo de revisão, onde teremos a oportunidade de que o trabalho prosseguirá numa linha contínua de oportunidades estabelecidas. Assim, termos a oportunidade de verificar se as questões respondidas no andamento da pesquisa, mais precisamente na entrevista, firmam com bastante visibilidade e muita compreensão o que foi proposto nos objetivos.

2.11.1. Plano de trabalho inicial

Baseia-se de maneira fundamental na conexão profunda com os objetivos da pesquisa, onde se utiliza uma sequência de atividades que serão desenvolvidas no andamento de toda pesquisa. É muito pertinente que se tenha uma organização planejada de um plano de trabalho inicial para que a investigação e a análise de dados ocorram ordenadamente, apresentando assim uma sequência clara de todos os fatos e fenômenos estudados.

Dai, foram estabelecidas algumas etapas: uma minuciosa verificação se todos os dados foram revisados, estabelecer uma codificação aos dados para uma futura identificação e interpretação, definir o método que os dados serão analisados, fazer um ajuste dos dados em um software tecnológico, que seja conveniente com a pesquisa e fazer um cronograma de datas que acontecerão toda a análise de dados da pesquisa.

2.11.2. Codificação de dados

Os dados estarão em duas categorias: dados primários e dados secundários. O objetivo dos dados primários é fazer uma codificação dos resultados separados por categoria de análise nessa pesquisa. Logo, inicialmente teremos que os dados estejam classificados para uma determinação de suas categorias de investigação, pois assim, esses dados necessariamente possam ser precisos para uma maior firmeza no processo de codificação.

Já os dados secundários são todos os dados que já foram coletados, tabulados, ordenados de acordo com as unidades de análise, e algumas vezes, até já analisados, com o intuito de obedecer a algumas necessidades da investigação em andamento, sendo esses depois de interpretados, todos catalogados por suas categorias.

Portanto, foram classificadas e catalogadas todas as respostas das entrevistas, e em seguida, acontecerá a codificação dos dados de acordo com a classificação de cada componente, o que irá assegurar e preservar todo o anonimato dos envolvidos na pesquisa, permitindo assim uma interpretação de todos os dados analisados na pesquisa. Logo, a coletânea dos dados será feita em ordem alfabética, sendo essas letras, onde será inserida uma ordem numérica crescente de acordo com a quantidade de participantes da pesquisa.

2.11.3. Interpretação dos dados

Tendo sido obtidos todos os dados, tem-se um processo bastante cuidadoso e delicado a ser efetuado, exatamente com toda organização do material obtido em todo processo de investigação. Iremos organizar detalhadamente todas as informações, que logo após serão todas descritas. Nessa etapa ocorre a análise e interpretação de dados, examinando o material que foi obtido, através de uma observação com cuidado à procura de erros, falhas ou até alguma dúvida numa futura amostra dos significados que foram encontrados no andamento da pesquisa.

Iniciamos analisando os dados com uma percepção olhando os resultados de modo amplo e geral. Nessa parte, é de suma importância uma recapitulação dos objetivos da pesquisa, bem como quais as hipóteses o pesquisador pretendia no início da pesquisa, ou seja, antes de obter os resultados. Analisar os dados significa trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis. Pois, a análise e a interpretação de dados são dois momentos distintos, mas conectados estreitamente entre si, se envolvendo nessas duas situações em analisar e interpretar os fatos apurados durante a coleta de dados na pesquisa.

Todos os dados devem ser interpretados de modo que se observe cada resposta, o ponto de vista, a convicção, na observação e na cooperação de cada pessoa envolvida na pesquisa, onde se procura estabelecer um melhor critério ao fato em estudo e, construindo assim, as relações com os saberes teóricos e os objetivos elaborados para a pesquisa. Assim, a interpretação de dados desta investigação, obterá um resumo, onde acontecerá uma melhor compreensão dos dados coletados, concordando ou não com as suposições da pesquisa e/ou conseguindo responder às questões formuladas na investigação.

2.11.4. Descrição do(s) contexto(s)

Nessa parte é realizada uma atividade onde se voltam às anotações, os memorandos e todos os registros de campo que foram colhidos no período da coleta de dados. Logo, todos os instrumentos conseguidos na coleta de dados serão essenciais para a obtenção de informações que abrange as circunstâncias da coleta de dados, devido ao conjunto de todos os elementos físicos e todas as circunstâncias agregadas irão contribuir de forma significativa na resposta à proposta da investigação.

2.11.5. Confiabilidade e validade dos resultados

É de fundamental importância que todos os sujeitos envolvidos na pesquisa estejam de forma comprometida com a meta e os objetivos da pesquisa, para que haja uma tranquila confiabilidade e validade dos dados, analisando as opiniões da docência em matemática que devem ser contempladas na Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, no Município de Serra Talhada, estado de Pernambuco.

Com esse intuito, nessa etapa da pesquisa, será feita uma revisão as estratégias e de todas as ferramentas que foram utilizadas na coleta de dados, na análise, bem como na interpretação de dados, pretendendo assim a certificação a compatibilidade e coerência da confiabilidade ao ser realizada a avaliação dos fenômenos e dos fatos investigados na pesquisa. Assim, a revisão de todos os procedimentos que foram utilizados na pesquisa é muito importante que ocorra essa revisão. Também, analisar e interpretar os dados com uma maior clareza e rigidez, com o propósito de identificar se foram corretos, válidos e completos, possibilitando assim uma segura garantia dos resultados esperados.

2.11.6. Respostas, correções e volta ao campo.

Para um aperfeiçoamento dos dados obtidos, essa etapa tem como finalidade o aprimoramento dos mesmos, e de forma essencial resgatar aos estratos e objetivos iniciais, analisando e interpretando esses itens, para que haja assim um questionamento a problemática da investigação, para uma possível correção as falhas encontradas e responder as possíveis dúvidas que por acaso forem surgindo no andamento da pesquisa. Após, é de fundamental importância retornar ao instituto para fazer-se uma narrativa dos fatos, dos objetivos e dos resultados obtidos na investigação. O pesquisador deverá retomar as

categorias e objetivos, corrigindo algumas possíveis falhas e erros, que ocasionem imperfeições que possam ter surgidos no transcorrer da trajetória da pesquisa.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

3. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Todos os resultados conseguidos através da pesquisa estarão sendo apresentados nesta parte da pesquisa. Todos os dados coletados foram através de instrumentos utilizados pelos alunos e professores, que fazem uma abordagem a metodologia de ensino na área de matemática, bem como o nível de desempenho na disciplina de matemática no 1º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, situada na cidade de Serra Talhada/PE.

Através de todos os dados que foram coletados durante a pesquisa foi permitida a algumas indagações e reflexões bastante significativas, para que fosse possível uma formulação com esses dados, para que o trabalho de pesquisa chegasse a uma conclusão.

Esses dados também foram utilizados para uma reflexão a metodologia utilizada na escola, que nos deu um amparo seguro para apresentar detalhadamente o objeto que está sendo estudado na investigação, estando conforme com cada objetivo ratificado, nos possibilitando várias críticas e ponderações sobre o tema investigado.

Foram seguidos alguns tipos de procedimentos, durante todo o processo da análise, que estão destacados a seguir:

I) Uma análise a metodologia do ensino da matemática através de documentos oficiais, onde se destacam sugestões no andamento do dia a dia da escola, fazendo um confronto com a realidade vivida na Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, com os alunos do 1º ano do Ensino Médio, na cidade de Serra Talhada/PE.

II) Um levantamento feito entre a relação existente entre a teoria mostradas pelos autores que lidam com o tema estudado e o ensino da matemática.

III) Todas as informações que constam no relatório de observação estruturada que foram colhidas na escola mencionada no período de outubro/2021 a dezembro/2021.

IV) Todos os dados que estão inseridos nas guias de entrevistas, aos quais foram realizados com os participantes da pesquisa, ou seja, os alunos e professores.

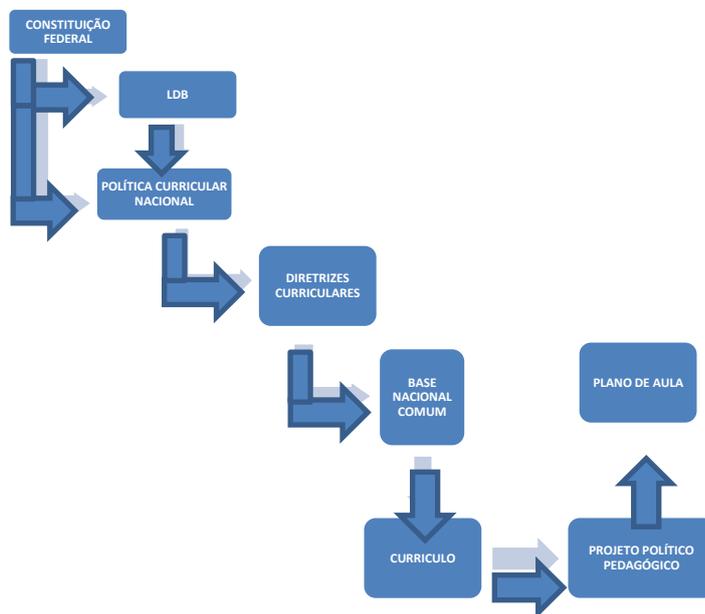
Essas informações serão cuidadosamente analisadas e sempre elencando a excelência da metodologia do ensino da matemática no durante o andamento educacional dos estudantes, na busca de um incentivo para uma melhor aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, obtidos a partir de estratégias aplicadas de forma continuada do docente, em busca de uma prática pedagógica mais eficaz em relação a esse tema pesquisado, seguindo sempre

realizando uma análise criteriosa de cada um dos 04 (quatro) objetivos específicos da investigação.

A figura principal que está ao centro de toda discussão e da pesquisa, sem dúvidas é o estudante, pois ele será o favorecido principal pela ascensão contínua e duradoura do professor que procura constantemente por uma prática de ensino que contribua efetivamente para um melhor aprendizado do estudante.

Já se busca há bastante tempo no Brasil, uma reforma com o intuito de fazer um sucessivo ajuste entre os alinhamentos dos objetivos da aprendizagem que buscam serem atingidos pelos alunos, dispostos nas matrizes curriculares, que possuem uma avaliação através de testes padrões, e a BNCC, que faz a integração da política nacional da educação básica, contribuindo de maneira significativa com o alinhamento de outras políticas e ações, numa esfera nacional, estadual e municipal, tratando diretamente com as formações dos professores, das avaliações que são aplicadas, nas elaborações dos conteúdos educacionais utilizados, bem como, nos critérios de uma melhor proposta para a infraestrutura mais adequada para o absoluto desenvolvimento da educação nacional.

FIGURA 13: Elementos da Política Educacional Brasileira (BNCC)



FONTE: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2020.

Todas as determinações sobre as aprendizagens dos estudantes desde a educação infantil até o ensino médio endossam a construção da Base Nacional Comum, e devem expor durante toda a educação básica, que dará uma direção para as diretrizes que se encontrarão bem especificadas e inseridas no projeto político pedagógico da escola, que deverá ser mostrado de maneira clara e precisa no planejamento do professor.

Haverá uma reflexão pelo professor em relação ao tipo de estudante que ele almeja formar, que tipo de ambiente pedagógico ele pretende realizar em construção dentro da sala de aula, e também uma busca para obter uma resposta sobre essa pergunta, sempre inserido no planejamento de cada aula elaborada.

Para termos conhecimento sobre toda a dinâmica do trabalho que foi desenvolvido, iremos buscar essas informações nas entrevistas realizadas, que ocorreram nas aulas de matemática, utilizando as metodologias que foram usadas pelos docentes, em busca de um melhor ensino aprendido de matemática em sala de aula.

É de fundamental importância um olhar cuidadoso na prática do docente que será desenvolvida na mediação do conhecimento do aluno. Pois, sempre haverá uma reflexão sobre alguns casos e situações para termos um amanhã melhor, através principalmente dos estudos.

Portanto, através de um planejamento coerente com as ações que serão desenvolvidas pelos professores, fará com que os estudantes obtenham resultados desejados, com um olhar bem especial para aqueles alunos que apresentam nível de dificuldade maior dentro do processo de ensino aprendizagem, muitas vezes com recursos até limitados disponíveis para os professores.

3.1 Identificar a ligação entre o saber matemática e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática

Uma reflexão sobre uma boa diversidade dos aspectos alusivos ao desempenho dos estudantes em sala de aula é sem dúvida a avaliação, que faz parte direta do processo de ensino aprendizagem. Para um bom resultado, espera-se que esse estudante esteja motivado e interessado no tema mostrado em sala. Porque nesta avaliação está incluída a obtenção de conceitos, competência com os procedimentos e um alargamento de atitudes. Mas uma boa seleção e enquadramento de conteúdos, bem como as práticas pedagógicas devem ser considerados e avaliados, para que haja condições onde aconteça o desenvolvimento do trabalho escolar e seus devidos e variados formatos de avaliação.

No ensino tradicional, acontecem sempre atitudes na educação de repassar conceitos, resolver exemplos por meios de algum procedimento ou técnica, para finalmente apresentar questões ou problemas para que sejam avaliados os estudantes. Quando acontece a resolução de problemas, a grande parte dos estudantes apenas fazem cálculos com dados da questão ou simplesmente aplicam algo mostrado nas aulas.

Sobre o tema, o PCN (1998, p.40) diz:

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessário tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

Sendo a matemática uma das áreas mais importantes, assim consideradas principalmente pelos professores desta área, e ao mesmo tempo, uma disciplina que causa insatisfação pelos baixos desempenhos que se registra com frequência, quando se relaciona com a efetiva aprendizagem, causa uma afronta entre essas duas sensações divergentes.

Todo planejamento de aula escolar deverá ser construído, e será um documento feito para ser utilizado durante todo o ano letivo, nele contendo registro de todas as determinações da instituição de ensino. E todo planejamento das aulas terá que está em consonância com o PPP da escola. Esse PPP é o documento norteador de todo acontecimento pedagógico da escola, sendo esse de fundamental importância para que o docente se respalde nele para planejar, pensando principalmente na sua prática docente.

Esse documento, o PPP, sofre alterações quase que anualmente, ou quando se há alguma necessidade de ajuste, sempre observando uma melhor maneira de abranger uma educação de qualidade, sendo pensado e laborado por todos os segmentos da escola, sendo essa coletividade discutida sempre em reuniões, sempre se baseando no currículo estadual,

que segue como referência a BNCC, que é nosso principal documento em todo processo do ensino aprendizagem do Brasil.

Todo processo de aprendizagem no dia a dia da escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, está validado no seu Projeto Político Pedagógico, e nos dia, PPP (2021, p.8):

Atuando para que os alunos possam desenvolver capacidades de diferentes naturezas, e desse modo, poder construir suas identidades e seus projetos de vida, de forma refletida e consciente. Aqui cabe ressaltar o quão é importante levar em conta os momentos de vida do estudante, suas características sociais, culturais e/ou individualidades, desenvolvendo-se a partir disto a capacidade de intervir em sua realidade e transformá-lo. Nesse processo, será compartilhado saberes diferenciados, de professores e alunos, de adultos, crianças, adolescentes e jovens, ou seja, de indivíduos com histórias diversas, o que propicia a construção de conhecimentos diferenciados. Ao considerar essas diferenças e semelhanças, em nosso projeto educativo estamos incorporando os temas transversais, sendo parte integrante das áreas e não algo estanque.

Assim, deverá ocorrer um planejamento de aula por parte do professor, onde de maneira muito importante, se tenha um olhar mais detalhado quanto o papel que a matemática no nosso dia a dia, permitindo uma visão nas inúmeras aplicações no mundo do lar, do trabalho, bem como um ótimo instrumento na construção de nossos conhecimentos em diversas áreas do currículo. Para tanto, uma revisão nos objetivos, rever conteúdos, se faz necessário para se chegar a metodologias mais compatíveis com toda a formação que a sociedade tanto busca.

Todo processo de avaliação é um trabalho que facilita os trabalhos pedagógicos futuros das turmas, que paralelamente com o Projeto Político Pedagógico busca melhora rendimento e qualidade no processo educacional da escola. Não utilizamos o modelo de avaliação classificatória, uma vez que esse modelo nada transforma, sendo assim uma avaliação conservadora e autoritária. Sempre se utiliza sondagens ou um levantamento com os alunos principalmente no início do ano, em busca de avançar com qualidade de acordo com os resultados obtidos nesse levantamento feito anualmente.

Logo, nessa etapa da pesquisa, teremos o intuito de avaliar os resultados sobre o conhecimento matemático colhido através da aplicação do questionário junto aos participantes da pesquisa. Analisaremos primeiramente as respostas obtidas com aplicação das perguntas aos professores regentes das turmas e em seguida as respostas dos alunos envolvidos na pesquisa, para termos os dados numéricos mensurados sobre o conhecimento matemático dos estudantes nessas turmas. As respostas foram coletadas na aplicação de perguntas aos professores e alunos, que estão mostradas a seguir.

PERGUNTA 1: Quais critérios utilizados para avaliar/mensurar o conhecimento matemático dos alunos?

(P1) – “São utilizados critérios de conhecimentos e capacidade, como análise de dados, capacidade de raciocínio, etc; além de atitudes e valores como interesse e participação nas atividades, etc”.

(P2) – “Atividades diversificadas como sondagens, trabalhos em grupos, provas discursivas e de múltiplas escolhas, participação nas atividades propostas em sala, etc”.

3.1.1 Relato dos docentes em relação aos critérios utilizados para avaliar/mensurar o conhecimento matemático dos alunos.

A conversa com o professor 1 aconteceu no turno da tarde na sala da biblioteca, a qual estava tranquila, em silêncio e era o lugar mais adequado no momento da escola. O professor 1 sentiu-se tranquilo durante a conversa mesmo mostrando um pouco de timidez, mas depois sentiu-se mais confiante e respondeu a todas as perguntas de forma confiante e tranquila. Durante toda entrevista foi diante de um clima bom e amistoso. Não houve nenhum tipo de embaraço por parte do pesquisador ao realizar a entrevista, pois foi guiada por um roteiro de conversa e perguntas abertas. Após 35 (trinta e cinco) minutos houve o encerramento da entrevista e o agradecimento por parte do pesquisador pela participação do referido professor 1 na pesquisa.

A entrevista com o professor 2 aconteceu no turno da tarde na sala dos professores, em um horário em que a sala estava desocupada e bastante tranquila. O clima da entrevista foi excelente e o professor 2 não demonstrou nenhuma timidez, sendo bastante direto e respondendo a todas as perguntas de forma tranquila e segura. Não houve nenhum tipo de

embaraço por parte do pesquisador ao realizar a entrevista, pois foi guiada por um roteiro de conversa e perguntas abertas. Após 21 (vinte e um) minutos houve o encerramento da entrevista e o agradecimento por parte do pesquisador pela participação do professor 2 na pesquisa.

Verificando e analisando as respostas dos professores ao primeiro objetivo específico, eles relatam que os critérios utilizados para avaliarem o conhecimento matemático dos estudantes, estão ligados com seus planejamentos utilizados no dia a dia em sala de aula, utilizando-se sempre de meios diversos para mensurar os conhecimentos adquiridos através de avaliações de várias formas e tipos, que acontecem diariamente.

Ambos os Professores, o Professor 1 e o Professor 2, relataram que existe uma dificuldade na base de estudos da maioria dos estudantes, principalmente os oriundos da zona rural. Daí o desafio de se ter uma atenção especial no processo de ensino-aprendizagem com todos esses alunos que demonstram algum tipo de dificuldade na sala de aula.

Falando mais especificamente da conversa com o Professor 1, vemos que o mesmo trabalha bastante utilizando o raciocínio do estudante, buscando sempre deixar com que o estudante trabalhe esse seu talento próprio, bem como o utiliza para mensurar os alunos em sala. A participação e a interação nas aulas de matemática, também são utilizadas pelo Professor 1, fazendo com que estimule o entretenimento entre os colegas e também com o professor, em atividades diversas, seja em grupo, apresentação de trabalho ou até mesmo individualmente.

Em se tratando mais especificamente agora do Professor 2, vemos que ele faz sua mensuração em sala, utilizando muitas atividades diversificadas como trabalhos em grupos, provas discursivas e de múltipla escolha. Mas como acontece com o Professor 1, o Professor 2 também utiliza e aproveita bastante a participação do estudantes em diversas atividades propostas em sala de aula.

O Professor 1 destaca a importância de se levar em consideração também as atitudes e valores dos estudantes. Isso através de seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida, fazendo uma aplicabilidade desses conhecimentos em sala, correlacionando-os os conteúdos da aula, sempre que possível.

Assim perceber-se que os estudantes já chegam à escola com muitos conhecimentos, diversas ideias, bem como muitas intuições, que são adquiridos no seu cotidiano. Muitas vezes, esses diversos modos de conhecimentos precisam de uma moldagem para ser melhores trabalhados e serem aproveitados, incentivando suas utilizações nas aulas de matemática, deixando as aulas mais prazerosas. De acordo com a BNCC (2017, p.216):

A matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculos com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos.

Logo, a matemática é uma ciência muito ativa e está sempre no nosso cotidiano, bem como em diversas outras ciências. Então sempre deverá haver um cuidado especial, para não se apresentar como uma disciplina parada, chata ou desconectada com a nossa realidade. A matemática sempre estará conectada a várias outras áreas do conhecimento, onde através dela, muitas questões serão respondidas, o que possibilita uma intervenção constante nas situações diárias que o rodeia. Pois, uma atenção, uma valorização no conhecimento matemático do estudante, está sendo observada pelo Professor. Isso traz um benefício enorme na dinâmica das aulas, devido o estudante está trabalhando com suas próprias situações do dia a dia, com uma mediação do docente, fazendo uma relação da parte teórica com a parte prática, fazendo assim com haja uma maior aprendizagem atingindo os objetivos que são propostos para o ensino da matemática. Sobre isso, se fala na BNCC (2019, p. 34):

Para a avaliação das aprendizagens, além das referências supramencionadas, é importante verificar através de testes cognitivos padronizados pautados em metodologias e práticas reconhecidas nacional e internacionalmente o desenvolvimento das habilidades dos estudantes. Estes instrumentos devem ser fundamentados em modelos sobre a teoria curricular e a aprendizagem e explicitar os conceitos norteadores do constructo, das Matrizes de Referência e dos procedimentos de análise dos dados para favorecer a relação com os currículos e as práticas das redes educacionais. Se o produto da escola é o “aluno educado”, a aprendizagem é um dos frutos do processo educacional, o que implica considerar que o processo de divulgação dos resultados do Saeb será referenciado em múltiplas dimensões, dentre as quais estão os desempenhos dos estudantes nos testes cognitivos.

Na prática pedagógica existe algo que não pode ser definido e nem mensurado, apenas concebido, que pode mudar de acordo com os princípios que nos fazem pensar a respeito. Porque uma construção de conhecimento sempre será um processo onde se atuam dois atores principais: o professor e o aluno. E essa relação pedagógica não pode ser desigual, no sentido de que ambos os lados, o professor e o aluno, devem ensinar e aprender, no sentido de uma construção e reconstrução de conhecimento juntos. O professor sempre aprende com o aluno, ao pesquisar sua realidade do cotidiano, seu desenvolvimento cognitivo e também afetivo, enquanto o aluno aprende numa perspectiva de construção e reconstrução de vários conhecimentos do que o professor possa lhe repassar e tem para compartilhar.

