



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

RITA DE CÁSSIA VIANA FLORES

“VIAJANDO” COM JULES VERNE (1828 - 1905): AULAS
INVESTIGATIVAS EM MATEMÁTICA COM ÊNFASE NO LIVRO
VINTE MIL LÉGUAS SUBMARINAS

Vitória da Conquista - BA

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

RITA DE CÁSSIA VIANA FLORES

“VIAJANDO” COM JULES VERNE (1828 - 1905): AULAS
INVESTIGATIVAS EM MATEMÁTICA COM ÊNFASE NO LIVRO
VINTE MIL LÉGUAS SUBMARINAS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, oferecido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Deusa Ferreira da Silva.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Roseane Ramos

Vitória da Conquista - BA

2018

F657v Flores, Rita de Cássia Viana.

“Viajando” com Jules Verne (1828-1905): aulas investigativas em matemática com ênfase no livro Vinte Mil Léguas Submarinas / Rita de Cássia Viana Flores, 2018.

120f. il.

Orientador (a): Dra. Maria Deusa Ferreira da Silva.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA, 2018.

Inclui referências. 93 - 96.

1. Matemática – Ensino e aprendizagem – Contribuições da literatura. 2. Livro de Jules Verne – Conceitos de matemática. 3. Literatura. I. Silva, Maria Deusa Ferreira. II. Universidade Estadual Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista, III. T.

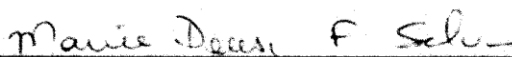
CDD: 510.7

RITA DE CÁSSIA VIANA FLORES

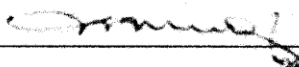
**“VIAJANDO” COM JULES VERNE (1828 - 1905): AULAS
INVESTIGATIVAS EM MATEMÁTICA COM ÊNFASE NO LIVRO
VINTE MIL LÉGUAS SUBMARINAS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, oferecido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em MATEMÁTICA.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Maria Deusa Ferreira da Silva (Orientadora)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB



Prof.^a Dra. Maria Aparecida Roseane Ramos (Coorientadora)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB



Prof. Dr. Walmir Belinato
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia– IFBA

Vitória da Conquista - BA

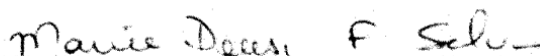
2018

RITA DE CÁSSIA VIANA FLORES

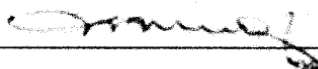
**“VIAJANDO” COM JULES VERNE (1828 - 1905): AULAS
INVESTIGATIVAS EM MATEMÁTICA COM ÊNFASE NO LIVRO
VINTE MIL LÉGUAS SUBMARINAS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, oferecido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em MATEMÁTICA.


BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Maria Deusa Ferreira da Silva (Orientadora)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB



Prof.^a Dra. Maria Aparecida Roseane Ramos (Coorientadora)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB



Prof. Dr. Walmir Belinato

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia– IFBA

Vitória da Conquista - BA

2018

Dedico este trabalho a minha filha Alice (*in memoriam*) que, durante oito meses de gestação, me acompanhou nesta caminhada, me fortalecendo nos estudos das madrugadas, me encorajando nas viagens semanais; e mesmo depois de sua passagem para o reino de Deus ela continuou a me guiar em forma de luz.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder força, coragem, sabedoria e saúde em todo caminhar, segurando minha mão quando tropeçava.

A minha santíssima mãe Maria, por passar na frente abrindo caminhos, acalmando meu coração, intercedendo junto ao Pai por mim.

As minhas Binhas, fortaleza, minha irmã Jaciara e minha mãe Celimar, que oram e acreditam em mim, incentivando, erguendo, trazendo esperança e segurança para os momentos de queda e desânimo. A elas ofereço esta conquista.

Ao meu esposo Marcos, pela confiança, apoio, paciência, compreensão, segurança, por estar sempre por perto me aconselhando, orientando e auxiliando.

Aos meus queridos filhos que me fortaleceram. Guilherme pela companhia, animação e compreensão nas horas de estudo. Alice, meu anjo de luz. Gustavo, meu bebê arco íris.

Ao meu cunhado João Paulo, irmão, por estar sempre por perto pronto para me ajudar.

A Cidinha, Roberto e Yasmin, que sempre me acolheram com muito amor.

Aos meus queridos colegas, que foram suporte de conhecimento, apoio e incentivo. A Marcelo (*in memoriam*), ser humano iluminado com sua sabedoria e simplicidade que muito colaborou para a realização desse curso. Lindomar, amigo, companheiro de viagem, de estudos, sempre estimulando a continuar. Maurício, amigo, sempre estava por perto para me auxiliar. Paulo, grande exemplo de ser humano, de serenidade. Letsa, amiga que me acompanhou até o final dividindo conhecimentos e angústias. Fábila, grande sábia, sempre se preocupando com todos. Fábio, sempre animado e perseverante. Júnior, pelo companheirismo. A Neiva, pela amizade. Hugo, pelo estímulo. Acredito que sem vocês não conseguiria finalizar essa longa e árdua jornada. Obrigada amigos.

À professora Deusa, que me estimulou, compartilhando conhecimento e experiência, orientando com toda atenção e contribuindo para que este trabalho se concretizasse.

À professora Cida pelo grande conhecimento compartilhado, pelas orientações iniciais e estímulo. Pela grande colaboração na escolha do tema.

Aos professores do mestrado pelo apoio e colaboração. Agradeço ao professor Júlio pelas dicas. Professor André pela paciência. Ao querido professor Altemar por acreditar em mim, incentivando no momento de dor. Pela direção passada pelo professor Márcio. O impulso do professor Sérgio. A humanidade da professora Alexandra. Meu muito obrigada.

A Marcionílio pela paciência e atenção.

À gestão e colegas professores do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, em Guanambi, pela colaboração.

À SBM, Capes e UESB, por permitir a realização desse mestrado.

Por fim, a todos familiares e amigos que de alguma forma contribuíram para a realização e concretização deste trabalho.

Ser feliz não é ter uma vida perfeita. Mas usar as lágrimas para irrigar a tolerância. Usar as perdas para refinar a paciência. Usar as falhas para esculpir a serenidade. Usar a dor para lapidar o prazer. Usar os obstáculos para abrir as janelas da inteligência. Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver, apesar de todos os desafios, perdas e frustrações. Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar autor da própria história.

Augusto Cury

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo enfatizar as contribuições da literatura na melhoria do ensino e aprendizagem de Matemática na realização de atividades investigativas com ênfase no livro “20.000 léguas submarinas” do escritor francês Jules Verne (1828 - 1905). O trabalho teve como público alvo os alunos do segundo ano do ensino médio do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães da cidade de Guanambi – Bahia e foi desenvolvido durante nove semanas na aplicação de sequências didáticas durante uma unidade escolar. Na aplicação das sequências didáticas aos alunos, foram desenvolvidas oficinas sequenciadas e questionadoras da interpretação do livro de Jules Verne de maneira a proporcionar a descoberta de conceitos matemáticos ao longo da leitura do livro, respeitando-se as Orientações Curriculares presentes no PCN’s (2000) e nas premissas estruturais da educação indicadas pela UNESCO. Os aprendizes foram estimulados ao hábito da leitura, ao ato de interpretar, de analisar os conceitos matemáticos presentes na obra de Jules Verne. Inicialmente os alunos foram apresentados ao conteúdo do livro, sobre a vida de seu ator e a relevância do clássico 20.000 Léguas Submarinas cujo conteúdo aborda conceitos de Matemática e também de outras ciências. A abordagem metodológica foi de intervenção, apresentando análise qualitativa, cuja leitura do clássico foi orientada por meio da construção de uma sequência didática que foi desenvolvida com o público alvo do trabalho. Aspirando fundamentar esse tema, mostrou-se a importância da leitura na formação e vida do ser humano, abrangendo a leitura na Matemática através de Zwiernik e Hollas, enfatizando a investigação Matemática por meio da literatura e também dos paradidáticos destacando Xavier, Teixeira, Pinto, Roedel, MunaKata e Dalcin. O tema apresentado foi sustentado não só pelos teóricos, mas, sobretudo, pela pesquisa de campo, confirmando a relutância dos alunos com vários tópicos da Matemática programada para o currículo do ensino fundamental, a importância e necessidade do ato de ler e sua colaboração na interpretação, análise e raciocínio, possibilidade de inserir a interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade, sobretudo enriquecer e dinamizar as aulas de Matemática através do livro de Jules Verne. Para complementar o tema do trabalho, um questionário foi aplicado aos demais professores da disciplina de Matemática da escola alvo no que se refere à experiência do uso da literatura e de paradidáticos com conteúdos matemáticos.

Palavras Chave: APRENDIZAGEM. ENSINO. JULES VERNE. LITERATURA. MATEMÁTICA.