No Ensino Médio, teremos como foco principal, a construção de uma visão integrada da Matemática, sempre que possível aplicada à realidade do estudante. Nesse contexto, quando temos a realidade como referência, é preciso levar em conta as experiências do dia a dia dos alunos do Ensino Médio, que estão envolvidos, nos mais diferentes graus de condições socioeconômicas, também pelos avanços tecnológicos e pelo avanço significativo das mídias sociais. Essas considerações importantes colocam a área de matemática numa responsabilidade enorme de fazer uso de todo o potencial que o aluno traz consigo, promovendo diversas ações, estimulando e provocando os mais diversos modos de reflexão e de abstração, que darão sustentabilidade a vários modos de pensar criativos, analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos, favorecendo assim as mais diversas tomadas de decisões que serão orientadas pela ética e o bem comum.

É do conhecimento de muitos, que teoricamente a matemática como sendo por muitos, uma ciência hipotético-dedutiva, devida suas demonstrações se basearem sobre vários axiomas e postulados, é de suma importância também levar em consideração o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática. Assim, baseando-se nos modernos documentos curriculares brasileiros, a BNCC leva em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias são fundamentais e bastante importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento.

Em relação a esse tema, o Antunes (2012, p.656) nos fala que:

Partindo do referencial de aluno ativo na aprendizagem é possibilitado ao educador estabelecer uma nova relação com seu aluno, não aquela

verticalizada e unilateral, mas uma relação que aproxime, que promova a interação e a troca de conhecimentos entre educador e educando, permitindo àquele estar mais sensível às reais necessidades e/ou dificuldades deste, conduzindo seu trabalho de modo a atender objetivos específicos de seus alunos. Além disso, o próprio modelo de ensino que impõe ao aluno permanecer sentado e quieto quase que todo o tempo, que lhe imprime este caráter passivo, necessita ser reavaliado a fim de propiciar autonomia e amparo ao professor neste processo. Isso significa que é muito difícil obter-se resultados positivamente diferenciados isoladamente.

Em relação ao campo de práticas de estudo e pesquisa, no ensino médio a matemática deve ampliar e qualificar a participação dos alunos nas práticas relativas ao estudo e a pesquisa, de forma significativa e na articulação com outras áreas e com os projetos e escolhas pessoais dos jovens. A proposta é fomentar a curiosidade intelectual e o desenvolvimento de uma autonomia de estudo e de pensamento, principalmente por meio de desenvolvimento de habilidades, compreensão do que se precisa saber/conhecer e buscas por informações com domínio de procedimentos, dentre outras.

Todas essas habilidades mais gerais envolvem o domínio progressivo e contextualizado de procedimentos de pesquisa e de gêneros já considerado no Ensino Fundamental, como apresentação oral, palestra, mesa redonda, debate, artigo de divulgação científica, artigo científico, artigo de opinião, ensaio, reportagem de divulgação científica, texto didático, infográfico, esquema, relatório, relato de campo, documentário, cartografia animada, podcasts e vídeos diversos de divulgação científica, muitos deles propostos apenas para situações de leitura/escuta, mas que, no Ensino Médio, são propostos, também, em situações de produção.

Ainda de acordo com os relatos dos Professores 1 e 2, ambos concordam e destacam que hoje em dia o docente em sala de aula é o mediador entre os estudantes e os conhecimentos, sendo o facilitador da aprendizagem. Seu papel fundamental é o de orientar e guiar as atividades dos alunos, levando-os a uma aprendizagem, progressivamente, os conteúdos escolares, compreendendo seu significado e sua importância, bem como suas utilidades e aplicações. Como o docente é uma figura central na vida dos alunos, sua atitude pode deixar marcas profundas na maneira como eles se veem ou se avaliam. Sobre alcançar êxito no processo de aprendizagem, Cipriano (2017, p. 81) nos diz que:

O sucesso da tarefa de ensino aprendizagem, composta pelo professor, pelo aluno e pelo conteúdo a ser aprendido, precisa do engajamento dos atores envolvidos no processo. Isso quer dizer que precisamos de professores envolvidos e comprometidos com a escola, uma coordenação pedagógica atenta a estes processos, a implementação de arranjos pedagógicos eficazes (p.e. aulas estruturadas, organização do ambiente de aprendizagem, clareza de propósitos do ensino, etc.), e uma liderança participativa, entre outros elementos já mencionados neste trabalho, importantes para a constituição de uma educação de qualidade.

Nesse sentido, teremos uma visão mais ampla de que os estudantes estão desenvolvendo a capacidade de observar onde há oportunidades de se utilizar os conhecimentos adquiridos com a matemática, por meio de resoluções de problemas, aplicabilidade de definições e conceitos, seus procedimentos e utilização de seus resultados, para poder interpretar de acordo com os contextos das situações. Assim, a consequência de propriedades e suas verificações de suposições, a partir de outras, podem ser incentivadas, iniciando-se desde o Ensino Fundamental, para termos melhores resultados obtidos no Ensino Médio.

No relatório da observação estruturada que é destacada nesse trabalho de pesquisa, que os docentes regentes nas turmas dos 1º anos do Ensino Médio, analisarão a aprendizagem matemática, bem como atividades que os professores propõem em sala de aula, também as estratégias metodológicas utilizadas para que o ensino venha corrigir algumas das dificuldades que os alunos venham a apresentar, no que se refere às questões referentes aos eixos norteadores.

Observando ainda os relatos dos Professores 1 e 2, há um destaque para os meios de se medir os conhecimentos matemáticos dos estudantes, que geralmente são realizados por avaliações escritas e por meio de atividades em sala, seja individual ou em grupos. Também através das correções dos exercícios de aprendizagem, onde essas correções são realizadas em sala de aula, onde se detecta dificuldades mostradas pelos estudantes na aprendizagem. É através dessas correções realizadas pelos docentes em sala de aula, que eles percebem melhor e diretamente, os alunos que tem dúvidas, e assim, ficando melhor de se tentar solucionar diretamente essa situação.

Ficou também observado pelos Professores 1 e 2, que há um desinteresse maior daqueles alunos que estão um pouco fora da faixa etária dos demais estudantes dentro da

própria sala de aula. Alguns se acham incomodados por muitas vezes estarem com estudantes mais jovens dentro do mesmo espaço de estudos.

PERGUNTA 2: Qual a importância que tem a avaliação do conhecimento matemático nas aulas do cotidiano?

(P1) – “É útil para caracterizar eventuais problemas de aprendizagem e identificar suas causas, numa tentativa de saná-los. Isto auxilia o progresso e o crescimento do aluno”.

(P2) – “Observar o que o estudante já sabe e como está desenvolvendo as habilidades, para melhor acompanhamento e planejamento de situações novas”.

3.1.2 Relato dos docentes em relação à importância que tem a avaliação do conhecimento matemático nas aulas do cotidiano.

Verificando e analisando as respostas dos professores ao segundo objetivo específico da pesquisa, eles relatam que é muito importante essa avaliação dos conhecimentos no cotidiano, para se ter um bom embasamento em relação a aprendizagem, procurando em tempo hábil uma busca para sanar as dificuldades que surgem. Esse acompanhamento foi explanado por ambos os professores 1 e 2, que destacam que essa prática auxilia ambos os professores num melhor planejamento.

A respeito da importância da avaliação dos conhecimentos matemáticos, os Professores 1 e 2, relatam que existirá uma compreensão maior por parte deles próprios, em diagnosticar o andamento da turma a qual ele leciona, para assim realizar o seu planejamento mais adequado à realidade mostrada pelo seu aluno. Logo, verifica-se que ambos os professores utilizam bastante esse importante meio de avaliação, para buscarem os objetivos corretos para execução de suas respectivas aulas.

Os Professores 1 e 2 também falam que o objetivo final da avaliação escolar nunca deverá ser somente a de medir o conhecimento adquirido pelo aluno. Ela deve ser bastante utilizada como meio para a sua formação pedagógica. Ele também relatam que hoje em dia, muitos de nossos alunos convivem em ambientes onde as suas famílias acabam prejudicando a sua aprendizagem na escola com alguns fatores, como por exemplo: a violência, a falta de alimentação, a falta de higiene pessoal, entre outras, e assim acabam implicando diretamente no processo de aprendizagem e no desenvolvimento do estudante.

Daí, uma das principais ações relatadas pelos Professores 1 e 2, é de conhecer um pouco melhor seus alunos e criar um bom relacionamento com eles, facilitando assim os meios escolhidos para avaliá-los com uma maior precisão. Será também muito importante que o professor participe do progresso de ampliação de conhecimento que aluno adquire sobre si e sobre a vida, para que esse estudante tenha a capacidade de se tornar um indivíduo participativo e questionador dentro do ambiente escolar e na sociedade onde vive.

Ambos os professores, 1 e 2, atuam como principal mediador do conhecimento, e acreditam que se deve ter a sensibilidade e o propósito no momento em que estará utilizando a avaliação escolar, sendo que esse método deve ser utilizado para analisar o conhecimento construído e identificar problemas dentro do processo ensino aprendizagem, sendo esse critério, muito bem explícito por ambos os Professores envolvidos na pesquisa, onde eles acreditam que existem diversas maneiras de aprendizagem. A avaliação não deve ser um meio de atingir resultados, e sim deve ter como ponto inicial a qualidade do resultado que está em construção com o aluno.

A avaliação não pode fazer com que o professor abra mão do ensino de maneira própria, já que isto não lhe é opcional. Pelo contrário, serve de ponto de partida para um passo mais profundo em seu planejamento. Sobre isso, Botomé (2017, p. 343) nos fala que:

A partir de tal avaliação, formulações de comportamentos-objetivo mais apropriadas podem ser elaboradas de modo a aumentar a probabilidade de professores criarem condições de aprendizagem ou ensino voltadas para o desenvolvimento de comportamentos significativos.

A avaliação é parte de um ato pedagógico, pois o professor apresenta suas particularidades quando está transmitindo os conhecimentos, sempre com um olhar direcionado a propósitos para definir o melhor desenvolvimento intelectual e a capacidades dos alunos diante da sociedade. Mas os Professores 1 e 2, relataram que muitas vezes, outros colegas professores, utilizam a avaliação para os estudantes, como uma forma de amedrontar, de ameaçar e muitas vezes de forma punitiva. Ambos os professores discordam plenamente desse método.

De acordo com as competências específicas da matemática para o Ensino Médio, temos na BNCC (2019, p.519), nos mostra que:

Assim, para o desenvolvimento de competências que envolvem o raciocinar, é necessário que os estudantes possam, em interação com seus colegas e professores, investigar, explicar e justificar os problemas resolvidos, com ênfase nos processos de argumentação matemática. Embora todas as habilidades pressuponham a mobilização do raciocínio, nem todas se restringem ao seu desenvolvimento. Assim, por exemplo, a identificação de regularidades e padrões exige, além de raciocínio, a representação e a comunicação para expressar as generalizações, bem como a construção de uma argumentação consistente para justificar o raciocínio utilizado. As competências que estão diretamente associadas a representar pressupõem a elaboração de registros para evocar um objeto matemático. Apesar de essa ação não ser exclusiva da Matemática, uma vez que todas as áreas têm seus processos de representação, é em especial nessa área que podemos verificar de forma inequívoca a importância das representações para a compreensão de fatos, de ideias e de conceitos, uma vez que o acesso aos objetos matemáticos se dá por meio delas. Nesse sentido, na Matemática, o uso dos registros de representação e das diferentes linguagens é, muitas vezes, necessário para a compreensão, resolução e comunicação de resultados de uma atividade. Por sua vez, o trânsito entre os diversos registros de representação pode favorecer que os estudantes tenham maior flexibilidade e fluidez na área e, ainda, promover o desenvolvimento do raciocínio.

Portanto, será sempre de suma importância que haja a continuidade que a matemática sempre desempenhe o seu papel nas formações das diversas capacidades intelectuais, nas estruturas da formação de pensamentos, numa agilidade do uso do raciocínio dedutivo do estudante, nas aplicabilidades em resoluções de problemas, principalmente os que envolvem situações do cotidiano, bem como na construção dos conhecimentos que envolvem as outras áreas curriculares da escola.

O Professor 1, fala que uma das atuais e principais ferramentas existentes para se trabalhar com a área de matemática são os direcionamentos de projetos. Ele fala que os projetos são uma ferramenta primordial para uma melhor construção dos conhecimentos. É onde o estudante tem a possibilidade de se integrar numa aprendizagem onde ocorra a releitura da matemática, onde ele será preparado para várias situações que existem no seu dia a dia.

Um olhar mais cuidadoso por parte do docente principalmente na reorganização de algumas atividades, bem como em projetos que estejam relacionados com a matemática bem contextualizada, fará com que os estudantes supram a necessidade específica que necessitam a serem vistas, e assim, mais facilmente corrigida para seu andamento natural na aprendizagem, baseando-se nos documentos norteadores, sempre se adaptando ao planejamento e revendo e reorganizando as atividades, adequando os projetos de acordo com os problemas que forem surgindo, realizando adequações de acordo com as dificuldades apresentadas pelos estudantes.

Logo, esse mecanismo de se trabalhar com projetos, aperfeiçoa a prática pedagógica refletindo de maneira coletiva em cima da proposta pedagógica da escola, onde há envolvimento de todo planejamento nas atividades escolares, nas estratégias e nos recursos que serão utilizados. Assim, acontecerá uma avaliação com o intuito específico para o ensino-aprendizagem com o objetivo de garantir que os estudantes obtenham habilidades e competências, e serão utilizadas para a vida em sociedade no hoje, e principalmente no amanhã.

Toda avaliação quando bem elaborada e planejada no processo educativo motiva, diagnostica, incentiva e cria a vontade e estímulo para novas aprendizagens. Diminuindo este processo avaliativo, essas avaliações terão caráter simplesmente somático, com o intuito de aprovação ou reprovação, causando uma grande desmotivação no estudante.

A respeito desse tema, a BNCC (2019, p 17) nos mostra que:

Conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens, bem como construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos. Sempre selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender. Temos que criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem. Sempre manter processos contínuos de aprendizagem sobre gestão pedagógica e curricular para os demais educadores, no âmbito das escolas e sistemas de ensino.

O Professor 2, fala de uma definição bem apropriada para avaliação desses conhecimentos em estudo. Ele compara o resultado desejado e o resultado teórico, que são propostos durante o planejamento, com o resultado obtido na prática. Ele cita alguns sinônimos de avaliar, que é qualificar, classificar, julgar, medir, mensurar, aferir e ponderar. De uma forma mais abrangente e geral, a avaliação deve ser sempre trabalhada de uma forma contínua e bem sistemática.

Assim, O Professor 2, resume que se deve trabalhar conteúdos e realizar uma observação em relação à devolutiva da aprendizagem do estudante. Basicamente, avaliar é isso, uma observação constante no desempenho no cotidiano do estudante, e também do seu desenvolvimento.

Portanto, pensando numa qualidade de avaliação que não seja apenas uma soma de notas para o estudante, entendemos que aulas mais dinamizadas terão grande contribuição junto ao docente, para que haja uma avaliação mais coerente nas suas aulas, sempre levando em consideração a participação do estudante nas aulas, enriquecendo os debates nas aulas numa troca de conhecimentos constantes, trazendo assim uma oportunidade de uma estudante que seja mais cauteloso ou tímido, escutar e até ser instigado a participar do processo de ensino aprendizagem, através de métodos de trabalho um pouco mais diferenciado proposto pelo docente em sala de aula.

A BNCC do Ensino Médio não se constitui no currículo dessa etapa, mas define as aprendizagens essenciais a ser garantidas a todos os estudantes e orienta a (re) elaboração de currículos e propostas pedagógicas, seja no que diz respeito ao âmbito específico da BNCC, seja no tocante à organização e à proposição de itinerários formativos. Os sistemas de ensino e as escolas devem construir seus currículos e suas propostas pedagógicas, considerando as características de sua região, as culturas locais, as necessidades de formação e as demandas e aspirações dos estudantes.

Logo, os itinerários formativos, previstos em lei, devem ser reconhecidos como estratégicos para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio, possibilitando opções de escolha aos estudantes. Aliás, a flexibilidade deve ser tomada como princípio obrigatório pelos sistemas e escolas de todo o País, asseguradas as competências e habilidades definidas na BNCC do Ensino Médio, que representam o perfil de saída dos estudantes dessa etapa de ensino. Cabe aos sistemas e às escolas adotar a organização curricular que melhor responda aos seus contextos e suas condições como áreas, Inter áreas, componentes, projetos, centros de interesse etc.

Um dos atores principal nos resultados das avaliações, sem dúvidas é o docente. Sobre isso Gauthies, Bissonnette & Richard (2014, p. 277) falam a esse respeito que:

que o professor é um importante variável no êxito ou fracasso escolar dos alunos. A essa importância os autores atribuem o nome de efeito professor. Para os autores “o professor assume um papel crucial para neutralizar, até certo ponto, a influência dos fatores sociais e fazer com que alunos cujo fracasso é previsível tão logo entram na escola possam, afinal de contas, dar a volta por cima”.

E em busca de estratégias e um melhor planejamento, o Professor 2 enfatiza que contextualizando suas aulas com conteúdos ligados aos componentes curriculares, o docente tem a chance de articular na sala de aula, se baseando na regionalidade do estudante, como também nas organizações interdisciplinar dos componentes curriculares, para assim, fortalecer mais ainda a competência pedagógica da escola, em busca de estratégias mais criativas onde os estudantes fiquem mais interessados em participar, e assim terem um melhor aprendizado, por meios interativos em relação ao domínio do ensino e da aprendizagem.

Um importante papel entre as relações, regularidades e as coerências fica a cargo da matemática. Ela fará o despertar da curiosidade e irá instigar a generalização, também a projeção, prevenção e abstração, fazendo assim, uma estruturação de todo pensamento e do desenvolvimento do raciocínio lógico. Assim, Menezes (2022, p. 72) fala que:

Ensinar o aluno a aprender requer mais esforço, planejamento e atenção por parte do professor do que simplesmente explicar o conteúdo, demonstrar uma resolução, oferecer materiais de estudo e disponibilizar exercícios. Também não basta que o professor instrua os alunos a desempenhar os comportamentos necessários. A instrução pode até evocar comportamentos apropriados, em um primeiro momento, mas não será suficiente para mantê-las até que as contingências naturais passem a vigorar. O planejamento de contingência de ensino para o desenvolvimento de competências e habilidades de estudo requer, sobretudo, a programação de consequências reforçadoras para cada comportamento descrito ao longo deste capítulo. Infelizmente, no lugar de arranjar contingências para que os alunos aprendam a aprender, as escolas têm

frequentemente optado por selecionar os alunos que aprendem sem ser ensinados. O resultado é bem conhecido. Aqueles que acabam aprendendo, geralmente auxiliados por contingências extraescolares, seguirão em frente. Aqueles que não dispõem de contingências externas favoráveis acabarão à margem.

Inevitavelmente a matemática está em tudo que vemos, sentimos, ouvimos tudo tem matemática nas nossas vidas. Logo a matemática está apresentada nas nossas vidas como um conhecimento de muita aplicabilidade. Ela atua como instrumento muito importante para diversas áreas do conhecimento, sendo usada diretamente em estudos contextualizados às ciências da natureza, bem como às ciências sociais e também está presente em conceitos musicais, nas coreografias, nos esportes e nas artes.

De acordo com Búrico (2012, p.14):

Ao ensinar um certo conteúdo de matemática, em geral, perguntamos: o quê? Como? O que devo ensinar? Como ensiná-lo? Mas a pergunta, hoje, deveria ser: por quê? Quais as razões de ensiná-lo? Por que está presente no currículo escolar? Por que ele foi escolhido e não outro? Considerando as mudanças sociais aceleradas e o novo contexto em que vivemos – um mundo globalizado, na era da informação e da tecnologia – e considerando objetivos para melhoria da qualidade da educação e do compromisso social para com o aluno, poderíamos questionar e mesmo afastar alguns conteúdos do currículo e incluir outros.

E para saber ao final do processo se os estudantes avançaram ou não, o docente utiliza-se de algumas práticas docentes, como por exemplo, as sequências didáticas, onde eles realizam registros de todo os rendimentos dos estudantes, traçando várias formas para se solucionar a questão.

Em resumo, observando-se as respostas dos Professores 1 e 2 envolvidos na pesquisa, em relação a importância que tem a avaliação de conhecimento matemático no seu dia a dia, principalmente por se conseguir medir esse conhecimento matemático dos estudantes, os professores realizam seus planejamentos de aulas e fazem intervenções sempre que necessário de forma mais concretas e objetivas. Uma avaliação a respeito do conhecimento matemático deverá sempre estar bem além da sala de aula, pois os conhecimentos trazidos

pelos alunos de seu cotidiano devem sempre ser levados em consideração, onde possa levar o estudante a entender e compreender que a matemática é muito importante na sua vida e nunca como um simples instrumento de mensurar a avaliação escolar constantemente.

PERGUNTA 3: Como seria a inserção da História da Matemática nas aulas?

(P1) – “Através da pesquisa de textos da História da Matemática que relatem um pouco sobre o conteúdo a ser trabalhado em sala. Uma leitura com todos e após, uma explanação sobre a matemática utilizada no passado”.

(P2) – “Realização de leitura sobre a História do referido conteúdo e uma fala sobre a utilização na antiguidade e nos dias de hoje desse conteúdo”.

3.1.3 Relato dos docentes em relação à inserção da História da Matemática nas aulas.

Verificando e analisando as respostas dos professores 1 e 2 ao terceiro objetivo específico da pesquisa, eles relatam que fica notório o interesse pela leitura, bem como o despertar da curiosidade sobre determinados fatos históricos envolvendo o conteúdo estudado em sala de aula. Também foi relatado pelos Professores 1 e 2, que quando os estudantes são submetidos a pesquisar, lê e relatar o que conseguem através da sua pesquisa, consegue atingir mais os objetivos esperados nas avaliações escolares, pois há um melhor interesse e curiosidade no tema. E havendo motivação e interesse, facilitará o processo de ensino aprendizagem.

O Professor 1, fala de utilizar uma leitura com o grande grupo da sala, para posteriormente promover uma explanação, um pequeno debate entre os estudantes, sobre como era utilizado aquele determinado conteúdo matemático no passado. Ele fala que isto trará um sentido de maior interesse fazendo essa analogia entre o passado e o presente.

Já o Professor 2, foi mais direto na sua metodologia de aplicação, relatando que é essencial a leitura em sala de aula, relacionando o contexto histórico do conteúdo, e também realizando uma explanação e uma analogia entre a antiguidade e os dias de hoje, do referido conteúdo a ser vivenciado na sala de aula.

Ambos os Professores participantes da pesquisa, falam que trabalhar os conteúdos de formas diversificadas, bem como utilizando um planejamento de nivelamento, criando e construindo assim, mecanismos através de leituras da parte histórica, interação entre os alunos com a matemática da sala de aula com a matemática do cotidiano, fazendo com que os

professores e alunos revejam com frequência seu verdadeiro papel e buscando sempre inovar através de estratégias didáticas diferenciadas e inovadoras. Mostrar se possível, falhas na obtenção desses conhecimentos e mostrando sempre a importância dos mesmos, para assim se descobrir uma relação teórica com a prática diária na sociedade. Sobre isso a BNCC (2018, p.527) nos relata assim:

As habilidades indicadas para o desenvolvimento da competência estão relacionadas à interpretação, construção de modelos, resolução e formulação de problemas matemáticos envolvendo noções, conceitos e procedimentos quantitativos, espaciais, estatísticos, probabilísticos, entre outros. Esses problemas incluem, necessariamente, os contextos relativos às áreas das Ciências da Natureza e Humanas e da própria Matemática, incluindo os oriundos do avanço tecnológico. No Ensino Médio, os estudantes devem desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de sua vida; por isso, as situações propostas devem ter significado real para eles. Nesse sentido, os problemas cotidianos têm papel fundamental na escola para o aprendizado e a aplicação de conceitos matemáticos, considerando que o cotidiano não se refere apenas às atividades do dia a dia dos estudantes, mas também às questões da comunidade mais ampla e do mundo do trabalho.

Logo, se baseando na BNCC, os Professores 1 e 2 falam que se ver por conjectura que a verdadeira aprendizagem da matemática deve está diretamente ligada a um concreto entendimento do conteúdo, observando seus significados dos objetos matemáticos, sempre os relacionando com sua aplicabilidade no passado e no presente para uma melhor compreensão.

As competências e habilidades a serem desenvolvidas na matemática na parte de contextualização sociocultural, nos diz que é necessário desenvolver a capacidade de utilizar a matemática na interpretação e intervenção no real, bem como aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais do cotidiano e em especial realizar uma ligação com outras áreas do conhecimento. Nesse caso, os Professores 1 e 2 são unânimes que é de suma importância o relacionamento das etapas da História da Matemática com a evolução da humanidade.

Alguns materiais sempre devem ser inseridos a situações que indiquem o aluno a uma reflexão e a uma organização, onde assim se começa um processo de formalização, onde todo

esse mecanismo estará inserido no currículo da escola que estão ligados diretamente aos mecanismos de avaliação, constando no Projeto Político Pedagógico da Escola. Nesse sentido, os Professores 1 e 2 falam que os materiais citados serão incluídos no plano de aula do professor, e dentre alguns teremos livros, vídeos ábacos, jogos, que terão uma importância valiosa para um melhor entendimento e compreensão da matemática.

O Professor 2 relatou também que nos últimos anos, a História da Matemática vem sendo bastante pesquisada e assim, aumentando a busca por perguntas antes sem importância, oriundas de diversos contextos, diferentes origens, motivando cada vez mais a curiosidade de como muitas coisas aconteciam na matemática na antiguidade e se relacionam perfeitamente com os dias de hoje.

Ele diz que quando se revive a história de um determinado conteúdo matemático, faz com que o estudante veja que a matemática já era utilizada desde muitos tempos passados. Logo leva o professor a explorar uma relação direta com as aplicações nos dias de hoje, fazendo com que o estudante tenha mais curiosidade e encanto com essa bela disciplina, principalmente trabalhando a parte da leitura e uma relação direta com a história, ligando a um determinado conteúdo.

O saber matemático jamais vem até o estudante com uma determinada linha de conceitos, onde lhe mostre caminhos diretos para se resolver diversas situações a que venha surgir. Ele geralmente se apresenta de um longo discurso simbólico, de forma muito abstrata e muitas vezes, totalmente sem ser compreendido pelo estudante.

Portanto, uma concepção sobre o ensino e aprendizagem implícita é certamente a que o estudante sempre tem um aprendizado ligado a uma reprodução automática do que vê. Sobre isso Gauthier, Bissonnette & Richard (2014, p. 23) nos fala que:

Com destaque duas funções pedagógicas fundamentais desempenhadas pelo professor: instruir e educar, que aludem ao que os autores chamam de: a gestão dos aprendizados (estratégias adotadas pelos professores para) fazer os alunos aprenderem os conteúdos (saberes, habilidades, regras) e a gestão da classe (comportamentos que o professor deseja que os alunos adotem em sua sala e que facilitam o aprendizado e a convivência). Para os autores o comportamento do professor no contexto escolar tem como finalidade produzir e preservar certa ordem para que o aprendizado e a educação ocorram no cerne do grupo de alunos.

A matemática deve observada por parte dos estudantes como uma reunião de estratégias e técnicas sendo aplicadas sendo utilizadas em outras áreas de conhecimento, bem como também em atividades profissionais. Assim, o ensino da matemática não estará apenas sob um olhar de facilidade, ou seja, perdendo a natureza científica da disciplina e de todo o conteúdo matemático. O indicado é sempre ir à do busca do senso comum, onde dará condições para uma melhor pertinência com os saberes que foram construídos historicamente no decorrer de várias épocas passadas.

Todo processo de recuperação desses alunos é realizado pelo próprio docente com os esses alunos que não conseguiram consolidar os referidos conteúdos, sempre com o apoio da equipe pedagógica da escola. Os Professores 1 e 2 destacaram nas entrevistas que é por meio dos exercícios de aprendizagem que são realizados com os alunos cotidianamente na sala de aula, que eles conseguem fazer um levantamento sobre o nível de aprendizagem da turma, e após isso, eles conseguem realizar um plano de ação para uma efetiva intervenção pedagógica do referido conteúdo, bem como de qual habilidade precisar ser mais vista em sala, para assim tentar uma recuperação, ou no mínimo uma melhora em relação aos problemas detectados de ensino aprendizagem da referida turma.

Portanto, fazendo uma síntese das respostas obtidas pelo questionário aplicado aos Professores 1 e 2, vemos a importância que se tem no caminhar pedagógico da escola e da turma, e também da importância da inserção da História da Matemática nas aulas, retratando literalmente o desenvolvimento dos estudantes e também de como está o seu próprio trabalho no dia a dia da escola.

3.2. Determinar estratégias de ensino através do uso da História da Matemática para ensinar matemática

Através da História da Matemática teremos uma contribuição à formação do cidadão ao apresentar metodologia que reforcem essa construção de novas estratégias, o esclarecimento e argumento de resultados, bem como muito iniciativa própria do docente, usando criatividade num trabalho em conjunto, com bastante segurança e confiança na sua própria aptidão de superar os desafios que forem surgindo.

Existem dez competências gerais que acolhem os princípios previstos, que estão inseridos na BNCC, onde essas competências estão unidas entre si, processando todos os componentes da educação básica. Elas estão dispostas e interligadas com o propósito de chegar a uma melhor edificação de todos esses conhecimentos e habilidades por parte do

estudante, Essas referidas competências estão relacionadas a seguir, de acordo com Brasil (2017, p. 18):

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade (fatos, informações, fenômenos e processos linguísticos, culturais, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos e naturais), colaborando para a construção de uma sociedade solidária.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Desenvolver o senso estético para reconhecer, valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também para participar de práticas diversificadas da produção artística cultural.
4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida pessoal, profissional e social, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas e com a pressão do grupo.
9. Exercitar a

empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer. 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Quando nos referimos às metodologias, a História da Matemática estabelece uma maneira bastante agradável, inserindo sempre uma breve leitura que é apresentada de maneira interessante, onde irá favorecer uma elaboração de estratégia na introdução do referido conteúdo estudado. Estimula a conversação e debate sobre uma possível relação da antiguidade com a realidade dos dias de hoje, de maneira positiva e prazerosa, retirando a velha prática da maioria dos professores que sempre mostram exemplos e passam listas enormes de exercícios para os estudantes.

Sobre esse tipo de conversação, Roque (2015, p. 19), fala que:

Estudar a matemática do passado apenas com a matemática de hoje em mente é uma postura que os historiadores atuais têm tido o cuidado de evitar. Para vencer os anacronismos, deve-se tentar mergulhar nos problemas que caracterizavam o pensamento de certa época em toda a sua complexidade, considerando os fatores científicos, mas também culturais, sociais e filosóficos. Só assim será possível vislumbrar os problemas e, portanto, o ambiente em que se definiram objetos, se inventaram métodos e se estabeleceram resultados.

Portanto, veremos que nessa etapa da pesquisa, foi uma busca para se responder o segundo objetivo específico da pesquisa, e procura-se realizar uma relação das estratégias de ensino através do uso da História da Matemática que são aplicadas nas salas de aulas dos 1º anos do Ensino Médio, de modo que foram examinadas as respostas mencionadas pelos 02 (dois) professores e pelos 70 (setenta) estudantes envolvidos na pesquisa, onde foram

evidenciadas as metodologias que são aplicadas pelos docentes em sala. Em busca dessas respostas, realizamos algumas perguntas aos docentes e aos alunos, que estão em destaques a seguir.

PERGUNTA 4: A História da Matemática inserida nas aulas pode contribuir para o aumento do interesse e motivação dos alunos?

(P1) – “Acredito que sim. Sempre que inovamos o modo de inserir um conteúdo, isso causa curiosidade nos estudantes e, por meio das leituras dos pequenos textos, desperta mais o interesse deles”.

(P2) – “Como é utilizado sempre uma breve leitura da história, os alunos despertam bastante suas curiosidades de diversas formas, tornando a aula mais dinâmica através de conversas e debates entre eles e nós professores. Em consequência, há uma boa motivação para eles assimilarem melhor o conteúdo”.

3.2.1 Relato dos docentes em relação às estratégias de ensino utilizadas através do uso da História da Matemática

Verificando e analisando as respostas dos professores ao segundo objetivo específico da pesquisa, eles relatam que as estratégias metodológicas utilizadas nas aulas de matemática, ambos os professores 1 e 2, sempre buscam desfrutar de métodos que tenham mais facilidade de aplicação, fazendo uma conexão com a veracidade e disponibilidade de tempo para ser feito um planejamento e verificação dos materiais que estejam sua disposição. Utilizando uma metodologia dialogada através dos textos e expondo uma analogia entre o passado e o cotidiano, acontecerá uma aprendizagem mais suave e com melhores resultados.

Os professores 1 e 2 relatam com firmeza que a inserção da pesquisa e leitura do textos históricos, que são realizados pelos alunos, proporcionam curiosidade e um melhor interesse pelo assunto. Ambos os professores falam que essa estratégia de ensino causará mais interesse e assim, um melhor rendimento na aprendizagem.

Quando uma estratégia de ensino é escolhida pelo docente de maneira cautelosa e segura, essa estratégia contribuirá de maneira bastante no aprendizado dos estudantes, o que irá favorecer num melhor e um perfeito processo ensino aprendizagem de acordo com as

necessidades que irão surgir, sempre com o foco no papel lúdico nas aulas de matemática. De acordo com os PCN's (1997, p. 34), temos:

A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento.

Também foi mencionado pelos professores 1 e 2 que é muito importante que todo o processo pedagógico envolvido com a matemática tenha grande contribuição para que o aluno obtenha as condições necessárias para observar as regularidades matemáticas ao seu redor, bem como as suas generalizações, se apropriando de uma linguagem bem adequada, descrevendo e interpretando assim, os mais belos fenômenos matemáticos e também de outras áreas do conhecimento.

O que ficou evidente entre os dois professores envolvidos na pesquisa, é que de fato a inserção da História da Matemática nas aulas, através de leituras de textos e uma breve discussão sobre o tema entre os alunos, promoverá mais interesse nos estudantes, principalmente devido à curiosidade despertada pelos assuntos da antiguidade.

Logo, a matemática tem como proposta, a de permitir aquisição de conhecimentos de modo que esses conhecimentos sejam críticos e com a capacidade de proceder com autonomia em suas relações sociais e profissionais, onde toda essa proposta está incorporada e previstas nas Diretrizes Curriculares da educação Básica.

Em resumo, verificamos que as respostas dos docentes a essa pergunta, são basicamente semelhantes e coincidentes, e falam que aulas de matemática mais inovadoras, com leituras, debates sobre a história e mencionando o conteúdo vivenciado relacionado com o texto da história, colaboram com a atenção e participação dos alunos. Ambos os professores concordam e relatam que as aulas ficam mais dinâmicas e bem mais atrativas e prazerosas.

PERGUNTA 5: Qual o critério utilizado nas escolhas das estratégias de ensino para utilização da História da Matemática nas aulas de matemática?

(P1) – “Sempre de acordo com a dificuldade apresentada pelo estudante, relacionando o conteúdo a ser vivenciado com seu contexto histórico e sua possível aplicabilidade no cotidiano”.

(P2) – “Devido ser uma estratégia que leva a uma maior participação e motivação dos estudantes através da leitura, e conseqüentemente a uma melhor aprendizagem, facilitando assim as resoluções de atividades em sala de aula”.

3.2.2 Relato dos docentes em relação ao critério utilizado nas escolhas das estratégias de ensino para utilizar da História da Matemática em aulas de matemática.

Verificando e analisando as respostas dos professores 1 e 2, eles relatam que os critérios apresentados pelos docentes em relação a esse objetivo se relacionam diretamente com as dificuldades apresentadas pelos estudantes, o que provoca uma busca de uso de novas estratégias e metodologias, com a utilização de ferramentas apropriadas, sempre procurando uma adequação com a carência ou dificuldade da turma.

O Professor 1 nos fala que sempre procura mensurar o nível de dificuldades de seus alunos e sempre que possível, fazer uma relação entre o conteúdo vivenciado e as situações do dia a dia do aluno. E assim, de acordo com a metodologia utilizada, o objetivo é proporcionar um método sistemático e objetivo para a investigação, a fim de produzir conhecimento confiável e verificável.

Por meio da aplicação da metodologia científica, os pesquisadores terão em mãos o poder de coletar e analisar dados de forma concreta e bastante confiável, com o intuito de obter resultados verdadeiramente comprováveis.

Já o Professor 2 nos diz que devido a uma maior participação do aluno nas aulas, fará que juntamente com essa participação e motivação, venha uma melhor aprendizagem devido principalmente a participação dos estudantes nas aulas.

Em ambas as respostas dos Professores 1 e 2, fica evidente que os critérios que são utilizados nas escolhas das estratégias de ensino para a utilização da História da Matemática em sala de aula, é verificando primeiramente a dificuldade apresentada por algum aluno em sala, bem como fazendo uma relação entre o conteúdo a ser vivenciado e sua possível aplicabilidade na vida do estudante.

De acordo com a metodologia, já que ela tem como objetivo o de garantir a neutralidade e a clareza na interpretação dos resultados que foram colhidos, sabemos que é fundamental para que o que se pesquisa seja compreendido e avaliado por demais pesquisadores e leitores, causando assim, uma segura interpretação, possibilitando que a pesquisa possa ser reproduzida e aferida. Logo, o objetivo importante da metodologia é de nos mostrar uma condição real para a apresentação e comunicação dos resultados obtidos.

Portanto, uma metodologia bem escolhida e também de acordo com a diferença entre os meios tecnológicos e as algumas estratégias utilizadas ainda hoje, causam menos danos à aprendizagem na atualidade. Sobre isso, Moreira, Silva & Alves (2021, p. 150) nos diz que:

O descompasso entre a evolução tecnológica e a carência de metodologias de ensino que acompanhem as novas perspectivas de evolução do mundo contemporâneo, infelizmente, tem corroborado com os baixos índices de aprendizagem de Matemática. A importância de inserção de novas práticas de ensino que utilizem ferramentas tecnológicas e conceitos de ensino-aprendizagem que proporcionem o protagonismo do aluno de forma mais efetiva, tem sido objeto de estudo e investigação nas instituições de ensino superior de todo país voltadas para a Educação Matemática.

Existe uma relação direta entre a avaliação de aprendizagem com a metodologia utilizada em sala de aula. Essa avaliação de aprendizagem possui por natureza, geralmente o meio de colocar valores em notas, se baseando muitas vezes em critérios dos meios construtivos, que tem como finalidade apenas o desenvolvimento do aluno por meio de uma possível categorização do sucesso ou não sucesso em relação a determinadas metas que se desejam ao término do processo apresentado.

Sobre esse processo, Moreira, Silva & Alves (2021, p. 294) nos mostra que:

Vários autores consideraram que o método de avaliação através de testes e provas subjetivas, nem sempre conseguem avaliar a capacidade do aluno e o

que ele realmente sabe. Por esse motivo, muitos educadores usam o sistema de avaliação contínua, onde as sequências de aprendizagem são acompanhadas de forma eficaz, possibilitando ao aluno constatar a sua evolução e controlar a sua aprendizagem.

Ainda em relação às respostas dos Professores 1 e 2, eles falam que para se obter um bom critério na escolha de uma determinada metodologia, temos que pautar diretamente essa metodologia com a avaliação escolar, tendo assim um processo de reflexão contínua, principalmente nas atividades solicitadas pelos professores, com a finalidade do direcionamento do professor a esta metodologia que será capaz de conduzi-lo aos objetivos que se almejam da turma.

O diálogo através de conversas que surgem após as leituras de texto relacionadas ao contexto histórico contribui com a participação e interesse do estudante no processo de ensino aprendido, onde o estudante é colocado para lê e pensar, principalmente de como era e de como é, a aplicabilidade daquele determinado conteúdo que está sendo abordado. O docente fica com a missão de fazer uma dedução a respeito, sempre indagando a respeito do assunto para uma melhor assimilação do conhecimento pelo estudante para se ter uma melhor possibilidade de se construir novas possibilidades de aprendizagens.

Em resumo e verificando as respostas obtidas pelos Professores 1 e 2, vemos que a metodologia é escolhida de acordo com a necessidade de cada turma, bem como numa possível melhor participação dos estudantes nas aulas, para que se tente diminuir ao máximo que aconteçam possíveis aulas entediantes e chatas. Os professores 1 e 2, nos relatam que de acordo com as dificuldades apresentadas fazem a inserção de nova metodologia, a fim de tornar a aula mais atrativa e prazerosa do aluno participar.

3.3. Descrição de como acontece à ligação entre a História da Matemática e o cotidiano.

Sabemos que a matemática está presente em tudo que nos rodeia na vida, bem como nas atividades que executamos no cotidiano, seja numa simples compra de pães, como numa grande aplicação de um investimento financeiro. Logo, ao levantarmos, o despertador expressa as horas utilizando o princípio da contagem do tempo, quando realizamos as refeições diárias, estamos utilizando o conceito da proporção, e assim por diante.

Mas, a matemática é aceita com bastante insatisfação por boa parte da comunidade escolar, por que exige dos estudantes um nível sempre de memorização e uma boa linha de raciocínio, o que causa um bom distanciamento da utilidade de sua prática no cotidiano.

Buscando mais facilidade de transmissão dos conteúdos em sala de aula nas aulas de matemática, temos que a História da Matemática torna-se um importante instrumento para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina, por que há a possibilidade de entender conceitos a partir de sua criação, o que leva muito em consideração todas suas mudanças no decorrer da história, o que facilitará dessa forma à compreensão para os estudantes, bem como o despertar da curiosidade e principalmente interesse para futuras pesquisas nessa área de conhecimento.

Hoje em dia o ensino da matemática é mostrado de uma forma complexa, onde geralmente o professor utiliza os meios bastante tradicionais para transmitir seus conteúdos, sempre dando soluções aos problemas que foram analisados e demonstrados nas aulas. Em seguida da abordagem do conteúdo de forma teórica, se repassa listas de exercícios que são distribuídas entre os alunos com bastantes questões para serem resolvidas, verificando o grau de aprendizado e observando as dificuldades que os mesmos tiveram ao absorver tal assunto.

Algumas consequências dessa prática educacional tem sido objeto de estudo de educadores matemáticos. Para D'Ambrosio (1989, p.16), relata que:

“os alunos passam a acreditar que a aprendizagem da matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. Regras essas que foram transmitidas pelo professor. Segundo, os alunos que a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se duvida ou questiona, e nem mesmo se preocupam em compreender porque funciona. Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios”.

Assim, o estudante verifica que não há necessidade de se aprofundar no assunto e melhorar o seu conhecimento, com o pensamento que para estudar e aprender matemática terá que somente aplicar fórmulas e com isso seja possível obter os resultados positivos das atividades, para que sejam resolvidas, sem ter a noção exata do sentido e da ideia contextual das questões que estão sendo vivenciadas.

Nesse trabalho de pesquisa, busca-se descrever as estratégias que os docentes desenvolvem para que ocorra um bom desenvolvimento da aprendizagem. Logo, foram analisadas as respostas mencionadas pelos Professores 1 e 2 que são professores regentes das turmas inseridas nessa pesquisas e pelos 70 (setenta) estudantes participantes, sempre procurando colocar em destaque as metodologias utilizadas pelos docentes em sala de aula. Para se obter essas respostas, foram aplicadas perguntas aos docentes e estudantes, que são relatadas a seguir.

PERGUNTA 6: Quais metodologias você desenvolve para que os alunos tenham um bom entendimento entre o dia a dia e a História da Matemática.

(P1) – “Utilizando sempre as etapas de investigação e tematização, através de pesquisas sobre o contexto histórico, para por fim, utilizar a problematização sempre mostrando a relação entre o antes e o hoje”.

(P2) – “Levantando previamente o conhecimento histórico, abordando o conteúdo a ser vivenciado, partindo e mostrando as situações do cotidiano que são utilizadas o referido conteúdo matemático e mostrando como era usado esse referido conteúdo na antiguidade”.

3.3.1 Relato dos docentes em relação às metodologias desenvolvidas para que os alunos tenham um bom entendimento entre o dia a dia e a História da Matemática.

No que se refere ao terceiro objetivo que nos fala sobre a necessidade de mostrar as estratégias que são utilizadas para que os estudantes consigam desenvolver melhor a sua aprendizagem, os Professores 1 e 2 relatam que com a utilização de aulas mais dinâmicas, através de um planejamento onde seja inserido a investigação através de pesquisas para um levantamento do contexto histórico em relação ao conteúdo que será estudado. Sendo essa estratégia utilizada com a inserção dos estudantes na pesquisa, em uma explanação em conjunto entre todos da sala, trazendo assim mais atenção, participação e uma melhor aprendizagem nas aulas de matemática.

Os Professores 1 e 2 também relatam da importância de sempre mostrar uma relação de como esse conteúdo matemático era utilizado nos tempos passados, e como ele é utilizado nos dias de hoje. Os Professores envolvidos na pesquisa acham de suma importância que essa

relação seja mostrada, principalmente para que o estudante saiba onde e como é utilizado aquele referido conteúdo na vida e na sociedade.

O professor 2 foi muito enfático quando sustenta a ideia de que é muito importante que seja sempre mostrado ao estudante a utilização do conteúdo estudado, para que ele possa ter uma noção ou uma ideia de que a matemática não é apenas contas e contas, sem utilização na prática cotidiana.

No PCN de matemática do Ensino Médio, está escrito que é preciso relacionar etapas da História da Matemática com a evolução da humanidade. Existem diversos métodos e técnicas que podem ser utilizados, que são relatados pelos docentes para transmitir os conteúdos, desde a pesquisa utilizando os meios tecnológicos e até mesmo a biblioteca da escola.

O Professor 1 também comenta que as vezes é complicado mudar as estratégias de ensino, quando não se tem a liberdade para isso, devido a existência de alguma práticas mais tradicionais de ensino, em algumas escolas mais tradicionais.

Mas, também se podem usar dinâmicas grupais onde são trabalhadas metodologias contextuais, construindo assim um seguimento para definir soluções para os problemas expostos pela atividade, sempre contextualizando e relacionando o referido conteúdo com aplicações do cotidiano.

Atualmente a matemática contextualizada desassocia o antigo modelo mecanizado como era aplicado aos estudantes, onde deixava a disciplina de matemática muito tediosa e pouco atrativa, e assim fazia com que os estudantes ficassem cada vez mais distantes da prática simplesmente por não ter interesse concreto por essa disciplina.

Já a matemática moderna, com o passar dos tempos, vem apresentando um formato mais moderno e atrativo a disciplina de matemática, através de novas formas de serem apresentada e ensinada, fazendo com que os conteúdos sejam bem mais exercitados, através de uma relação com as situações dos dias atuais através de uma boa contextualização.

Saber interpretar e analisar é fundamental para uma melhor aprendizagem matemática. Sobre isso Brandt & Moretti (2016, p.119) fala que:

Saber matemática não é apenas dominar os algoritmos necessários à solução de problemas. Muito mais do que aprender de técnica para operar com símbolos, a matemática relaciona-se com certas possibilidades de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender o imediatamente sensível, extrapolando e projetando perspectivas.

De acordo com o que foi verificado no relatório de observação estruturada, tem-se por finalidade a observação das questões que foram levantadas nos objetivos específicos e que se referem às questões que envolvem o conhecimento, leitura, escrita e produção de texto.

Logo será observada a aprendizagem matemática, bem como atividades que os professores propõem em sala de aula, também as estratégias metodológicas utilizadas para que o ensino venha corrigir algumas das dificuldades que os alunos venham a apresentar, no que se refere às questões referentes aos eixos norteadores. Logo, será oportunizando para os estudantes uma nova oportunidade de rever os conteúdos que já foram vistos em sala.

Em resposta a entrevista, o Professor 1 respondeu que faz uso da problematização sempre mostrando a relação entre o antes e o cotidiano, através de contextualização nas suas aulas, e o Professor 2 nos fala que utiliza uma abordagem do conteúdo a ser vivenciado, sempre começando com situações do hoje, que são utilizadas o referido conteúdo matemático e mostrando como era utilizado esse referido conteúdo nos tempos antigos. Ou seja, ambos concordam que realizar uma explanação entre o antes e o agora, motivará os estudantes a estudarem e entenderem a matemática com mais facilidade.

Portanto, vemos que as estratégias irão possibilitar aos estudantes uma nova possibilidade de absorver conhecimentos conceituais e atitudinais, favorecendo assim uma ampliação nas competências e habilidades, bem como nos valores e princípios éticos, favorecendo uma vivência na sociedade de maneira mais dignificada, valorizando sua cidadania. Os professores 1 e 2 destacam continuamente que haverá sempre uma ligação entre a matemática da antiguidade com a matemática do cotidiano. Seja através das aplicabilidades como também na sua história.

Agora serão analisadas as respostas dos alunos.

PERGUNTA 1: Qual dos critérios a seguir, o professor utiliza para avaliar os conhecimentos dos alunos: provas escritas, atividades em sala, trabalho em grupo ou apresentação de projetos?

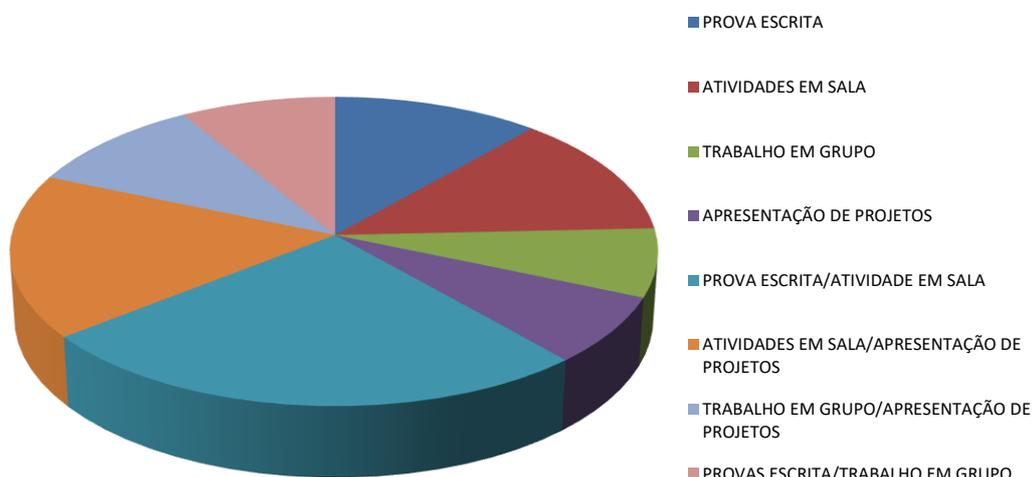
“Após levantamento dos dados obtidos com os 70 alunos que responderam o questionário, foi verificado que 8 alunos mencionaram as provas escritas, 9 alunos as atividades em sala de aula, 5 alunos marcaram os trabalhos em grupo e 5 alunos, as apresentações de projetos. Alguns mencionaram duas das opções indicadas. As prova escrita e atividade em sala foi selecionada por 18

alunos. Já 12 alunos falaram em atividade em sala e apresentação de projeto. Tem 7 alunos marcaram trabalho em grupo e apresentação de projetos e 6 alunos as provas escritas e trabalho em grupo”.

A seguir está disposto um gráfico de setores para uma melhor interpretação e visualização dos dados obtidos em sala de aula, em questionário com os 70 estudantes dos 1º anos.

Figura 14: Pergunta 1

PERGUNTA 1



Fonte: O autor

3.1.4 Relato dos alunos em relação aos critérios utilizados pelo professor na avaliação dos conhecimentos em sala de aula.

As respostas dos 70 estudantes envolvidos na pesquisa em relação ao nosso primeiro objetivo específico, que retrata os critérios utilizados pelos professores, para as avaliações sobre os conhecimentos adquiridos em sala de aula, aplicadas sobre o conhecimento da matemática, nos mostra que 50%, ou seja, metade dos estudantes que responderam o questionário, falam que os docentes usam a prova escrita, atividades em sala ou as duas

opções juntas, para mensurarem os conhecimentos deles adquiridos em sala de aula. A centralização de métodos avaliativos pode favorecer facilmente para o não atingimento de metas propostas nos planos de ensino, devido a metodologias não utilizadas em busca de um melhor rendimento dos estudantes.

É percebido nas respostas dos estudantes envolvidos na pesquisa, que a opção de trabalhos em grupos e apresentações de projetos, são opções poucos utilizadas para avaliarem os conhecimentos adquiridos pelos estudantes. Sendo a matemática uma disciplina que está conectada com a vida constantemente e não sendo uma disciplina fechada, uma boa reflexão sobre possíveis causas que dificulta a aprendizagem sempre é conveniente por parte do docente. Principalmente por que trabalhos em grupos e apresentações de projetos envolvem os estudantes numa dinâmica de explanações e desenvolvimento da linguagem, fazendo com que os estudantes interajam entre si.

A matemática é uma disciplina que desde os tempos antigos ajuda o ser humano a resolver e desenvolver várias questões do cotidiano, estando ligada a várias áreas de conhecimento, sempre contribuindo e intercedendo no mundo que está inserido.

Não é de hoje que uma boa parte dos estudantes sentem dificuldades na aprendizagem da matemática, sendo muitas vezes retidos ou reprovados, onde ficam com bastantes problemas em fazerem uso do conhecimento que teoricamente adquiriu, mas infelizmente não conseguem verdadeiramente chegarem a ter acesso a esse saber de suma importância na vida do estudante.

Uma articulação da matemática com o saber profissional é muito necessário e essencial, devido apenas o conhecimentos dos conteúdos a serem repassados não é o suficiente para o docente em sala de aula, tendo esse que ir a busca de novas estratégias e novos métodos de trabalhos, onde se perceba o gostar, o prazer pelo ser professor. A respeito das dificuldades de ensino, Seabra (2020, p. 9), nos fala que:

O processo de enfrentando e superação das dificuldades de aprendizagem se dá por meio da aplicação de métodos pedagógicos que façam sentido para a criança, devidamente contextualizada em relação à sua cultura familiar e socioeconômica, com vistas a lhe proporcionar pleno desenvolvimento, autonomia, independência e cidadania.

É um processo contínuo onde o professor deve sempre está em busca de motivação para os estudantes continuamente, pois de acordo com esse ponto motivacional, o estudante

irá entender que a matemática além de ser uma disciplina bastante interessante, e bastante contundente onde se exerça com eficiência seu papel de cidadão crítico e consciente na sociedade ao qual está inserido.

Nesse processo de avaliação os estudantes mostram o que realmente já aprenderam o que ainda tem dúvidas e principalmente, o que ainda não assimilou corretamente ou literalmente não entenderam. Daí, através desses dados que é possível a compreensão do docente e logo, fazer uma reorganização nas suas ações pedagógicas, contribuindo assim para que os alunos consigam vencer essas dificuldades apresentadas.

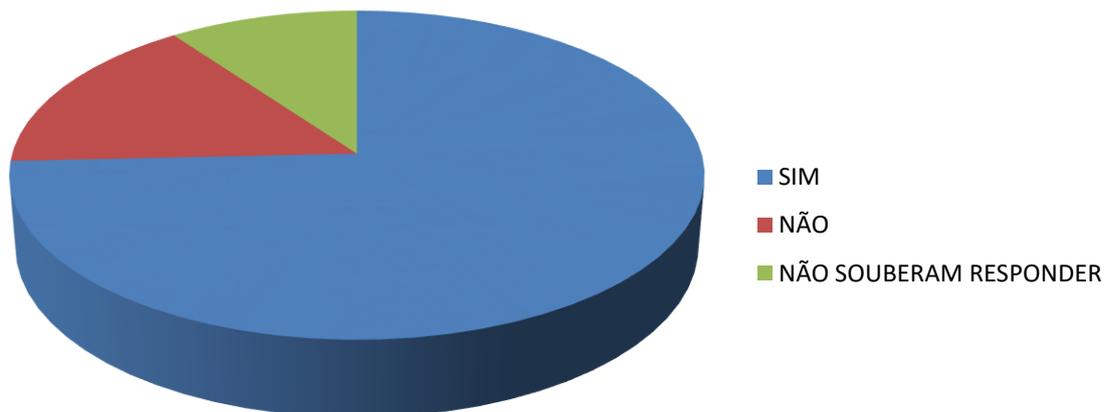
PERGUNTA 2: Você gosta de saber informações sobre História da Matemática?

“Após levantamento dos dados obtidos com os 70 alunos que responderam o questionário, foi verificado que 52 alunos responderam que sim, 11 responderam que não e 7 não souberam responder”.

A seguir está disposto um gráfico de setores para uma melhor interpretação e visualização dos dados obtidos em sala de aula, em questionário com os 70 estudantes dos 1º anos.

Figura 15: Gráfico 2

PERGUNTA 2



Fonte: O autor

3.1.5 Relato dos alunos em relação ao gostar de saber informações sobre História da Matemática.

O levantamento feito através dos questionários respondidos nos mostra que em torno de 74,3% dos estudantes se interessam em saber informações sobre a História da Matemática. Apenas 15,7% dos pesquisados, não tinham interesse no assunto. E 10% dos alunos não souberam responder. Verifica-se então que como a grande maioria dos estudantes se interessa pela temática, ficará mais fácil a sua aplicabilidade, bem como a compreensão do que está sendo proposto, desde que, seja bem aplicada essa estratégia de aprendizagem.

Assim, de acordo com os dados obtidos com os estudantes envolvidos na pesquisa, temos a concepção de que a História da Matemática é um recurso mais do que motivador e que serve para desenvolver raciocínios lógicos, mostrando que a Matemática tem a forma de comunicação humana e de ensinar conceitos matemáticos. Vemos desde o interesse dos estudantes, a importância da História da Matemática de ser inserida nas aulas de matemática, para um aprofundamento nessa parte da matemática que tanto tempo ficou esquecida ou pouco utilizada nas aulas do dia a dia.

A respeito da importância da História da Matemática, Eichenberger (2016, p. 2) nos mostra que:

Ao longo da história a Matemática evoluiu a partir de boas ideias. Isso não significa que seu desenvolvimento se deu exclusivamente a partir de acertos. Nem que a Matemática é uma ciência universal, com ideias prontas e infalível. Estudando a História da Matemática é possível perceber que o saber matemático é algo vivo e em desenvolvimento.

Ter um pouco de conhecimento dos alunos é bastante necessário para poder dar um auxílio nas interpretações dos resultados e nas aprendizagens de forma mais proveitosa e positiva. Pois, quando o docente tem um pouco de conhecimento a respeito da dificuldade apresentada pelo estudante, ficará bem mais fácil de ter uma noção do que será implantado para sanar essa dificuldade apresentada. Segundo Santos, Plácido & Barreto (2018, p.97) diz que:

Sabe-se que o estudo da Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante, de outro, insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com frequência em relação à sua aprendizagem. Nesse sentido, e para que todo este processo seja posto em prática, é primordial que, desde o início dos anos iniciais da educação básica, os professores estimulem o raciocínio e criatividade dos seus alunos, e que, qualquer forma de mecanizar ou programar as soluções das questões sejam banidas. Pois só assim, com medidas como estas, é que os alunos poderão chegar à maturidade acostumados a pensar e criar, desenvolvendo assim a criticidade.

Essa estratégia de utilizar a História da Matemática irá servir como uma boa opção de metodologia de trabalho, permitindo um melhor aprendizado através do despertar da curiosidade e interesse dos estudantes, na leitura dos textos históricos e na relação entre a história antiga da matemática e a matemática nos dias de hoje.

Ao longo da aplicabilidade dessa estratégia de ensino, o objetivo terá êxito quando os alunos possuírem docentes em sala de aula, que sejam capazes, com empatia, criando dessa forma uma harmonia e uma reciprocidade com os estudantes, ao repassarem os seus conhecimentos de forma clara e prazerosa.

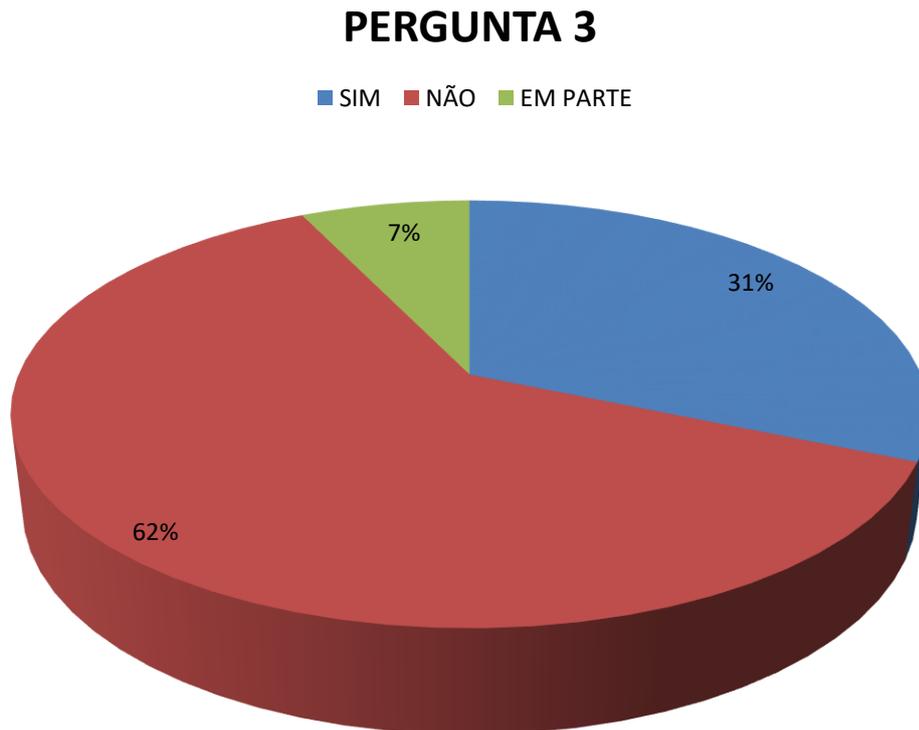
Temos claramente descrito na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996), que “A educação básica tem a finalidade de desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios de progredir no trabalho e em estudos posteriores”, e a Lei nº 9.394/96 em seu artigo 22, o ensino deve ser com prazer e gosto, tornando suas atividades desafiadoras, atraentes e divertidas.

PERGUNTA 3: As metodologias utilizadas pelo professor, você considera que colabora com sua aprendizagem?

“Após levantamento dos dados obtidos com os 70 alunos que responderam o questionário, foi verificado que 22 alunos mencionaram as metodologias colaboram com a sua aprendizagem, 43 alunos mencionaram que não colaboram e, 5 alunos falaram que colabora em partes”.

A seguir está disposto um gráfico de setores para uma melhor interpretação e visualização dos dados obtidos em sala de aula, em questionário respondido com os 70 estudantes dos 1º anos.

Figura 16: Gráfico 3



Fonte: O autor

3.2.3 Relato dos alunos em relação às metodologias utilizadas pelo professor em sala de aula.

Em relação às metodologias utilizadas em sala de aula, verifica-se após a pesquisa aplicada em sala com os alunos, que em sua grande maioria, precisamente 63% dos alunos entrevistados, acham que as metodologias utilizadas em sala, não colaboram com a sua aprendizagem. Isso provoca e nos leva a propor um novo modo de se aplicar as metodologias utilizadas em sala nas aulas de matemática. O estudante não fica entusiasmado e muito menos animado com aulas onde só é utilizado quadro, livro e lista de exercícios.

Através de articulações e conversas entre os docentes dentro da escola, os docentes que lecionam matemática devem criar meios de comunicação e de interação, em busca de se

chegar a um clima harmonioso durante as aulas, onde os alunos se interessem mais pelas aulas, facilitando assim uma melhor aprendizagem.

Sendo assim, deve-se ampliar o olhar do professor em relação aos diversos tipos de comportamento dos estudantes que estão inseridos nessa escola. Deve existir sempre uma interação entre professor/aluno, onde haja uma conversação para se conseguir uma troca de sugestões, buscando superar algumas dificuldades que surjam, bem como as divergências que sempre estão presentes nas salas de aula.

Buscando se chegar a um clima mais prazeroso nas aulas de matemática, uma melhor organização em utilizar uma metodologia mais atrativa para se trabalhar, cria uma perspectiva muito boa de chegar a resultados melhores cada vez mais.

A respeito desse tema, Menezes (2022, p. 38) nos dá que:

É sabido que, para que um aluno aprenda, ele deve atentar para o conteúdo apresentado, ler textos, realizar exercícios, tirar dúvidas com o professor etc. Porém, uma sala de aula é composta por vários alunos, que são diferentes quanto aos seus interesses, aos repertórios iniciais, aos níveis de atenção e atividade (uns são mais agitados, outros mais quietos, outros mais desatentos, etc.) e até mesmo suas capacidades perceptuais (diferenças na visão e audição, por exemplo). Essa variabilidade natural entre os alunos já indica a improbabilidade de que todos aprendam do mesmo modo ou com a mesma metodologia de ensino ou, ainda, que todos correspondam ao mesmo nível de exigência de uma atividade. Por este motivo, a Análise do Comportamento defende um sistema de ensino individualizado, no qual o aluno desenvolva um aprendizado autônomo, gradual, dentro do seu próprio ritmo, com o mínimo possível de frustração e situações aversivas.

Logo, vemos que por meio de uma melhor metodologia utilizada pelos docentes durante as aulas que o aprendizado do estudante se torna mais facilitado, através de uma melhor compreensão, de seu entusiasmo e prazer em participar das aulas.

Está incluso na BNCC que a matemática é de fundamental importância para a inclusão do homem, a partir de uma reflexão de sua cidadania, bem como o próprio protagonismo com a conscientização do seu direito de aprender, contribuindo assim de maneira fundamental para sua formação.

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), tem como destaque a importância da educação voltada para o desenvolvimento das amplitudes de comunicação, resolvendo problemas, tomando decisões, fazendo inferências, criando e aperfeiçoando conhecimentos de valores, com ênfase no valor formativo do ensino da matemática, contribuindo no desenvolvimento dos processos de pensar e de adquirir atitudes, através de uma visão ampliada e científica da realidade em que está inserido.

Fazendo o uso de uma sequência didática, facilitará o começo de diversas atividades, com o uso de moldes matemáticos, a partir de algumas situações problemas, já mostrados pelo docente em sala. Assim, existirá uma formação de conjectura e uma investigação do problema, que irá deduzir o modelo que em conjunto com os estudantes e docente serão realizadas.

Foi mostrado no relatório de observação estruturada que os docentes dão condições aos estudantes de participar efetivamente das aulas, onde eles são escutados, tornando as aulas bem mais interagidas, discutindo e relacionando os temas das aulas com suas experiências vividas no cotidiano, dentro e fora da escola. Isso facilita o trabalho do docente, uma vez que seu tempo é geralmente limitado devido aos números de aulas e muitas vezes por trabalharem em mais de uma escola.

Entendemos que estudar é uma classe destacada de comportamento porque possibilita o aluno a interagir contingências de ensino para promover o seu próprio aprendizado. Ou seja, o estudante que sabe estudar se comporta como um professor de si mesmo: observa o que o que já sabe e o que tem que aprender, avaliando as estratégias de aprendizagem que tem, resolve problemas e toma decisões pedagógicas, organiza o ambiente e providencia os materiais didáticos necessários, planeja e executa a sua própria sequência didática, a fim de absorver as habilidades que lhe são mostradas.

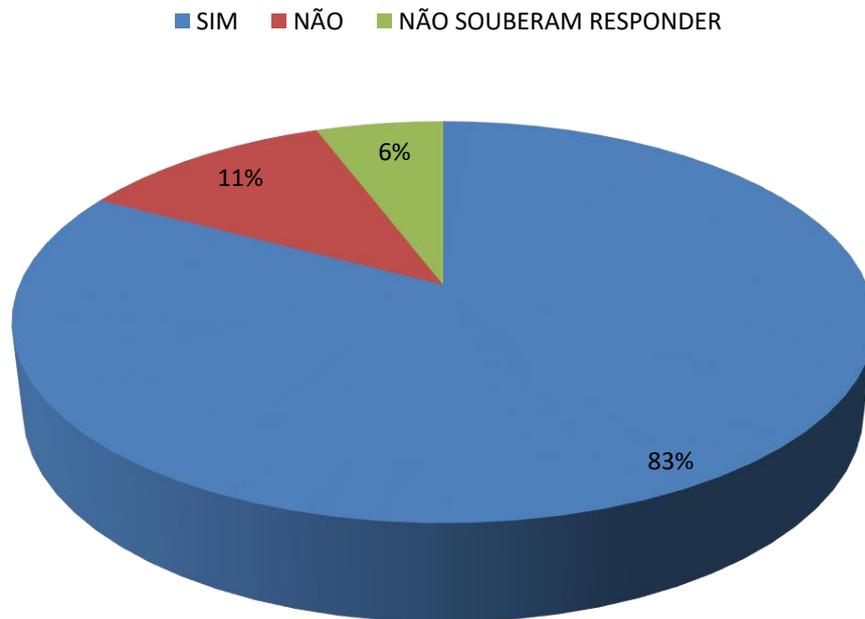
PERGUNTA 4: A História da Matemática inserida nas aulas de matemática trará mais interesses e motivação pela disciplina?

“Após levantamento dos dados obtidos com os 70 alunos que responderam o questionário, foi verificado que 58 alunos falaram que a inserção da História da Matemática irá contribuir com o interesse e motivação pela matemática, 8 alunos falaram que não irá contribuir e, 4 alunos não souberam responder”.

A seguir está disposto um gráfico de setores para uma melhor interpretação e visualização dos dados obtidos em sala de aula, em questionário respondido com os 70 estudantes dos 1º anos.

Figura 17: Gráfico 4

PERGUNTA 4



Fonte: O autor

3.2.4 Relato dos alunos em relação à inserção da História da Matemática nas aulas de matemática trará mais interesses e motivação pela disciplina.

Em relação ao segundo objetivo que trata sobre a estratégia de ensino, a grande maioria dos estudantes, precisamente 83%, relatam a importância de aplicar a História da Matemática nas aulas como uma metodologia de ensino.

Um dos principais atrativos que os estudantes comentaram sobre essa estratégia de ensino, é o fato de haver sempre uma prévia leitura do contexto histórico sobre o referido conteúdo a ser vivenciado em sala, fazendo sempre uma relação entre o passado e a atualidade, trazendo e despertando uma curiosidade e um maior interesse pelo referido conteúdo a ser vivenciado.

Os alunos não se interessam muito somente em resolver problemas, exercícios seja individual ou em grupos, mas quer sempre algo diferente como leitura, interação, jogos, brincadeiras, algo sempre que mude a rotina da aula, onde haja principalmente essa interação do estudante na aula. E a História da Matemática traz essa interação através de uma conversação, debate e uma explanação de como era utilizada a matemática na antiguidade e principalmente nos dias de hoje.

Um dos interesses da BNCC é o de desenvolver a capacidade de saber fazer uso da Matemática na interpretação e intervenção no real, também de aplicar os conhecimentos e métodos matemáticos em situações do cotidiano, principalmente nas diversas outras áreas do conhecimento. E é de suma importância fazer uma relação entre as etapas da História da Matemática com a evolução da humanidade.

Fica evidente muitas vezes, a necessidade de se criar nas escolas uma articulação onde os docentes que lecionam matemática possam criar meios de comunicação e interação, que propiciem um clima harmonioso e prazeroso entre os estudantes. Os estudantes falam muito que hoje em dia, os métodos de ensino da matemática muitas vezes encontram-se fragilizado, principalmente devido às decorrências de fatores externos e internos. Ter uma visão mais ampliada por parte dos professores, no que se refere à diversidade dos comportamentos humanos existentes no chão escolar, trará melhores desempenhos devido a uma melhor atenção e participação dos estudantes nas aulas.

Um dos aspectos de fundamental importância na organização é uma boa interação entre professor e aluno, uma vez que se busca alcançar os objetivos do processo de ensino, como a transmissão e assimilação dos conhecimentos, hábitos e habilidades. Mas, esse não é o único fator que determinará uma boa organização do ensino, principalmente por que um conjunto de diversos outros fatores deve ser estudado, como por exemplo, o formato da aula, se ela será com atividades individuais, em grupos, em sala de aula ou até fora de sala de aula.

A utilização desta metodologia se justifica principalmente devido levar o estudante a vivenciar a teoria e a prática do conteúdo que será vivenciado pelo professor de um modo que haja a participação do estudante durante toda parte do processo. Aprender de uma forma significativa irá incentivar o estudante a ser mais pensador, principalmente através da leitura, propiciando seu desenvolvimento nas habilidades e hábitos.

Em relação às dificuldades que constantemente se nota na disciplina de matemática, Menezes (2022, p. 99) fala que:

Apesar de sua importância e necessidade nos contextos sociais, é marcante a dificuldade acentuada em sua aprendizagem formal em nosso país, o que se reflete nos baixos índices atingidos nas avaliações de larga escala, tanto nacionais quanto internacionais. Para além dos percalços no ensino, falta de métodos eficazes, questões sociais envolvidas e os desafios no ensino de pessoas com deficiência, identificamos uma lacuna importante a ser preenchida: conhecimento das dificuldades individuais e específicas na aprendizagem da matemática.

Apenas alguns dos livros didáticos de matemática de hoje trazem uma pequena abordagem histórica do conteúdo a ser trabalhado. Cabe ao professor incentivar o estudante a uma breve pesquisa, proporcionando assim uma breve leitura da história antiga de como era utilizado aquele determinado assunto, e de como é utilizado nos dias de hoje.

A própria BNCC fala que deverá sempre haver uma contextualização dos conteúdos dos componentes curriculares, procurando uma identificação nas estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, sempre se baseando na realidade do lugar e também do tempo onde às aprendizagens estão localizadas.

De acordo com as respostas dos estudantes à entrevista, a grande maioria deles, em torno de 83%, dizem que é muito importante a inserção da História da Matemática pelo professor nas aulas de matemática, pois trará mais harmonia e prazer nas aulas. Portanto, observa-se que os estudantes estão querendo uma mudança no que se refere à introdução das aulas de matemática, e acreditam que com a inserção dessa estratégia, irá motivar mais ainda o aprendizado nas aulas.

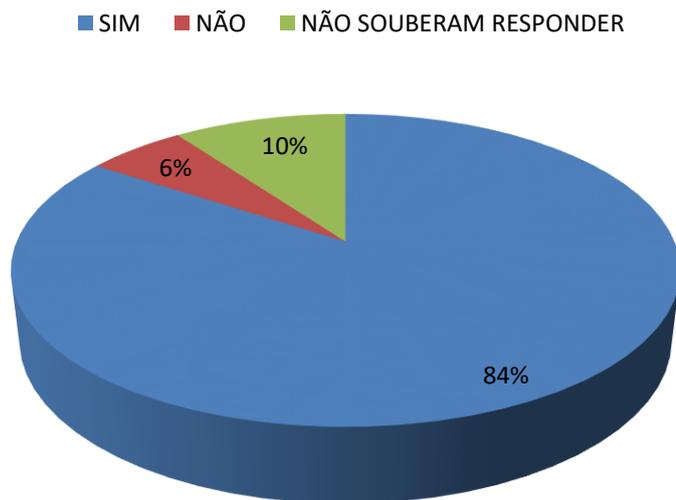
PERGUNTA 5: É importante realizar uma ligação entre a utilização da matemática na antiguidade com a utilização nos dias atuais? Por quê?

“Após levantamento dos dados obtidos com os 70 alunos que responderam o questionário, foi verificado que 59 alunos relataram que é importante a ligação da matemática antiga com a matemática dos dias atuais, 4 alunos falaram que não é importante e, 7 alunos não souberam responder”.

A seguir está disposto um gráfico de setores para uma melhor interpretação e visualização dos dados obtidos em sala de aula, em questionário respondido com os 70 estudantes dos 1º anos.

Figura 18: Gráfico 5

PERGUNTA 5



Fonte: O autor

3.3.2 Relato dos alunos em relação à importância em realizar uma ligação entre a utilização da matemática na antiguidade com a utilização nos dias atuais e por quê.

De acordo com a maioria dos estudantes envolvidos na pesquisa, ou seja, 84% dos entrevistados, eles relatam que em relação às estratégias utilizadas pelos docentes, eles assimilam mais o conteúdo quando interagem entre si na sala de aula, através de conversações sobre a história daquele conteúdo proposto, e percebem que já conseguem resolver com mais facilidade os exercícios propostos em sala de aula, principalmente devido a essa ligação entre o passado e os dias de hoje.

Alguns estudantes comentam que um docente motivado, conhecedor da disciplina, transmitirá com mais facilidade o conteúdo com o uso de estratégias motivadoras para seus alunos, facilitando e atendendo as finalidades da educação, bem como as especificidades da disciplina escolar, de modo que haja uma melhora na sua prática.

Uma grande maioria dos estudantes relata em resposta à entrevista, que é importante a ligação entre a utilização da matemática na antiguidade com os dias de hoje. Essa grande maioria diz que essa ligação “desperta a curiosidade”, outros relatam que “aumenta o interesse” e alguns falam que “facilita o aprendizado”. Pois, saber de onde veio e para que serve aquele conteúdo vivenciado em sala, faz com que o interesse passe a ser maior.

É muito importante que se tenha um aprender com prazer. Um docente que consegue se dedicar, que se preocupa com seu aluno e tem a preocupação com o aprendizado dele, terá enorme chance de obter sucesso nos objetivos para aprendizagem. Permitir um espaço para que os estudantes se manifestem suas opiniões durante as aulas, também tornará a aula mais prazerosa para todos. É dessa forma que o professor se torna verdadeiramente um pesquisador, conhecedor dos seus alunos, permitindo que o estudante expresse o seu saber.

De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, sabemos que a matemática deixou de ser vista como um conjunto de conhecimentos universais e teoricamente bem definidos e passou a ser considerada como um saber dinâmico, prático e relativo. Logo, torna-se praticamente obrigatório nos dias atuais que se procure transmitir essa disciplina tão bela, através de aulas onde o estudante tenha prazer em assistir e participar das aulas.

Alguns estudantes relatam sempre que a matemática é observada e taxada como uma disciplina pronta e acabada, muitas vezes sem permitir pelo menos um pouco de criatividade, passando sempre a imagem de algo bastante difícil e complexo, que caminha distante da realidade e principalmente, que não se tem utilidade alguma.

A respeito desse assunto, Lopes (2017, p.17) nos dia que:

A Matemática dissociada da realidade é uma ciência isolada, sem sentido. Dessa forma ela carece de estímulos para o seu aprendizado. Uma das grandes preocupações de todo professor de Matemática deve ser com relação à escolha dos conteúdos a serem ministrados, proporcionando uma prioridade para o seu aluno dentro do vasto currículo de Matemática, e como torná-los significativos.

Vemos assim que a matemática por muito tempo tem essa imagem de ser rígida e muito complexa. Mas a cada dia vemos também que isso ocorre devido à maneira que a matemática é trabalhada em sala de aula, fazendo com que os estudantes fiquem com medo, receio, frustrados, já acarretando assim um desempenho ruim no seu rendimento. Tudo isso

se torna assustador por proporcionar retardamento no processo de ensino e aprendizagem, o que configura características bastante ruins a essa disciplina.

A respeito, Menezes (2022, p. 116) nos fala que:

Entendemos também que a unidade escolar precisa estabelecer ações que abram espaço à discussão da matemática em si, ou seja, aprofundar uma concepção de matemática como um conjunto de conhecimentos e habilidades que instrumentalizam o cidadão a viver em sociedade. Ações que levem professores a refletir sobre suas atitudes em relação à matemática e aos métodos de ensino que utilizam; ações que instrumentalizem professores a utilizar a avaliação como acompanhamento do aprendizado dos alunos e feedback sobre a eficácia de seus procedimentos de ensino.

Muito importante que se tente ao máximo diminuir esse abismo existente entre a forma do trabalho do professor e a maneira que os alunos aprendem, utilizando sempre modos atrativos nas aulas como a inserção da História da Matemática nas aulas.

No relatório de observação estruturada, o docente faz uso dos textos para leituras, uso do quadro negro, livros, debate entre os alunos, resolução de exercícios individuais e em grupos e correção dos exercícios, para estimular cada vez mais os alunos, através de uma nota, por atividades concluídas.

De acordo com o terceiro objetivo, que se propõe a descrever a importância entre a ligação entre a utilização da matemática na antiguidade e a utilização nos dias atuais, as respostas dos estudantes em sua grande maioria, mencionam que é muito importante essa ligação, justificando também, em grande maioria que estimula e desperta a curiosidade pela história da matemática, que aumenta o interesse pela disciplina, facilitando assim o aprendizado da disciplina de matemática.

Um foco na leitura dos textos previamente selecionados pelo professor, seguido por comentários e perguntas sobre o assunto, proporciona uma maior interação entre todos em sala, tornando assim as aulas mais prazerosas e estimulantes para uma melhor qualidade no aprendizado.

Sobre essa importância, Navarro & Souza (2021, p. 110) falam que:

[...] destacam-se algumas tendências didáticas metodológicas que podem contribuir nesse processo, a saber: etnomatemática, modelagem matemática,

resolução de problemas, história da matemática, tecnologias da informação e comunicação (TICs), materiais concretos e jogos. A compreensão que se tem é de que essas tendências não se limitam a ensinar conteúdos matemáticos, mas promovem uma significação histórica e cultural da matemática e a aprendizagem de valores e atitudes que possibilitem uma autonomia do indivíduo para exercer a cidadania de uma forma plena.

Vemos em muitos estudos recentes que a História da Matemática vem se tornando uma das tendências didática metodológica que estão contribuindo no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Assim, aos poucos se vai desmistificando que a matemática é um “bicho de sete cabeças” para a maioria dos estudantes.

Logo, com esse contexto mostrado, vemos que a figura do professor é de fundamental importância dentro desse processo de ensino e aprendizagem da matemática. Não simplesmente por transmitir os conhecimentos, mas também por ser um principal agente semeador e de ligação, sempre entre essas metodologias e os estudantes em sala.

Há uma incansável busca por novas estratégias e por novas práticas de ensino, que venham a motivar uma introdução de definições, técnicas e principalmente de habilidades matemáticas, de maneiras motivadoras onde o estudante seja o principal sujeito da aprendizagem. Pois, transmitir e ensinar matemática, é poder fazer um desenvolvimento do raciocínio lógico, de causar um estímulo dos pensamentos, buscar desenvolver a criatividade, de desenvolver a habilidade de manipular situações reais.

A História da Matemática é uma das mais bela maneira e também inovadora que recentemente vem sendo estudada e utilizada por muitos pesquisadores, para se obter mais sucesso e motivação nas aulas de matemática. Sobre esse assunto, Navarro & Souza (2021, p. 111) nos mostra que:

A utilização da história da matemática pode ser usada para encurtar as distâncias entre a matemática e o aluno, mostrando como ela foi constituída ao longo dos anos e exemplificando que há muitas descobertas a serem feitas em relação à matemática, sendo que o aluno pode fazer parte desse processo. Neste contexto, a história, em conjunto com a atuação pedagógica, desempenha um papel importante no entendimento da matemática e a formação social do aluno.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais fala que a História da Matemática esclarece muitas ideias matemáticas que vem sendo levantadas pelos estudantes, principalmente dando respostas a muitos porquês, e assim, contribuindo para a construção de uma visão mais crítica, principalmente em relação aos objetos de conhecimento da matemática.

Mas tudo isso exige uma maior dedicação por parte do professor na busca por materiais que lhe assessoram nas aulas, como busca de textos relacionados com o conteúdo que nem sempre conta nos livros didáticos dos estudantes, e até mesmo um melhor aprofundamento no contexto histórico a ser mostrado e discutido na sala de aula. Uma vez que esse tema vinha sendo pouco abordado.

No relatório de observação estruturada os alunos relatam que em grande maioria que a estratégia utilizada pelo professor de relacionar a ligação da utilização da matemática na antiguidade com a utilização nos dias de hoje, facilitará o aprendizado do conteúdo porque despertará interesse e a curiosidade do tema abordado referente ao conteúdo que está sendo estudado.

Os alunos também relatam através das respostas à entrevista, que o professor quando insere a História da Matemática para mostrar a relação entre a utilização da matemática do ontem e do hoje, causa um impacto positivo na aprendizagem, principalmente por despertar a curiosidade pelo assunto vivenciado, por aumentar o interesse pela disciplina e por facilitar o aprendizado da matemática.

Realizando observações sobre a pesquisa vemos que durante a coleta de dados para a pesquisa intitulada “O uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares”, tendo como objetivo geral: Analisar o uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem para formação dos alunos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, no Município de Serra Talhada/PE, com o intuito de consolidar a aprendizagem dos alunos. Todas as observações em relação ao trabalho desenvolvido a partir das metodologias aplicadas pelos docentes regentes do 1º ano do Ensino Médio no que se refere às aulas de matemática que aconteceram no período de 17 a 30 de outubro de 2022, sempre durante as aulas de matemática dos docentes regentes do 1º ano do Ensino Médio. O planejamento pedagógico foi realizado nos dias 17, 24 e 27 de outubro de 2022.

Toda iniciação de apresentação do projeto aos docentes teve início no dia 17 de outubro, bem como da solicitação de observações que foram realizadas nas salas de aulas durante a semana, sempre em observação com o planejamento didático dos docentes. No dia 24, o pesquisador e os docentes se reuniram, para combinar sobre o desenvolvimento dos

trabalhos, que se iniciou dia 25 de outubro de 2022, com uma conversa com as turmas para um melhor fazer pedagógico.

A observação é aquele momento de suma importância para a pesquisa, principalmente quando o pesquisador já tenha prognosticado o que se deseja esclarecer. Toda observação seguiu um guia orientador, pois a observação sempre segue padrões, mesmo que não seja padrões rígidos, direcionando assim a pesquisa como o foco principal nos objetivos específicos que tem a finalidade de investigar a dinâmica do trabalho desenvolvido, desde a produção e pesquisa de texto para estimular a leitura, escrita e criatividade dos estudantes. No auxílio dessa observação foi utilizado um guia de observação com os fenômenos que se tinha em questão a ser investigado.

Logo a observação teve início na escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares na cidade de Serra Talhada – PE, no dia 17 de outubro no turno da tarde. Nesse dia os docentes atuantes nas turmas do ensino médio, permitiram que fosse apresentado o que seria proposto na investigação para o desenvolvimento da tese de doutoramento, e os docentes concordaram e acharam muito interessante a ideia, e se colocaram a disposição para colaborar com a investigação, sem objeção nas suas participações durante o horário de planejamento, bem como com a participação como observador nas respectivas salas de aula em dias previamente combinados.

Esse encontro foi realizado na sala dos professores e todo planejamento se iniciou com uma apresentação resumida das atividades que seriam desenvolvidas nas próximas semanas. Na pauta da reunião estava o planejamento das aulas semanais, e nesse período foi observado que nesses momentos, é exatamente os momentos discutem e trocam ideias entre si sobre os assuntos a serem trabalhados nas próximas aulas, realizando toda preparação dos materiais necessários para suas aulas vindouras.

No dia 21 de outubro de 2022, foi solicitado que os docentes trabalhassem nas salas, algumas metodologias relacionadas aos eixos já vivenciados na sala de aula, sempre revisando esses eixos utilizando atividades diferenciadas e metodologias diferentes, dinamizando assim as aulas ministradas, sempre procurando contextualizar com algum comentário ou leitura da arte histórica, recuperando a aprendizagem de forma mais prazerosas, e realizando assim ao mesmo tempo, um levantamento sobre o andamento dos trabalhos a partir do dia 25 de outubro de 2022. Todos os docentes em reunião prepararam em conjunto as atividades de matemática, sempre utilizando metodologias mais diferenciadas, e se comprometendo em usar a contextualização dos conteúdos com o uso da História da Matemática, não se limitando ao livro, caderno e ao quadro.

Em relação aos estudantes com rendimento mais baixo, eles são direcionados as aulas de reforço que acontecem no contra turno, nos dias em que os alunos não estão em sala de aula. Sempre há um debate em busca de melhores alternativas, para se tentar solucionar a questão das notas baixas, estudantes com altos índices de faltas, sempre direcionando esses nomes a equipe gestora para uma busca da família para em conjunto, buscar uma melhor alternativa para solucionar esses problemas. Exatamente no dia 27 de outubro de 2022 apresentei aos docentes um resumo de todo planejamento do trabalho para que fosse feita uma organização em busca de uma intervenção pedagógica na(s) habilidade(s) no decorrer do trabalho.

Durante os dias 24 a 28 de outubro de 2022 foi aplicado o planejamento pedagógico que foi realizado no dia 17 de outubro de 2022. Os docentes trabalharam conforme planejado, os eixos combinados, os quais, eixos que os estudantes de forma geral mostraram mais dificuldades na aprendizagem, como polinômio, gráfico e função do 1º grau e também questões envolvendo proporcionalidade.

Foi observado que os docentes utilizam uma matriz de referência, que é cobrada pela equipe gestora da escola, mas deixando-os livres para o planejamento das suas aulas, apenas supervisionando e acompanhando o que foi, o que está e o que será trabalhado em sala. Durante o momento de planejamento, foi observado que é sempre um momento muito tranquilo e prazeroso entre os docentes e equipe gestora da escola, e bastante colaborativo, onde o coletivo sempre discute as melhores maneiras possíveis para solucionar os problemas que surgem na escola, sempre percebendo que alguns poucos docentes, não aceitam muitas sugestões, e assim não compartilham todos os momentos pedagógicos oferecidos pela escola.

Mas no geral, em sua maioria, percebeu-se que os docentes aceitam sugestões da equipe gestora, bem como dos colegas de trabalho, mesmo às vezes com algumas resistências, mas sempre no final, compreendem que tudo que é sugerido são viáveis para serem aplicadas e realizadas com sucesso.

Portanto, foi identificado que os docentes regentes demonstravam bastante interesse e participação em todo trabalho desenvolvido, sempre a partir da metodologia do ensino da matemática, mesmo que algumas vezes lhe falte um pouco de estímulo e tempo para estar elaborando aulas de maneiras diferenciadas, devido seu tempo de jornada em sala de aula, que muitas vezes é devido a lecionarem em duas escolas, bem como sua remuneração, que nem sempre é adequada para sua sobrevivência digna.

Mas, no contexto geral se esforçam e atendem as necessidades quando são solicitadas para um melhor processo de aprendizagem dos estudantes, sempre estando preparados e

dispostos a colaborarem.

3.4. Propostas de estratégia de aprendizagem para os alunos através da implantação do uso da História da Matemática em sala de aula na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, com a finalidade de obter um melhor ensino de aprendizagem dos alunos.

Propõe-se trabalhar sempre no início de cada conteúdo o contexto histórico desse referido assunto a ser estudado, através de uma leitura da parte histórica sempre relacionando a utilização desse assunto na antiguidade com a utilização nos dias atuais, criando condições para utilizar as novas possibilidades que sucedem através desse novo espaço de conhecimento, fazendo um prazeroso aprendizado aliando a História da Matemática como estratégia para um melhor aprendizado no ensino da matemática.

A utilização da História da matemática torna-se muito importante, tendo como objetivo que os estudantes leiam, reflitam, pensem e organizem seu pensamento na importância da matemática na sua vida. Reflitam também que essa disciplina existe e está presente desde a antiguidade nas nossas vidas e está presente desde que acordamos até quando vamos dormir. Está presente em tudo que vemos, pensamos e observamos, bem como dentro de várias outras disciplinas.

Essa disciplina é muito sequencial, por isso muitas vezes é considerada uma disciplina complicada. Não se aprende a subtrair sem antes aprender a somar. Bem como não se multiplica, sem a noção de soma. Existe assim sempre uma ordem em quase toda matemática. E através dessa nova proposta, mostra-se um modo diferenciado, que teremos de um lado o atendimento aos alunos que não se interessam muito pela matemática e, por outro lado não deixa aquele aluno que tem mais curiosidade nas novas descobertas longe daqueles que tem mais dificuldade. Pois, haverá sempre uma interação entre todos em torno do mesmo objetivo proposto pelo professor na sala de aula.

Existem alguns desafios que se mostram na garantia de uma educação matemática de mais qualidade aos alunos. Fazer com que os alunos percebam a beleza da matemática, sempre relacionando as atividades com o cotidiano do estudante, mostrando que a matemática é extremamente ligada as nossas práticas diárias por meio do contexto histórico de cada conteúdo, fazendo sempre uso da História da Matemática como estratégia para o ensino, melhorando sempre a aprendizagem.

Proporcionar aos alunos outras formas da matemática, dos povos da antiguidade, concebendo assim um caminho para a admiração do conhecer que existe dentro de cada

estudante. Pois, conhecer algumas das inúmeras contribuições dos diferentes povos da antiguidade, deixando de lado aquela visão centralizadora e única da matemática sempre utilizada por muitos professores, possibilitando contribuir com a sua própria cultura, quando se percebe que está inserido no contexto do conhecimento escolar em que vive.

PERGUNTA 1: Qual estratégia de aprendizagem será proposta aos professores da educação básica que trabalham no 1º ano do Ensino Médio na Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares?

Estão mencionadas na BNCC as dez competências gerais da educação básica que se inter-relacionam e desdobram-se no tratamento didático que é proposto para as etapas da Educação Básica que são a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, unindo-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Dentre elas destacamos a que se refere que o professor deve valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva e também, valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico da Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares, PPP (2021, p 14) a Escola propõe que:

Enquanto instituição de ensino na cidade de Serra Talhada tem como meta central fornecer instrumento que possibilitem ao estudante a oportunidade de conquistar seu próprio espaço dentro da sociedade, desenvolvendo competências profissionais e sociais conscientizando-se do seu papel como cidadão crítico e questionador do processo histórico intrínseco ao seu desenvolvimento escolar, buscando-se qualificar a aprendizagem a partir de necessidades e deficiências detectadas no seu cotidiano. Todas as ações desta Unidade de Ensino são sempre movidas pela “racionalidade ideal”, sustentado por uma forte vontade de acertar. Partindo de tal pressuposto, destacamos as

algumas prioridades: Garantir ao aluno 200 dias letivos assegurados pela LDB, diminuir os níveis de evasão e repetência em 10% no período de 02 anos, analisar e aprimorar a proposta pedagógica da escola, envolvendo-se todos os segmentos, em especial a família com vistas ao pleno atendimento da estrutura física e pedagógica da escola, um trabalho cotidiano em equipe, bem como o pleno atendimento do currículo escolar sob a ótica interdisciplinar das áreas de conhecimento.

Acredita-se que utilizando a História da Matemática como metodologia de ensino, tornará as aulas de matemática mais dinâmicas, interessantes e prazerosas. Ao se perceber a fundamentação histórica da matemática, o docente terá em suas mãos uma ferramenta para mostrar o porquê de estudar e de se aplicar determinados conteúdos, deixando de lado as práticas mecanizadas do uso de algoritmos.

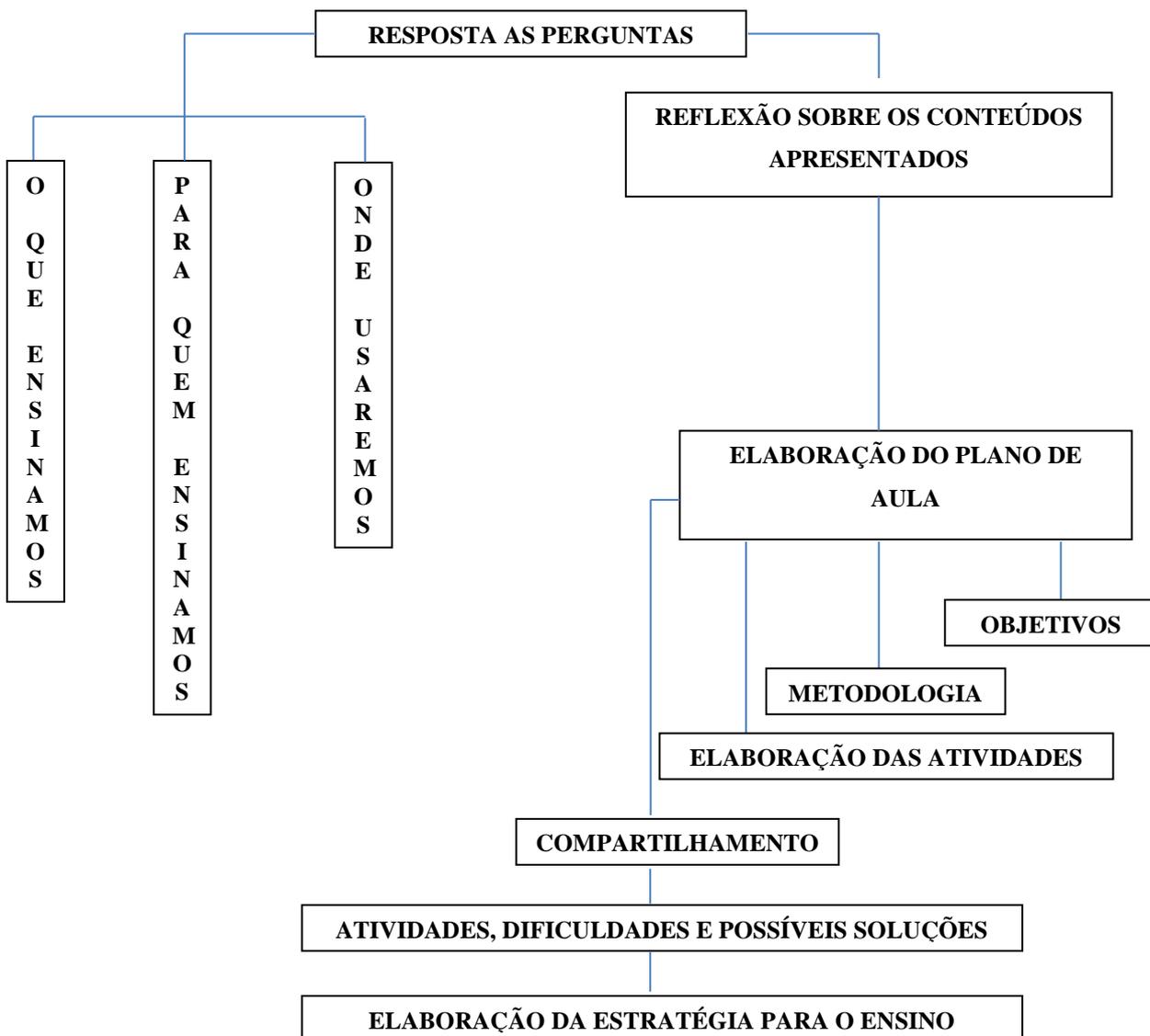
Esse resgate da história e dos saberes matemáticos quando ensinados no espaço escolar nos mostra a construção de um olhar crítico sobre o tema em estudo, que nos traz reflexões acerca das relações entre a matemática e diversas outras áreas de conhecimento.

Proporcionar aos estudantes a interação com fatos históricos é um modo bastante interessante de se introduzir um novo conteúdo matemático nas aulas de matemática. Esse recurso contribuirá para uma construção de um olhar bem mais crítico aos objetos de conhecimentos, mostrando que a matemática é uma ciência desenvolvida pela humanidade a bastante tempo, contribuindo no desvendar dessa ciência, propiciando atitudes e também valores muito mais conveniente ao aluno frente aos saberes matemáticos que são tão importantes na vida do ser humano.

Portanto, por meio da percepção dos estudantes que a matemática surgiu a partir da busca de soluções dos problemas cotidianos, eles também conhecem que as preocupações de muitos povos em várias épocas passadas da história.

Assim, proporcionará uma melhor organização dos processos matemáticos da antiguidade e dos dias de hoje, como também o de compreender que os saberes que são ensinados na escola, não se criaram e não se originaram sem uma finalidade, sem um propósito.

A seguir, temos um esquema como sugestão para os professores utilizarem na elaboração da estratégia e assim, contribuirão na empregabilidade da didática e da metodologia nas aulas de matemática.

Tabela 8: Elaboração de estratégias

Fonte: O autor

E buscando soluções para uma melhor aprendizagem da matemática que esta estratégia inovadora trará o que implicará numa melhor utilização do espaço do professor para realizar um ambiente de formação continuada por ele, inicialmente para a disciplina de matemática, e posteriormente com as demais disciplinas, caso seja do interesse dos demais professores e gestores da unidade escolar. Utilizando-se dessa prática reflexiva, irão ser montados pelos professores, algumas situações onde inicialmente irá despertar nas salas de aula um melhor interesse e participação das aulas, assim, ocasionando um melhor desempenho nas avaliações internas e externas da escola.

Em sala de aula, deverá ser levado em conta e aproveitado ao máximo, através de uma sistematização as conclusões dos alunos, sempre levando a reflexão do conteúdo, onde se

estimula a pesquisa, a leitura e mostrando que através de mais esforços, se superam as dificuldades, e principalmente levará a um melhor conhecimento, quando se junta às situações do cotidiano que o estudante já traz consigo para as aulas, sendo, por exemplo, de se tratar em observar uma casa ou um prédio, uma moto em movimento, a altura de uma caixa d'água, entre outros exemplos, ao invés de transmitir e mostrar soluções já prontas e mecanizadas. Pois, é mostrando exemplos do dia a dia do aluno, que ele será capaz de solucionar situações e problemas mais complexos mais adiante.

Também é muito importante que o docente antes de levar o conteúdo para seus alunos, se perguntar primeiramente para que irei ensinar isso? Logicamente, porque o estudante certamente irá lhe perguntar: Por que tenho que aprender isso? Dando um significado e mostrando a possível aplicabilidade daquele referido conteúdo, que por muitas vezes aparecem bem distantes da realidade dos estudantes, que os objetivos pedagógicos e o ambiente de estudo estimulem mais e mais o aprendizado.

Todo esse processo de aprendizagem deve ser bem objetivo, com a utilização do imaginativo e bem motivador, onde a contextualização do conhecimento, através das informações que irão segurar e conquistar mais a atenção dos estudantes, e assim ocorrerá uma melhor memorização e estimulando ainda mais a sua curiosidade. Logo, o professor irá compreender que o estudante terá a autonomia e liberdade de aprender em seu próprio ritmo.

Através dos encontros entre os professores para realização dos planejamentos, eles podem realizar um compartilhamento das principais dificuldades e desafios que detectam, para assim elaborarem possíveis soluções, através de práticas e técnicas que acham mais eficazes para cada situação. Logo é através dessa troca de experiências que os professores enquanto grupo, se utilizam da criação de estratégias de ensino aprendizagem de grande propriedade para que sejam utilizadas nas suas aulas.

Para os professores, sempre importante que haja uma reflexão na forma de ensinar do ontem e do hoje para repensar sua forma de se fazer a educação e preparação para o futuro, principalmente por estarmos em tempos bem mais modernos, ou seja, uma nova geração. Um antigo ditado popular diz que errando que se aprende, e que nessa nova visão temos uma perspectiva que a imaginação do aluno seja estimulada, por haver um desenvolvimento de alguns modelos em sua mente, sempre interagindo com os demais estudantes e também com o professor, confrontando ideias e buscando solucionar obstáculos que deverá ser superado por meio de várias atividades, interações, problemas e, principalmente com a relação entre o passado e o presente, com a compreensão do verdadeiro significado do que está sendo estudado.

Nos tempos passados, o professor era visto com muita autoridade, estava sempre acima de todos, e os estudantes não tinham permissão para quase nada em sala, principalmente se expressar na sala de aula. Hoje temos o professor como mediador do conhecimento e pretende-se com essa referida proposta, que o professor continue sempre esse mediador, buscando utilizar novas estratégias para que a educação matemática no 1º ano do Ensino Médio possa evoluir e melhorar cada vez mais.

Como sugestão para um melhor aproveitamento do uso do tempo para uma requalificação dos professores que trabalham com o 1º ano do Ensino Médio, com o intuito de se obter esse tempo para realizar um melhor planejamento das suas aulas para que a estratégia de ensino de matemática apresentada possa ser trabalhada e desenvolvida com êxito na sala de aula.

Atualmente é contundente falar que é necessário que o docente reflita constantemente sobre a sua prática pedagógica e realizar um direcionamento de acordo com a realidade em que atua, de acordo com os seus interesses e principalmente das necessidades dos estudantes e da sociedade em que está inserido. A escola hoje em dia tem o papel de cuidar e de preparar o estudante para os desafios do mundo contemporâneo, e assim, fazer necessário pensar na prática que é utilizada em sala de aula, para sempre procurar uma melhora na atuação em busca de atingir a excelência como docente. Logo, os docentes buscam um molde no conteúdo a ser apresentado e trabalhado ao nível que o estudante se encontra, e esse nível superando o ano de escolaridade em que ele se encontra.

O professor sempre deverá fazer com que as suas aulas sejam momentos de prazer e harmonioso onde o estudante busque esse conhecimento que será moldado, pois todos os estudantes trazem consigo uma enorme quantidade de conhecimentos próprios, que precisa ser moldado ou até muitas vezes descobertos através dos diálogos existentes na sala de aula.

Todos os docentes são exatamente agentes ativos na construção de sua própria prática pedagógica, e se pensando nessa construção que se propõe que seja construída esta reflexão de maneira coletiva com os demais docentes da escola que lecionam no 1º ano do Ensino médio, com o intuito de que se tenha todas as semanas, uma preparação das suas aulas nos moldes atuais. Também muito importante que esse momento de planejamento seja utilizado no repensar na prática pedagógica, sempre construindo saberes metodológicos para que o objetivo escolar principal seja atingido, que é o sucesso escolar do estudante.

O encontro dos professores é realizado na própria escola, sempre com a presença de todos os educadores, numa tarde inteira. Eles são sempre divididos por área de conhecimento, o que facilita o planejamento da sua disciplina. Todo o planejamento estará em consonância

com o projeto institucional e contemplará não somente a teoria relacionada à disciplina, mas irá contemplar as questões que envolvem as práticas pedagógicas, sendo assim esse espaço de reflexão de suma importância, pois o professor que tem alguma dificuldade em algum ponto poderá ser facilmente assessorado por outro professor no desempenho daquele referido conteúdo.

PERGUNTA 2: Como os professores poderão utilizar essa estratégia proposta nas suas aulas?

Temos a proposta de trabalhar o conteúdo através da leitura de um texto onde haja uma relação do contexto histórico passado com o contexto no tempo presente, onde possa levar em consideração as novas possibilidades que venham a surgir através desses novos espaços de conhecimento, aliando ludicidade e leitura como estratégia para que o ensino da matemática seja bem mais favorecido com a sua aprendizagem. Logo, a História da Matemática deve ser lembrada durante os inícios dos conteúdos nas aulas, sempre relacionando o antes e as possibilidades do hoje para o futuro.

De acordo com os PCN's, nos mostra que:

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessário tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

Os objetivos principais para o Ensino Médio, de acordo com os PCN's é mostrado e resumido e fala que as finalidades do ensino de matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral,

aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas, analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade, desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo, utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos, expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em matemática, estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo, reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações e promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.

Pensando nas atividades que serão propostas em sala de aula, precisa-se que estejam ligadas diretamente ao que é ensinado aos estudantes, para que haja coerência nas resoluções de atividades e não se cometa injustiças nas avaliações que serão feitas.

O estudante, através do uso da História da Matemática, conseguirá uma melhor liberdade na sua imaginação, onde ele se apropria e consegue realizar uma intervenção no mundo que está inserido, com mais alegria e prazer, onde não haja uma inibição no seu processo de falar e perguntar, considerando serem estas, dentre outras, as mais importantes atividades desempenhadas pelos estudantes na sala de aula.

Assim, Menezes (2022, p. 196) fala que:

Pode, eventualmente, ser útil para facilitar a comunicação entre alunos e professores acerca do que é importante para cada um na relação de ensino e aprendizagem, o que, por sua vez, pode ajudar na formação de vínculos e na construção de uma experiência prazerosa de aprendizagem. É importante lembrar que em uma sala com muitos alunos é difícil coletar dados sem a ajuda de instrumentos.

Essa atividade por meio de uma contextualização que faz parte dos conteúdos e mais que indispensáveis e é muito importante para o currículo, que irá proporcionar uma maneira

de aprender significativa e apropriar habilidades e competências que serão capazes de inserir os estudantes ao mundo da sociedade.

Assim, Santos, Plácido & Barreto (2018, p.94) nos dia que:

Para que todo este processo seja posto em prática, é primordial que desde o início da educação escolar os professores estimulem o raciocínio e criatividade dos seus alunos, através de aulas com procedimentos metodológicos diversificados e fomentando a construção do conhecimento com a participação ativa dos alunos nesse processo, banindo sempre que possível a aprendizagem mecânica e tradicional.

Temos aqui um modelo de atividade para a proposta de nova metodologia para o ensino de matemática na Escola de Referência no Ensino Médio Cornélio Soares. Modelo esse que se encaixa na proposta do novo modelo de ensino, utilizando a nova metodologia para o trabalho em sala de aula com as turmas dos 1º anos do Ensino Médio, fazendo uso da História da Matemática mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Habilidade: Revelar a Matemática como uma criação humana mostrando as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente.

Objetivo específico: Possibilitar e desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

Em diversas situações, o recurso à História da Matemática pode-nos mostra ideias matemáticas que estão sendo constantemente percebidas pelos estudantes, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, assim, contribuindo para a constituição de um olhar mais atento sobre os objetos de conhecimento.

Tempo estimado: Quatro aulas, sendo cada aula de 50min, totalizando 03h20min.

Os recursos necessários são: texto contendo a parte histórica do conteúdo, caneta ou lápis, caderno, quadro negro e Datashow, caso seja necessário ser utilizado pelo professor.

TABELA 09: Exemplo de atividade para nova proposta para o ensino da matemática

ATIVIDADE	OBJETIVO	AÇÃO	DURAÇÃO
Dar o texto aos alunos contendo a parte histórica do conteúdo a ser estudado.	Relembrar o conceito e relatar a relação entre o antes e o hoje do conteúdo matemático a ser vivenciado.	Realizar a leitura com todos, sempre interagindo e exemplificando com todos os estudantes da sala.	20 minutos
Interagir sobre o conteúdo com todos os presentes, relatando os pontos mais importantes das duas épocas.	Criar um conhecimento prévio do estudante em relação às aplicabilidades do conteúdo na antiguidade e nos dias de hoje.	Mostrar a importância do contexto histórico na aplicação dos conhecimentos nos dias de hoje.	20 minutos
Discussão sobre os principais tópicos vivenciados durante a leitura e elaboração de um pequeno resumo.	Mostrar a importância dos conhecimentos históricos da matemática nos dias atuais.	Realização de um resumo sempre após cada término de leitura do contexto histórico.	20 minutos
Introduzir o conteúdo matemático a ser estudado.	Fixar o conteúdo de maneira mais facilitada, após a abordagem do contexto histórico.	Apresentação do assunto a ser vivenciado em sala de aula.	30 minutos
Resolução de exemplos	Mostrar como é aplicado os conteúdos	Resolver diversos exemplos para uma melhor assimilação do assunto.	30 minutos
Exercícios de avaliação de	Avaliar se os alunos assimilaram com	Verificar o conhecimento	80 minutos

aprendizagem	eficácia o conteúdo abordado em sala de aula.	adquirido pelos estudantes utilizando as estratégias aplicadas.	
--------------	---	---	--

Fonte: O autor

A tabela acima mencionada apresenta uma síntese da atividade que se encaixa na proposição desta pesquisa, com uso dos principais tópicos que serão almeçados por essa atividade. A tabela apresentada a seguir, mostra como a atividade é trabalhada atualmente na referida escola.

TABELA 10: Como a atividade é trabalhada hoje na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares

ATIVIDADE	OBJETIVO	AÇÃO	DURAÇÃO
Apresentação do assunto.	Apresentar as definições do conteúdo.	Anotar no quadro as definições e fórmulas.	40 minutos
Resolução de exemplos.	Mostrar as resoluções de exemplos.	Resolver e explicar os exemplos geralmente mostrados nos livros.	50 minutos
Exercícios	Aplicar lista de exercícios.	Desenvolver os exercícios geralmente propostos pelo livro.	50 minutos
Correção dos exercícios	Resolução dos exercícios no quadro negro e visto nos cadernos.	Resolver e explicar os exercícios para assimilação do conteúdo.	50 minutos

Fonte: O autor

Tendo visto a perspectiva e analisado como a atividade é trabalhada na Escola de Referência no Ensino Médio Cornélio Soares na cidade de Serra Talhada/PE, como a atividade foi trabalhada até hoje e como se espera que seja trabalhada, cria-se assim a

proposição de tese com um exemplo claro do que se pretende como trabalho aqui apresentado.

Em busca de resposta aos questionamentos para as questões investigadoras, tendo foco central direcionado no problema de investigação apresentado: “O uso da História da Matemática em sala de aula como estratégia de aprendizagem para os alunos na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares”.

Partindo deste ponto que é a questão central em estudo, compreende-se que a escola deve assumir o papel de habilitar uma promoção de mudanças, com o objetivo de realizar uma nova orientação às práticas educativas dos docentes da escola, para que estes sejam instrumentos para um ensino de melhor qualidade, através de mais investimentos em alguns cursos de aperfeiçoamento e especializações, como também em recursos pedagógicos e uma melhor valorização nos planos de cargos e carreiras do professor, onde o docente estará em estado de motivação, principalmente para investir na sua formação continuada, obtendo assim uma melhor promoção na sua carreira.

Estamos diante de uma evolução com o uso da História da Matemática, pois através de sua utilização, reflexões foram realizadas em relação ao verdadeiro papel da escola em motivar seus estudantes com o propósito de atender novos conhecimentos e saberes. O ato de transmitir matemática, o pensamento matemático e sua contextualização na matemática são meios fundamentais para diminuirmos as defasagens entre a escola com ensino bem tradicional e o estudante do século XXI.

Portanto, a partir do que foi apresentado nas entrevistas e observações, supomos que um ensino mais contextualizado em matemática, através da História da Matemática, nos mostrará resultados bem mais importante e significativo no 1º ano do Ensino Médio e de acordo com Navarro & Souza (2021, p. 111) nos mostra que:

A utilização da história da matemática pode ser usada para encurtar as distâncias entre a matemática e o aluno, mostrando como ela foi constituída ao longo dos anos e exemplificando que há muitas descobertas a serem feitas em relação à matemática, sendo que o aluno pode fazer parte desse processo. Neste contexto, a história, em conjunto com a atuação pedagógica, desempenha um papel importante no entendimento da matemática e a formação social do aluno.

É percebida desde tempos passados a importância da matemática para o ser humano, estando sempre presente ao nosso redor em tudo que vivemos, e conforme fala Lopes (2017, p. 9) que:

O quanto usamos a matemática em nosso cotidiano e o quanto ela está envolvida em quase tudo ao nosso redor. O computador, a geladeira, os celulares, todos estes e outros objetos tem fundamento matemáticos, desde a sua fabricação até o manuseio. Qual a importância da matemática na vida das pessoas e como resgatar o interesse matemático na escola como não cair nas armadilhas dos financiamentos estas são perguntas de alguns dos tópicos deste trabalho. Como inovar os métodos de ensino? Esta pergunta tem um contexto de respostas muito extenso, pois isto varia de ponto de vista, ou seja cada um irá ter uma reflexão e expor vários modos diferentes. Porém ao longo se percebe que várias matérias didáticas destacaram tais mudanças como meios de resgatar o interesse dos alunos, expondo a importância de associar conteúdos ministrados ao cotidiano.

Hoje uma grande maioria de professores de matemática concorda que a matemática está sendo transmitida de forma cansativa e entediante, e que não se precisa apenas saber matemática para ensiná-la. Tem-se claramente a necessidade de se buscar novas metodologias que consiga despertar o interesse e a motivação do estudante pela matemática.

Temos em algumas instituições de ensino uma clara preocupação no desenvolver de novas metodologias para o ensino da matemática, principalmente devido a alguns problemas que o estudante enfrenta quando se estuda matemática, que é um elevado grau de aversão que a disciplina já trás consigo, desde os anos iniciais de estudo. Uma falta de relacionar a matemática ensinada com o mundo de hoje, onde o estudante está inserido, causa uma abstração enorme para o estudante que nem sempre sabe a onde irá utilizar esses conteúdos transmitidos pelos professores.

A História da Matemática se originou com várias descobertas matemáticas e segue por meio da evolução ao longo dos séculos de seus métodos e notações matemáticas onde a sua utilidade e prática é uma continuação no tempo.

Todas as atividades desenvolvidas por matemáticos modernos são bem diferentes da dos iniciantes matemáticos de civilizações mais antigas. Primeiramente à matemática foi inspirada no conceito de número, o conceito esse desenvolvido desde a pré-história. A

Matemática foi um das primeiras disciplinas a desenvolver evidência arqueológica, onde ela mostrou o conhecimento rudimentar de conceitos matemáticos muito antes da invenção da própria escrita.

Inevitável dizer que toda cultura na Terra desenvolveu um pouco de matemática, direta ou indiretamente. Muitas vezes, essa matemática se disseminou através de uma cultura para outra. Hoje há uma matemática internacional que predomina, e esta matemática tem uma história concreta. Ela tem raízes no antigo Egito e na Babilônia, em após, cresceu brilhantemente na Grécia antiga. A Matemática escrita em grego antigo foi basicamente toda traduzida para o árabe. Na mesma época um pouco de matemática da Índia foi traduzido para o árabe. Mais tarde um pouco dessa matemática foi traduzido para o latim e se tornou a matemática da Europa Ocidental. Durante muito tempo, por várias centenas de anos, essa matemática tornou-se a matemática do mundo.

Tendo o objetivo de melhorar a construção dos conhecimentos matemáticos, a História da Matemática surge como uma poderosa ferramenta para o ensino da Matemática, fazendo uma interligação entre o conhecimento e aplicações no passado com os dias atuais, relacionado com o que o educando já vem vivenciando no seu cotidiano, possibilitando uma melhor compreensão do conhecimento matemático. Logo, o professor deve buscar melhorar a interação entre a prática de ensino, mostrando os conhecimentos adquiridos na escola para mais próximo da realidade dos estudantes.

Portanto, a matemática não precisa ser uma disciplina mecanizada, gelada, chata, pelo contrário, pode ser mostrada uma constante ligação com a realidade da vida, proporcionando uma participação mais ativa dos estudantes, trazendo cada vez mais, melhores rendimentos dos estudantes.

Alguns embates e discussões a respeito da história da matemática e suas potencialidades pedagógicas, como também, da história da educação matemática e sua contribuição para compreensão de algumas práticas dos professores e estudantes, têm ocorrido em vários grupos de estudo e pesquisa, em congressos, em conferências, em seminários, em todo Brasil e em outros países. Essas discussões formam um vasto e diversificado movimento que tem como campo aplicação e de investigação, todas as relações que se pode ter entre a história, a matemática e a educação.

Portanto, quando nos referimos às competências que esse ensino mais contextualizado pretende apresentar, fica evidente que o ensino contextualizado, tem como objetivo mostrar a realidade do estudante, trazendo essa realidade para dentro da sala de aula, por meio de aulas criativas e melhor elaborada, onde o estudante tenha condições de ter uma melhor

compressão sobre a importância e de uma aplicabilidade do que está sendo trabalhado em sala de aula.

E em busca de atender esse propósito, a equipe de professores terá que obter uma melhor preparação, através de uma busca de melhor aperfeiçoamento na sua prática pedagógica de ensino do conteúdo a ser vivenciado em matemática, e a escola através da secretaria de educação apoiar, dando condições e suporte principalmente com materiais para pesquisa.

CONCLUSÕES E PROPOSTAS

Nesse ponto da pesquisa serão mostradas e apresentadas as conclusões que foram adotadas para finalizar esse trabalho de pesquisa. Após, será mostrado e apresentado também às propostas que foram prudentes e também analisadas após a realização dessa pesquisa. Teremos com objetivo o de apenas contribuir para a melhoria do trabalho dos profissionais que ensinam matemática.

Através de uma análise das entrevistas, nos faz vermos uma compreensão que o foco principal da escola sempre deve está ligada a realidade do estudante, sempre buscando ensinar de uma forma mais contextualizada, e isso fará com que o estudante tenha mais prazer, tenha mais gosto pela matemática, sempre se esforçando cada vez mais, porque as aulas postas dessa maneira tornam-se mais dinâmicas e participativas, transformadoras, através de algo que o estudante perceba que será útil no dia a dia. A contextualização mostra mais facilmente ao estudante a noção da aplicabilidade e a importância do que está sendo estudado, causando assim, um melhor foco centralizado no aprendizado.

Inicialmente, teremos que os docentes busquem uma melhor atualização se capacitando, para assim poder trabalhar de uma forma mais variada em sala de aula. Essa busca também pode partir por meio de algumas políticas públicas que tenham o objetivo de melhorar o índice da educação básica.

A formação do docente, sendo ela na fase inicial ou na forma continuada, tem com objetivo dotar esses professores de mais conhecimentos e mais qualidades, sempre em busca de inovações da prática educacional nas suas escolas, produzindo novos e diversificados conhecimentos, também fazendo uso de trocas de experiências, tornando esse professor mais crítico e reflexivo, tendo assim o preparo adequado para refazer sua prática, com o intuito de um futuro melhor para seus estudantes. Segundo Costa & Figueiredo (2018, p. 12), fala que:

Na formação continuada a ser desenvolvida com os professores participantes, devemos empreender estudos conjuntos sobre o conceito de olhar profissional e sobre pesquisas empreendidas que foquem o desenvolvimento da capacidade do professor em compreender o pensamento matemático dos estudantes.

Assim, podemos afirmar que a formação continuada proporciona não só a aprendizagem do estudante, mas principalmente a do professor, que a partir do momento em que ele absorve informações adequadas para seu enriquecimento profissional e,

posteriormente, para possíveis transformações nas suas práticas pedagógicas, onde possibilite as melhorias da qualidade de ensino.

Essas formações contribuirão diretamente na sua prática pedagógica e conseqüentemente numa melhor e mais satisfatória qualidade dos resultados obtidos e esperados por aqueles que fazem o pedagógico da escola.

Seguindo na suposição que a formação continuada traga a melhoria da prática pedagógica dos professores, e se querendo compreender como essa formação venha a auxiliar numa melhor prática docente, foi realizada uma entrevista com os professores para uma melhor compreensão.

Existe hoje uma formação com todos os professores da área de matemática a cada dois meses, onde eles se reúnem com dois formadores da gerência regional de educação e ali tratam dos assuntos a serem abordados no bimestre. Uma troca de experiência muito útil na formação dos professores.

Essa formação continuada torna mais fraca a desarmonia do ensino, evitando uma possível fragmentação e elevando o nível de conhecimento cultural do docente, onde possibilita o mesmo a uma reflexão em torno do seu papel de professor desenvolvido e também no desenvolvimento de suas ações, melhorando assim o ensino aprendizagem, possibilitando as perspectivas de mudanças desejadas com o intuito de se alcançar os objetivos e metas propostas a partir de uma implantação de práticas pedagógicas mais inovadoras e motivadoras.

Perante o exposto, o Coelho & Palomanes (2016, p. 19) nos fala que “essa formação, é evidente, não se completa com o final do curso, mas se continua revendo-se, renovando-se, ampliando-se ao longo do exercício do trabalho pedagógico”. Logo, essa formação continuada deverá sempre acontecer como um complemento e sempre atualizada de saberes e ações que venham a contribuir com a realização de um trabalho de mais qualidade, que seja mais constante e mais eficiente.

Portanto, vemos a importância que a formação continuada trás para os docentes, proporcionando mais experiência na sua vida cultural, nas suas vivências e principalmente nas suas práticas pedagógicas, que serão capazes de cada vez mais causar estímulos e modernização no seu trabalho docente que já é desenvolvido, já que toda prática inovadora é bem vista para se fugir do ensino tradicional, adquirindo sempre uma boa base profissional para prover as necessidades da escola e dos estudantes.

Ter uma percepção das inúmeras possibilidades de desenvolvimento de um trabalho dentro de uma sala de aula é primordial para que o docente consiga construir sua prática

pedagógica, percebendo-se assim que a prática e a teoria caminham muitas vezes de forma muito distante. Essa distância muitas vezes é causada por diversos fatores, ficando a cargo do docente realizar o papel de pesquisador, e sempre ir buscar aperfeiçoamento em sua prática pedagógica, e não só ficar aguardando que as instituições ou até mesmo políticas públicas ofereçam esse aperfeiçoamento.

Pois, sabemos que o docente é o principal agente transformador no que se diz respeito a realidade do estudante, precisando muitas vezes se debruçar de verdade para que suas aulas não seja enfadonha ou desinteressante.

Procurar saber as principais razões do fracasso escolar no ensino aprendizagem na disciplina de matemática para então se elaborar aulas mais prazerosas, criativas e inovadoras, onde os alunos se sintam mais tranquilos na sua preparação para ser inserido na sociedade atual, de acordo com os requisitos que a mesma nos mostra, é muito importante.

Logo, com as respostas em mãos dos professores e alunos da entrevista na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares foi possível realizar uma análise detalhada dos dados obtidos de maneira suficiente para chegar às respostas aos objetivos específicos que foram estabelecidos nesta pesquisa.

Em relação ao alcance dos objetivos, a respeito do primeiro objetivo que é: *Identificar a ligação entre o saber matemática e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática*, conclui-se que atividades diversificadas através da matemática contextualizada, participação dos estudantes nas atividades por meio de resolução de exercícios ou através de projetos fazem parte do currículo da escola. Os docentes relatam também que é importante acompanhar o crescimento da aprendizagem do estudante.

É percebido que os professores propõem atividade de leitura de textos sobre a História da Matemática, sempre fazendo uma relação entre a aplicabilidade na antiguidade e sua aplicabilidade nos dias atuais do referido conteúdo estudado. Todas as aulas, bem como as atividades dos 1º anos do Ensino Médio, são devidamente planejadas semanalmente, sempre nas quartas-feiras à tarde. Em reunião, os professores em equipe planejam suas atividades para semana subsequente, sempre atualizando seu caderno de planejamento e dando o devido suporte uns aos outros, sempre que necessário para que aconteçam com eficácia as devidas tarefas.

Em relação às atividades que os docentes propõem, fica evidente que a proposta de leitura prévia dos textos contendo o contexto histórico do conteúdo a ser abordado, é bastante exigida e utilizada para que os estudantes.

Em relação ao alcance dos objetivos, a respeito do segundo objetivo que é: *Determinar estratégias de ensino através do uso da História da Matemática para ensinar matemática*, ficou observado que os professores relatam que é uma maneira inovadora de se inserir os conteúdos nas suas aulas, onde irá despertar suas curiosidades e motivando os estudantes nas aulas. Também relacionando o contexto histórico com sua aplicabilidade, causando sempre uma maior participação e motivação dos estudantes. Logo, existirá uma melhor aprendizagem nas aulas.

E através da formação continuada para o professor, que é uma ação sempre necessária para que aconteça uma melhor qualidade nas aulas dos professores, onde sabemos que o trabalho com a disciplina de matemática de maneira contextualizada não é tão fácil de aplicar, requerendo algumas habilidades e competências mais significativas para que aconteça uma boa mediação por parte do professor.

Em relação ao alcance dos objetivos, a respeito do terceiro objetivo que é: *Descrever como acontece a ligação entre a História da Matemática e o cotidiano* observou-se que a História da Matemática possui uma ligação muito importante no nosso cotidiano, e fazendo uso de uma problematização adequada, ver-se uma relação entre o antes e o hoje.

Fica relatado com clareza que uma abordagem sobre como era utilizada matematicamente aquele conteúdo nos tempos antigo, e mostrando com ele é utilizado nos dias de hoje, há uma perspectiva de motivação ao estudante, uma vez que ele irá relacionar facilmente a sua utilidade para o dia a dia.

Já os estudantes relatam em sua grande maioria a importância de se inserir a História da Matemática nas aulas, principalmente devido a estimular e despertar a curiosidade histórica aumentando assim o interesse pela disciplina, o que facilitará o aprendizado da disciplina de matemática.

Já em relação às metodologias que eram aplicadas na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, concluiu-se que os estudantes não consideram que as metodologias que eram aplicadas, colaborem com aprendizagem do estudante. Pois, fica evidente que eram muitas vezes, de maneira tradicional, causando assim um desinteresse e desmotivação no aprender matemática.

Ficou evidente que muitos estudantes interagem de forma positiva com as atividades, leituras e projetos que são inseridos pelos docentes e também pela escola. Mas mencionam que ainda são avaliados pela maioria dos professores, primeiramente através de prova escrita e atividades, e outra parte relata que são avaliados através de apresentação de projetos. Ou seja, eles acham que a matemática deve ocorrer de forma mais agradável e compassada.

A interação entre os estudantes sempre conversando sobre novos temas, nos mostra que eles estão dispostos a conhecer novos métodos de aplicação nas metodologias nas aulas de matemática, bem como em outras disciplinas também. Na matemática, aplicamos as leituras e debates dos contextos históricos que foram tão esquecidos na matemática por muito tempo.

Eles divergem opiniões e não dispensam o auxílio do professor, que sempre fica com a mediação dos conhecimentos na sala de aula, sabendo que um progresso na vida pessoal e profissional, o estudante terá que absorver o domínio das habilidades e competências inseridas na matemática.

Existe uma excelente participação e assiduidade por parte de todos os professores inseridos na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, sempre realizando suas atividades e atribuições com sucesso e dedicação, sempre em busca do melhor para os estudantes. As atividades e os projetos que são desenvolvidos com os estudantes possuem ferramentas que são desenvolvidas e são indispensáveis para uma efetiva construção do conhecimento.

Tudo ocorre dentro do planejamento que acontece semanalmente, onde os professores são sempre orientados a planejar suas atividades, atualizar as frequências e inserir as informações pertinentes aos planejamentos nas suas planilhas, ocorrendo assim um trabalho de forma satisfatória e planejada.

Foi detectada na escola uma intervenção pedagógica presenciada na prática de aulas de reforço monitorado, nas tardes em que os alunos não têm aulas. Esse reforço é acompanhado pelo professor da disciplina e monitorado pela equipe gestora da escola, sempre com relatórios de acompanhamentos referentes aqueles alunos que são indicados para o reforço por baixo rendimento nas atividades executadas em sala de aula.

Procurar formas diferenciadas de aprendizagem para os alunos é um ponto que o professor deve ficar atento e sempre que possível diversificar suas práticas com inovações no seu ensinar, para atender sempre que possível, a diferentes formas de aprender que os alunos apresentam e até mesmo escutar sugestões dos estudantes para procurar adaptar suas práticas para a realidade escolar.

Portanto, após detalhamento do alcance de cada objeto específico, irei apresentar nesse momento a discussão final em torno da conclusão do objetivo geral da pesquisa ao fazer uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares na cidade de Serra Talhada, estado de Pernambuco, com a finalidade de consolidar a aprendizagem dos alunos.

Chega-se a conclusão que o trabalho apresentado a partir do uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem para o ensino da matemática, é de suma importância porque permite que os alunos façam uso de uma maneira diferenciada e inovadora para aprender matemática, que é a inserção de leitura com contexto histórico do conteúdo a ser vivenciado em sala, numa prévia amostragem de como era utilizado aquele referido conteúdo antes e como é utilizado hoje.

Todo esse processo fica mais significativo para que os estudantes compreendam melhor o conteúdo e tenham mais interação e motivação, estimulando cada vez mais a sua capacidade de pensar, produzindo com mais eficácia, com mais clareza e determinação, tornando as aulas de matemática muito mais prazerosas.

Uma preparação prévia que o professor faz em pesquisar o texto onde ali está inserido o contexto histórico do assunto a ser estudado em sala fará o uso desse texto pelos estudantes que durante a leitura em sala realizada, exercitem seu processo de leitura e revisando a parte histórica daquela época em que aconteceu aquele fato estudado. Muitas vezes, se trabalha até com mapas geográficos para mostrar as antigas localizações dos povos relacionados. Isso mostra que essa estratégia de aprendizagem é interdisciplinar, envolvendo outras áreas de conhecimentos, trazendo mais atrativo para o estudante.

O uso de novas metodologias e estratégias de ensino, muitas vezes deve ser encaminhado para temas mais atuais, que façam parte da vida e do cotidiano do próprio estudante. Isso faz com que sejam superadas algumas dificuldades detectadas pelos estudantes, superando assim obstáculos que surgem durante as aulas.

Mas, certas dificuldades que os estudantes apresentam referente à matemática devem ser tratadas com mais atenção, porque o estudante precisa muitas vezes dominar algumas habilidades para que haja interação com uma maior segurança e propriedade nas situações do seu cotidiano.

Alguns dos fatores que contribuem diretamente para algumas dificuldades na compressão da matemática básica são sem dúvidas nas operações básicas que supostamente era para ser resolvida lá no ensino fundamental. Mas, muitos fatores externos influenciam indiretamente nesse contexto, como fatores sociais, cultural e até econômico. Muitos são excluídos da sociedade, sem ser inserido no contexto social, fazendo com que o estudante fique bloqueado e a mercê de um possível fracasso escolar.

Logo, o projeto de política pública que tem como objetivo tornar as escolas em regime de tempo integral pode atenuar um pouco esses problemas.

Todo processo realizado aqui nessa discussão apresentada se desenvolveu com o intuito de uma contribuição teórica, onde os temas aqui tratados em relação à nova estratégia de aprendizagem de ensino da matemática no Ensino Médio, mais precisamente no 1º ano, possam ser de melhor compreensão para o meio educacional e assim mais valorizada para que a formação dos estudantes e também para uma melhor qualidade de ensino.

A proposta apresentada por esta tese está voltada a todos os profissionais da educação que atuam em sala de aula no Ensino Médio, em qualquer rede de ensino, seja municipal, estadual ou privada, bem como a todos os técnicos de secretarias Municipais de Educação, e também a os demais interessados dessa área, em especial aos docentes regentes do Ensino Médio da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, na cidade de Serra Talhada/PE.

Esta proposta está direcionada para o ensino da matemática na Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, baseada na tendência progressista crítico social dos assuntos vivenciados, sendo a escola com o papel fundamental da parte integrante do contexto social, onde esta focada numa participação mais efetiva, realizando com que o estudante seja um sujeito mais ativo na sociedade, sempre observando o estudante como um sujeito inserido no mundo e bem situado como um ser mais universal e ativo, sendo o professor o agente que terá a incumbência de realizar o direcionamento do processo ensino aprendizagem, sempre buscando fazer uma mediação entre os conteúdos vivenciados e os estudantes, como também sobre o método de avaliação que deve ser bem avaliada de acordo com os critérios adotados pela instituição.

Acredita-se que o estudante aprende e se interessa pela matemática quando ele consegue desenvolver e envolver sua imaginação nas atividades, e quando sua capacidade de abstração, seja necessário o uso de diálogo com o ambiente social, desenvolvendo assim alguns modelos mentais aprendendo matemática através de uma construção social. A matemática é toda baseada na linguagem e é conhecedora por meio de convívio com várias pessoas.

A interação entre os estudantes proporciona uma troca de conhecimentos que é transportada do subjetivo da matemática para uma construção objetiva e aceitos por boa parte dos estudantes. De modo geral, uma abordagem em relação a esses estudos é primordial para uma melhor compreensão dos processos de aprendizagem e nessa ampliação de conhecimentos, é fundamental que se alie o valor do conhecimento com o valor do engajamento de todos os estudantes como estratégia, em busca de corrigir algumas exigências

de um mundo em constante desenvolvimento e sempre sinalizando com um fluxo constante de todas as informações que estejam disponíveis.

A proposta de trabalho é trabalhar sempre introduzindo a leitura de textos previamente preparados pelos docentes regentes de sala de aula, sendo essa leitura de maneira individual ou coletiva e, após é de fundamental importância que ocorra o debate, a conversação, a troca de ideias sobre o contexto histórico entre os estudantes e o professor, para só depois o professor inserir o conteúdo no quadro negro com todos os estudantes já com a ideia do que será estudado, sabendo de como era sua utilidade daquele conteúdo no passado e sua aplicabilidade nos dias de hoje. É com um trabalho aliando a leitura do contexto histórico como estratégia de aprendizagem que teremos um ensino da matemática mais favorecido a uma melhor aprendizagem.

A utilização da História da Matemática nas aulas de matemática tornar-se-á muito importante, principalmente porque um dos principais objetivos é que os estudantes pensem, esclareçam e organizem seu pensamento, aonde gradativamente irão aumentando seus resultados positivos sempre desejados.

É primordial que os estudantes tenham a capacidade de pensar bem e sempre empenhado, não só com intuito da nota e sim com uma melhor assimilação de conteúdos, onde o professor deverá sempre tentar valorizar suas tentativas e ideias na busca pela resolução das atividades a eles propostas.

Apresentar aos estudantes sempre as duas linhas de pensamentos, de como era no passado e de como é no presente, mostrando como que a História da Matemática é importante e está presente nas aulas e nas nossas vidas.

É milenar que aprender a disciplina matemática é difícil e complicado. Sempre considerada complicada por ser principalmente uma disciplina que tem uma base sequencial nos seus conteúdos. Ou seja, o estudante que não assimila bem um dos conteúdos, com muita frequência ficará sem assimilar o próximo conteúdo a ser vivenciado em sala.

Com essa nova proposta de ensino, temos a chance do estudante se sentir mais interessado, uma vez que ele irá participar ativamente do processo de introdução dos conteúdos em sala de aula, tornando a aula mais prazerosa e interessante, pois despertará principalmente o sentido da curiosidade dos fatos antigos e de hoje relacionados com o tema a ser estudado.

Sempre encontramos alguns desafios no processo de aprendizagem, para garantir o fornecimento a todos os estudantes de uma educação matemática de boa qualidade. Alguns desses desafios são buscar com que os estudantes se encantem com a beleza da matemática,

mostrando que ela está presente em nossos dias a dia, que está ligada a nossa prática, através do contexto histórico e todos os caminhos que a matemática fez desde as construções antigas como com os grandes filósofos antigos que idolatravam a matemática.

Utilizar meios que os estudantes interajam livremente utilizando suas formas de pensar, permitindo que eles se expressem sem serem interrompidos. Mostrar o reconhecimento das contribuições de vários povos, onde se mostra que a matemática não possui uma visão unitária, possibilitando assim uma valorização da própria cultura ou meio que esteja inserido, quando se percebe que o próprio estudante teve seu contexto inserido no conhecimento escolar.

Assim, acredita-se que a História da Matemática inserida como metodologia tornará as aulas de matemática muito mais interessantes, dinâmicas e prazerosas. Uma vez que quando se trabalha e se percebe a fundamentação histórica da matemática, o docente terá a sua frente uma ferramenta importante para ser utilizada, onde irá mostrar o(s) motivo(s) de se aprender conteúdos até então, se finalidade para o estudante, sem ser preciso fazer uso de repetições mecanizadas de algoritmos.

Esse retorno à história dos saberes matemáticos que são transmitidos dentro do contexto escolar recorda a uma construção do olhar crítico em relação ao conteúdo em questão, o que irá proporcionar mais reflexões em torno da matemática e outras áreas de conhecimento. Também irá proporcionar aos estudantes um contato com fatos históricos, será uma dinâmica bastante interessante com o intuito de mostrar um novo e interessante objeto matemático em sala de aula. Essa nova metodologia contribui para uma construção de aprendizagem mais efetiva na sala de aula.

Mostrar a matemática como uma ciência mais desenvolvida pela humanidade ao longo dos tempos, irá nos auxiliar na desmistificação dessa ciência, gerando novas atitudes e valores mais atrativos no estudante diante aos saberes matemáticos que serão utilizados de maneira contextualizada para uma melhor aprendizagem.

Utilizar a origem da matemática para se resolver problemas dos dias de hoje, fará com que os estudantes tenham uma visão de que muitos povos na antiguidade já tinham utilizados, de várias maneiras, modos semelhantes para resolver situações daquela época.

Através desta prática poderemos realizar comparações exatas entre os métodos matemáticos utilizados na antiguidade e os métodos utilizados nos dias de hoje, como também realizar uma melhor compreensão e percepção, de que os saberes matemáticos que são ensinados dentro da escola, não possuem uma origem sem uma finalidade, ou sem um porque, que tantas vezes são utilizados nas aulas de matemática.

É necessário que haja uma boa reflexão em torno da maneira que os professores irão ensinar o acontecido, no passado e nos dias de hoje, fazendo o repensar na maneira da prática do seu ensinar, pois acarretará numa preparação para o futuro, nesses novos tempos e de toda essa nova geração.

Essa nova maneira de ensino fará com que a imaginação do estudante seja cada vez mais estimulada a trabalhar em torno dessas novas informações, por meio do desenvolvimento desses modelos que surgirão nos seus pensamentos, sempre utilizando uma interação com os demais estudantes da sua sala, através das trocas de ideias entre eles, resolvendo os problemas propostos e sempre em busca de resolver obstáculos que surjam nas suas atividades.

Sabemos que nos dias atuais o professor é um verdadeiro mediador do conhecimento e, através desta proposta, o professor seja mais ainda o mediador, fazendo o uso de novas estratégias em busca de uma educação matemática cada vez eficiente e objetiva no 1º ano do Ensino Médio.

Visando uma maior e melhor contribuição com a prática pedagógica dos professores que ministrarão as aulas de matemática, teremos algumas recomendações com o intuito de tornar ainda mais eficiente essa proposta.

Com esse propósito iremos recomendar que a escola insira em seus documentos norteadores, que seja definido no currículo da escola, estratégias de formas diversificadas para a utilização nas aulas de matemática por meio de projetos, aplicações dessas novas metodologias para o ensino da matemática, bem como seja inseridas aulas de reforço para aqueles estudantes com mais dificuldades na aprendizagem, criando dessa forma um novo projeto onde se vivencie essa prática constantemente no dia a dia, também ofertando formação continuada e ou curso de aperfeiçoamento para os professores, sempre incentivando os professores para participarem das ações oferecidas.

Portanto, por intermédio desta pesquisa conseguimos realizar um diálogo sobre a grande importância de se utilizar novas estratégias para o ensino da matemática no ensino médio, utilizando e mostrando fatores de suma importância para a introdução do homem na sociedade que faz uso a todo instante o conhecimento matemático, onde se tem com total evidência, a necessidade de a instituição ter a compreensão dessa real importância da adequação pelo estudante das habilidades e competências indispensáveis para o seu glorioso processo de formação acadêmica enquanto sujeitos de transformação social.

REFERÊNCIAS

- Alvarenga, E.M.de. (2019). Metodologia da Investigação Qualitativa e Quantitativa. Normas e técnicas de apresentação de trabalhos científicos. Versão em português: Cesar Amarilha. 2ª ed. Assunção, Paraguai.
- Antunes, C. (2012). Jogos para a Estimulação das Múltiplas Inteligência. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes.
- Baumann, A.P.P. (2013). “Projeto” Pedagógico: um ensino sobre o dever da formação. *Acta Scientiae*, v.15, n.3. São Paulo: UNESP.
- Bodgan, R. e Biklen, S. (1982). Pesquisa qualitativa para educação: uma introdução à teoria e métodos. Boston. Allyn e Bacon, Inc.
- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto – Portugal. Porto Editora.
- Botomé, S. P. (1997). Um procedimento para encontrar os comportamentos que constituem as aprendizagens envolvidas em um objetivo de ensino. Não publicado.
- Botomé, S. P. (2001). Sobre a noção de comportamento. In H. P. M. Feltes, & U. Ziles (Orgs.), *Filosofia: Diálogo de horizontes* (pp. 685-708). Porto Alegre: EDIPUCRS; Caxias do Sul: EDUCS.
- Botomé, S. P. (2013). O conceito de comportamento operante como problema. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 9, 56-80. doi: 10.18542.
- Brandt, C.F., & Moretti, M.T. (2016). *Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a Prática educativa*. Ponta Grossa: UEPG, 2016.
- Brasil. (2013). *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI.

Brasil. (2009). Matemática: orientações para o professor, Saeb/Prova Brasil, Ensino Médio. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Brasil. (2017). Base Nacional Comum Curricular: Brasília: MEC/CNE. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>, acesso em 05 de outubro de 2019.

Brasil.(2017) Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC versão final. Brasília, DF.

Brasil. (2017). Medida Provisória nº746, de 22 de setembro de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/Mpv/mpv746.htm>. Acesso em 26 ago. 2017.

Brasil. MEC/SASE. (2014). Planejando a Próxima Década: conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação. Brasília, DF: MEC/SASE. Acesso em 11 de julho de 2018.

Brasil. (2006). Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

Búrigo. E.Z. (2015). Desafios de Educação Matemática em História, Cultura e Filosofia: professores de Matemática deveriam estudar História? XII Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Porto Alegre: UFRGS.

Búrigo. E.Z. (2012). A Matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens. Porto Alegre: UFRGS.

Camargo, F. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

- Cardoso, M.R.G., Ghelli, K.G.M., & Oliveira, G.S. (2017). O uso de jogos como metodologia de ensino de matemática na educação infantil. Cadernos da FUCAMP, 16(27).
- Cunha, C.P. (2017). A importância da matemática no cotidiano. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento ISSN, 2448, 0959.
- Constituição da República Federativa do Brasil. (1988). Brasília, DF: Senado Federal.
- Campoy, T.J. (2016). Metodología de la Investigación Científica. Manual para elaboración de Tesis y trabajos de Investigación. Asunción, Paraguay: Marben.
- Campoy, T. J. (2018). Metodología de la Investigación Científica. Manual para elaboración de Tesis y trabajos de Investigación. Asunción, Paraguay: Marben.
- Castijom, M. & Rosa, R. (2017). Olhares sobre o ensino da Matemática.: Educação Básica 1ª ed. Uberaba, MG: Instituto Federal do Triângulo Mineiro.
- Cipriano, E. L. G. (2017). A relação entre conhecimento matemático, permanência dos professores na escola e o aprendizado dos alunos do 9º ano do ensino fundamental de Minas Gerais.
- Coelho, Fábio André; Palomanes, Roza. Ensino de produção textual. São Paulo: Contexto, 2016.
- Costa, Nielce Meneguelo Lobo da; Figueiredo, Sonner Arfux de. A competência de – olhar profissionalmente – o ensino da Matemática em um entorno tecnológico: algumas características. In: SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Campo Grande: UFMS, 2018.
- Cury, Helena Noronha; Motta, Carlos Eduardo Mathias. Histórias e Estórias da Matemática. In: Carvalho, Luiz Mariano; Cury, Helena N.; Moura, Carlos A. de; Fossa, John A.; Giraldo, Victor (orgs) História e Tecnologia no Ensino da Matemática. vol. 2. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

D'Ambrosio, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, p. 97, 1999.

D'Ambrosio, U. Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade. 2ª ed., 2ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

De Sousa Santos, J.C., dos Santos Plácido, M.E., & Barreto, E.D.A. (2018). O ensino da matemática e as dificuldades no processo de alfabetização. Revista EDaPECI, 18(1), 91-98.

Do Nascimento Oliveira, J., de Lima, G.B., da Trindade, A.K.B., & de Araújo, F.D.P.S. (2019). Estratégia de ensino e aprendizagem de matemática baseada em modelagem matemática. Revista Encantar-Educação, Cultura e Sociedade, 1(3), 98-118.

Eichenberger Netyo, J. (2016). História da matemática. Editora Educacional S.A. Londrina.

Eves, H. Introdução à História da Matemática. Campinas: Editora da Unicamp, 1995.

Fundação Sanillana. (2013). Relatório Nacional PISA, Resultados Brasileiros. Brasil, 2013. 64p. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf. Acesso em: 25 agosto 2018.

Gálvez, G. A. Didática da Matemática. In: Lener, D. et al. Didática da Matemática. São Paulo, SP: Artmed, 2001, p. 26-35.

Gauthier, C.; Bissonnette, S., & Richard, M. (2014). Ensino explícito e desempenho dos alunos: a gestão dos aprendizados. Petrópolis, RJ: Editora Vozes.

Gonzáles, J., Fernández, A., y Camargo, C. (2013). Aspectos fundamentais da pesquisa científica. Asunción, Paraguai: Marben.

Gil, A.C. (1999). Como elaborar projetos de pesquisa. (5. ed.). São Paulo: Atlas.

Haubrichs, C.A. (2018). História da Matemática nas coleções do PNLD 2018: um estudo preliminar. Anais eletrônicos Uberaba, MG. UFTM.

haubrichs, C. Amadeo, M. História da matemática nas coleções do PNLD 2018: um estudo preliminar. In Seminário Nacional de História da Matemática. 14, 2021. Anais Eletrônicos. Uberaba (MG) Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), 2021.

Honório, H.L.G., & Scortegagna, L. (2017, October). Sala de aula invertida na prática: implementação e avaliação no ensino de matemática. In Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 23, No. 1, p. 31).

Lara, I.C.M. (2013). O ensino da Matemática por meio da História da Matemática Possíveis. Articulações com a etnomatemática. v. 33, n. 2, p. 51-62. Santa Maria: Vidya.

Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 25 jun 2014.

Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Diário Oficial da União. Brasília, DF, n. 248, 23 dez. 1996. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html>> . Acesso em: 11 de julho de 2018.

Lopes, A. (2017). O cotidiano da matemática na vida do discente. Santa Maria: Vidya.

Menezes, A.B. de Castro. (2022). Ensinar e aprender: desafios para educação do século XXI. Curitiba: ABPMC.

Moreira, S., & Alves, A.. (2021). O ensino de matemática na educação contemporânea: o dever entre a teoria e a práxis. Ed. Quipá. Iguatu, CE.

Monteiro, R.B., Laranjeira, S.R.A., Neto, J.G.R., & de Andrade, L.D.M. (2020). Contribuição da resolução de problemas como metodologia de ensino de matemática. REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 8(2), 57-68.

Marconi, M.A.; Lakatos, E.M. (2003). Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. – [2. Reimp.]. – São Paulo: Atlas.

Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. (2018). Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. – [2. Reimp.]. – São Paulo: Atlas.

Mascarenhas, S.A. (2012). Metodologia científica. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

Mol, R.S. (2013). Introdução a história da Matemática. Belo Horizonte: CAED-UFMG.

Nascimento, T.S.X.D. (2017). Critérios de decisão e games em sala de aula= Decision criteria and games in a classroom.

Navarro, E. R. & Souza, M. C.: Educação Matemática em Pesquisa: perspectivas e tendências: Vol. 2 – Guarujá/SP – Científica Digital – 2021.

Parâmetros curriculares nacionais (1997). Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>.>

Parâmetros curriculares nacionais (2018). Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>.>

Pereira, E.M.A história da matemática nos livros didáticos de matemática do Ensino Médio: conteúdos e abordagens. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Mestrado Profissional, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2018.

Perovano, D. G. (2016). Manual de metodologia da pesquisa científica. Curitiba: InterSaberes.

- Pires, M. ,& Morim, N. (2013).. Oportunidade para aprender: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Londrina: UEL .588 – 607p.
- Prodanov, C.C., & Freitas E.C. (2013). Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho. (2a. ed.). Novo Hamburgo: Feevale.
- Rooney, Anne. A história da Matemática - desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2012.
- Roque, T. (2012). História da Matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar
- Salto, F., & Dias, M.S. (2013). Interface entre História da Matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. *Ciência e Educação*, v.19, nº1, p. 89 a 111. São Paulo: UNESP.
- Sampaio, D.C.P., da Silva, J.C.S., Gomes, T.S., Wild, A., & Natário, E.G. (2018). A Relação dos Pedagogos com o Ensino da Matemática. *Anais do Encontro Nacional de Pós Graduação*, 2(1), 127-131.
- Sampieri, R.H., Collado, C.H. & Lucio, P.B. (2013). Metodologia de pesquisa. (5a. ed.). São Paulo, Brasil: McGraw-Hill.
- Sampiere, R.H., Collado, C.F., & Lucio, P.B. (2014). Metodologia de la investigación. México: Mcgraw-Hill.
- Santos, Luciane Mulazani dos. Metodologia do ensino de Matemática e Física: Tópicos de história da física e da matemática. Curitiba: Ibpeex, 2009.
- Santos, Plácido & Barreto. (2018). O ensino da matemática e as dificuldades no processo de alfabetização. Editora Edapeci.
- Seabra, Magno A. B. Distúrbios e transtornos de aprendizagem: aspectos teóricos, 1.ed. metodológicos e educacionais – Curitiba, PR: Bagai, 2020. Recurso digital.

Sebastiani, E. Como usar a história da matemática na construção de uma educação matemática com significado. Anais: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 3, 1999, Vitória. Anais. p. 22-23.

Silva, C. R. C. (2014). “O valor do aluno”: vestígios de práticas de avaliação na escolaprimária (Florianópolis/SC, 1911 a 1963). Dissertação de Mestrado. Mestrado em Educação. Universidade do Estado de Santa Catarina.

Silva, V.G. da; Almeida, P.C.A. de & GattiI, B.A. (2016). Referentes e critérios para a ação docente. Cadernos de Pesquisa, v. 46, n. 160, p. 286-311, 2016.

Soares, M.G. (2014). A aritmética de Lourenço Filho: um estudo sobre as dinâmicas de transformações do saber em face de uma nova pedagogia. 107f. Dissertação (Mestre em Ciências). Guarulhos: Universidade Federal de São Paulo.

Sousa, S.R. (2015). O professor de matemática e seu papel na educação básica. In: Encontro capixaba de educação matemática, 10., Vitória-ES. Anais. Vitória- Acesso em: 26 julho. 2018.

Valente, W.R. (2012). Lourenço Filho e a matemática da Escola Nova. Projeto de Pesquisa. UNIFESP.

Valente, W.R. (2015). Elementar (Cadernos De Trabalho). São Paulo: Editora Livraria da Física.



APÊNDICES

**APÊNDICE 1 – Carta enviada a Direção a Escola de Referência em Ensino Médio
Cornélio Soares – Serra Talhada/PE**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**

DOCTORANDO: Carlos Antonio Guimarães Silva
TUTOR: Professor Doutor Daniel González

Serra Talhada/PE, 05 de outubro de 2022.

Prezado Sr. Diretor da Escola de Referência em Ensino Médio Cornélio Soares – Serra Talhada/PE.

Eu, Carlos Antonio Guimarães Silva, doutorando em Ciências da Educação pela Universidade Autónoma de Asunción – UAA, Paraguai – PY, estou desenvolvendo uma tese de conclusão de curso sob orientação do Professor Doutor Daniel González, intitulada "O uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares". O objetivo da pesquisa é analisar algumas estratégias de ensino da matemática no 1º ano do Ensino Médio da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, no Município de Serra Talhada/PE. E para concretizar essa pesquisa temos como objetivos específicos o de avaliar a ligação entre o saber matemática e a motivação/interesse dos alunos através da História da Matemática, determinar estratégias de ensino através do uso da História da Matemática para ensinar matemática, descrever como acontece a ligação entre a História da Matemática e o cotidiano e propor estratégias de aprendizagem para os alunos através da implantação do uso da História da Matemática em sala de aula.

Essa pesquisa é muito importante, porque a metodologia do ensino da matemática sendo aplicada de forma apropriada, melhora a prática pedagógica e consequentemente ajudará na aprendizagem dos estudantes.

Logo, gostaria de poder contar com a colaboração e apoio desta Instituição de Ensino para realizar a pesquisa de campo da referida investigação. A pesquisa estará dividida em 3 partes, que são: Na primeira parte, será analisado documentos importantes da escola, como o Projeto Político pedagógico – PPP, planos de aula, planejamento dos professores e outros documentos pedagógicos que forem necessário. Na segunda parte, será aplicado as entrevistas aos alunos e professores, com o objetivo de coletar informações importantes sobre as práticas pedagógicas e metodologias utilizadas em sala de aula pelos professores. Na terceira parte, acontecerá a observação estruturada, onde será observada a elaboração e prática da proposta curricular e a metodologia que são usadas nas aulas.

É de suma importância a participação e colaboração da Instituição nesse processo de investigação, pois com o resultado da pesquisa, será possível verificar como está acontecendo as estratégias de ensino em relação as práticas pedagógicas com as metodologias do trabalho pedagógico, as atividades mais prazerosas e diferenciadas com o intuito de se capacitar os estudantes com mais habilidades e gosto pela matemática.

Desde já agradeço a atenção e a colaboração e nos colocamos a inteira disposição para maiores esclarecimentos.

Em, 06/10/2022
Atenciosamente,
Sérgio Douglas Andrade Lira
Assessoria de Gestão
Mat. 272.439-1
Port. GSE nº 3382 de 09/06/2022

Carlos Antonio Guimarães Silva
CARLOS ANTONIO GUIMARÃES SILVA
DOCTORANDO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – UAA

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO CORNÉLIO SOARES
DECRETO 37842 DE 31/12/12 - D.O. 01/02/12
SERRA TALHADA-PE

APÊNDICE 2 – Guia de entrevista para os Professores



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION

GUIA DE ENTREVISTA – PROFESSOR

Prezado (a) Professor (a),

Este guia de entrevista é o instrumento que será utilizado na coleta de dados da pesquisa de campo cujo tema é: *“O uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares”*, na cidade de Serra Talhada – PE, tendo como objetivo geral: Analisar o uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem para formação dos alunos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, no Município de Serra Talhada/PE, a fim de consolidar a aprendizagem dos alunos.

NOME: _____

DATA: ____/____/____

1. Quais critérios são utilizados para avaliar/mensurar o conhecimento matemático dos alunos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares?

2. Qual a importância tem a avaliação do conhecimento matemático nas aulas do cotidiano?

3. Como seria a inserção da História da Matemática nas aulas?

4. A História da Matemática inserida nas aulas pode contribuir para o aumento do interesse e motivação dos alunos?

5. Qual o critério que é utilizado nas escolhas das estratégias de ensino para a utilização da História da Matemática nas aulas de matemática?

6. Quais metodologias você desenvolve para que os alunos tenham um bom entendimento entre o dia a dia e a História da Matemática?

DOUTORANDO: Carlos Antonio Guimarães Silva

TUTOR: Professor Doutor Daniel Gonzáles

APÊNDICE 3 – Questionário para os Alunos



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**

GUIA DE ENTREVISTA – ALUNO

Prezado (a) Aluno (a),

Este guia de entrevista é o instrumento que será utilizado na coleta de dados da pesquisa de campo cujo tema é: *“O uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares”*, na cidade de Serra Talhada – PE, tendo como objetivo geral: Analisar o uso da História da Matemática como estratégia de aprendizagem para formação dos alunos da Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares, no Município de Serra Talhada/PE, a fim de consolidar a aprendizagem dos alunos.

NOME: _____

DATA: ____/____/____

1. Qual dos critérios a seguir, o professor utiliza para avaliar os conhecimentos dos alunos:

- a) Provas escritas
- b) Atividades em sala
- c) Trabalho em grupo
- d) Apresentação de projetos

2. Você gosta de saber informações sobre História da Matemática?

3. As metodologias utilizadas pelo professor, você considera que colabora com sua aprendizagem?

4. A História da Matemática inserida nas aulas de matemática trará mais interesse e motivação pela disciplina?

5. É importante realizar uma ligação entre a utilização da matemática na antiguidade com a utilização nos dias atuais? Por quê?

DOUTORANDO: Carlos Antonio Guimarães Silva

TUTOR: Professor Doutor Daniel Gonzáles

APÊNDICE 4 – Guia de Observação para Pesquisa



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**

Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares

Data da observação: 17/10/2022

Duração do Trabalho a partir do planejamento pedagógico dos professores: 4 horas

Nº de Participantes: 2 (professores)

Aspectos observados nos professores durante o trabalho pedagógico ao realizar o planejamento semanal para as aulas na sala de planejamento, que sempre acontece nas quartas-feiras.	Participação e interesse	Os professores participam assiduamente do planejamento didático.
		Troca de ideias entre os professores regentes no caso, a prática avaliada foi à matemática e seus eixos formativos significativos ao 1º ano do Ensino Médio.
		Troca de ideias entre os participantes sobre outros assuntos que dizem respeito ao ensino-aprendizagem.
		Reclamam durante o encontro sobre a quantidade em excesso de alunos em sala.
		Interessa-se por recursos tecnológicos e audiovisuais.
		Resistem às propostas colocadas nos encontros para o trabalho em sala de aula.

APÊNDICE 5 – Guia de Observação para Pesquisa



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**

Escola de Referência do Ensino Médio Cornélio Soares

Data da observação: 24 a 28/10/2022

Duração da observação das aulas planejadas de matemática em sala de aula: 4 horas por dia.

Nº de Participantes: 35 alunos por sala (2 salas)

Aspectos observados nos alunos durante o trabalho desenvolvido a partir da elaboração dos planos dos professores.	Mediação	Há interesse da maioria dos alunos nas atividades desenvolvidas.
		Interagem com o professor a respeito dos assuntos tratados.
		Interage com os colegas da classe.
		Os assuntos são significativos aos alunos.
		Respeita a opinião dos professores.