ABSTRACT

The present study aims to emphasize the contribution of literature to the improvement of the teaching and learning of Mathematics in the conduct of research activities with emphasis on the book "20,000 leagues under the sea" of the French writer Jules Verne (1828 - 1905). The work was aimed at the students of the second year of high school at the Luís Eduardo Magalhães Model School in the city of Guanambi - Bahia and was developed for nine weeks in the application of didactic sequences during a school unit. In the application of didactic sequences to students, sequenced and questioning workshops were developed on the interpretation of Jules Verne's book in order to provide the discovery of mathematical concepts throughout the reading of the book, respecting the Curricular Guidelines present in the PCN's (2000) and the structural assumptions of education indicated by UNESCO. The learners were stimulated to the habit of reading, to the act of interpreting, to analyzing the mathematical concepts present in the work of Jules Verne. Initially the students were introduced to the contents of the book, about the life of their actor and the relevance of the classic 20,000 Leagues Underwater whose content approaches concepts of Mathematics and also other sciences. The methodological approach was intervention, presenting qualitative analysis, whose reading of the classic was oriented through the construction of a didactic sequence that was developed with the target audience of the work. Aspiring to base this theme, it was shown the importance of reading in the formation and life of the human being, including reading in Mathematics through Zwiernik and Hollas, emphasizing mathematical research through literature and also of the "supplementary educational materials" highlighting Xavier, Teixeira, Pinto, Roedel, MunaKata and Dalcin. The theme presented was supported not only by the theoreticians but, above all, by the field research, confirming students' reluctance with various topics of Mathematics programmed for the primary school curriculum, the importance and necessity of the act of reading and their collaboration in the interpretation, analysis and reasoning, the possibility of inserting interdisciplinarity, contextualization and transversality, mainly enriching and dynamizing the Mathematics classes through the book of Jules Verne. To complement the theme of the work, a questionnaire was applied to the other teachers of the Mathematics discipline of the target school regarding the experience of the use of literature and of "supplementary educational materials" with mathematical contents.

Keywords: LEARNING. TEACHING. JULES VERNE. LITERATURE. MATHEMATICS.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.

UNEB - Universidade do Estado da Bahia.

UFLA - Universidade Federal de Lavras.

FTC - Faculdade de Tecnologia e Ciência.

PROFMAT - Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional.

UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

COLTED - Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático.

INL - Instituto Nacional do Livro.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio.

OCEM - Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

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

OBMEP - Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantidade de livros que os alunos apreciam por ano.....	63
Gráfico 2: Disciplinas que incentivam a leitura.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem de Jules Verne (1828 – 1905)	35
Figura 2: Imagem do livro 20.000 Léguas Submarinas	37
Figura 3: Imagem do livro 20.000 Léguas Submarinas	59
Figura 4: Imagem do livro 20.000 Léguas Submarinas	59
Figura 5: Recorte do Questionário de Sondagem	60
Figura 6: Recorte do Questionário de Sondagem	60
Figura 7: Recorte do Questionário de Sondagem	61
Figura 8: Recorte do Questionário de Sondagem	62
Figura 9: Recorte do Questionário de Sondagem	64
Figura 10: Recorte da Atividade 1.....	66
Figura 11: Recorte da Atividade 2.....	67
Figura 12: Recorte da Atividade 2.....	68
Figura 13: Recorte da Atividade 2.....	68
Figura 14: Recorte da Atividade 2.....	68
Figura 15: Recorte da Atividade 2.....	69
Figura 16: Recorte da Atividade 3.....	71
Figura 17: Recorte da Atividade 4.....	72
Figura 18: Recorte da Atividade 4.....	73
Figura 19: Recorte da Atividade 5.....	74
Figura 20: Recorte da Atividade 5.....	74
Figura 21: Recorte da Atividade 5.....	75
Figura 22: Recorte da Atividade 5.....	75
Figura 23: Recorte da Atividade 5.....	76
Figura 24: Recorte da Atividade 6.....	77
Figura 25: Recorte da Atividade 6.....	78
Figura 26: Recorte da Atividade 6.....	79
Figura 27: Praticando 1.....	81
Figura 28: Praticando 2	84
Figura 29: Questionário para o educador	85
Figura 30: Questionário para o educador	85
Figura 31: Questionário para o educador	86

Figura 32: Questionário para o educador87

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1. Leitura e formação.....	18
1.2. Investigação Matemática	23
1.3. Investigação Matemática por meio da literatura.....	25
1.4. Investigação Matemática por meio dos paradidáticos	30
1.5. 20.000 Léguas Submarinas.....	33
1.5.1. O Autor	34
1.5.2. A Obra	36
1.5.3 “20.000 Léguas Matemáticas”.....	39
1.6. Contextualização, Interdisciplinaridade e Transversalidade	41
CAPÍTULO 2: METODOLOGIA	488
2.1 Abordagem da Pesquisa.....	48
2.2. Do Ambiente de Pesquisa e Sujeitos Envolvidos	49
2.3. Procedimento e Instrumentos de Pesquisa.....	50
2.4. Descrição das Atividades.....	54
2.4.1. Primeira Etapa	55
2.4.2. Segunda Etapa	57
CAPÍTULO 3: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	58
3.1. Primeira Etapa	58
3.2. Questionário de Sondagem.....	58
3.3. Conjunto de Atividades	64
3.3.1. Atividade 1	65
3.3.2. Atividade 2	67
3.3.3. Atividade 3	70
3.3.4. Atividade 4	71
3.3.5. Atividade 5	73
3.3.6. Atividade 6	77
3.4. Segunda Etapa	80
3.4.1. Praticando 1	80
3.4.2. Praticando 2.....	83
3.5. Parecer do educador.....	85

CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
APÊNDICES	95
Apêndice A – Questionário para o Educador	95
Apêndice B – Termo de Consentimento.....	97
Apêndice C – Questionário de Sondagem	101
Apêndice D – Atividade 1	103
Apêndice E – Atividade 2.....	106
Apêndice F – Atividade 3.....	109
Apêndice G – Atividade 4	112
Apêndice H – Atividade 5	114
Apêndice I – Atividade 6.....	117
Apêndice J – Praticando 1	119
Apêndice K – Praticando 2.....	118

INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's (2000), o currículo deve capacitar o ser humano para “a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva” (PCN, 2000, p. 33). A isso podemos acrescentar quatro premissas estruturais da educação indicadas pela UNESCO, a saber: Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver, Aprender a ser na perspectiva de formação. O aprender a conhecer, significa descobrir, compreender; garantindo o aprender à aprender. O aprender a fazer, desenvolve habilidades, estimula novas aptidões e prepara para o enfrentamento às novas circunstâncias. O aprender a viver, promove o viver em sociedade com suas singularidades e diferenças, que juntamente com as outras buscam o desenvolvimento total do sujeito. Aprender a ser; possibilita o cidadão ser crítico, autônomo, livre, justo, respeitando o limite do outro. Tais prerrogativas devem ser estimuladas na formação do sujeito crítico e reflexivo, que saiba aprender nessas quatro premissas a capacidade de tomar decisões e se apropriar do conhecimento.

Novas metodologias devem favorecer a formação desses sujeitos, que inovem a prática docente para uma aprendizagem significativa dos alunos. Muitos estudiosos desenvolvem estudos sobre a prática escolar em Matemática na criação de teorias que promovam o desenvolvimento de habilidades de senso crítico, desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo. No entanto, mesmo com tais teorias a Matemática ainda é ensinada de maneira formal, constituída por definições, teoremas e regras.

Na perspectiva de formação, acreditamos que o uso da leitura, especificamente na disciplina de Matemática, facilitará o caminho para preparação das quatro premissas, buscando concretizar o indivíduo que saiba viver em grupo respeitando as diversidades, aceitando as suas particularidades; preparado para fazer e ser, que esteja apto para o mercado de trabalho, e que tenha consciência de que precisa constantemente conhecer. Incorporando o uso da leitura nessa formação através de uma investigação por meio de paradidáticos, sobretudo da literatura; pormenorizando o clássico “20.000 Léguas Submarinas”, obra que poderá auxiliar o educador no processo de contextualização, transversalidade e interdisciplinaridade, possivelmente resultando na significação e ressignificação de alguns conceitos curriculares e formação humana.

Motivo externo que adicionado às inquietações pessoais convergiram para a linha de pesquisa dessa dissertação. Logo que ingressei no curso de Licenciatura Plena em Ciências Habilitação em Matemática na Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Campus VI (2002),

comecei a trabalhar como professora de Matemática do Ensino Fundamental em algumas escolas particulares da cidade de Guanambi–BA, onde resido, que serviram como grande laboratório, onde realmente comprovei a aversão e dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos. Minha experiência foi ampliada quando em 2006 passei a trabalhar com alunos do nível médio no educandário estadual Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, e de contratada, passei a ser efetiva por concurso público, onde leciono há 11 anos. Nesse período realizei várias experiências metodológicas na busca de tornar o ensino de Matemática mais prazeroso e significativo.

A Matemática ainda é encarada pelos alunos como uma disciplina com excesso de fórmulas, propriedades, regras a serem repetidas. Acreditando que ela é fruto da ação humana, que é viva e importante não somente no desenvolvimento do raciocínio, mas, sobretudo, na formação de cidadãos para inserção no mercado de trabalho, envidei esforços para ensinar a disciplina de maneira dinâmica e atrativa. Ao longo do tempo, a experiência em sala de aula resultou na produção de blogs com o tema funções, gincanas envolvendo sistemas lineares, oficinas de geometria plana e espacial, produção de jogos direcionados a sequência, projeto relacionando função com saúde e alimentação, projeto discorrendo sobre estatística e corpo saudável. Dentre outros métodos, a leitura e reflexão do paradidático o Diabo dos Números, do escritor alemão Hans Magnus Enzensberger (1929), me permitiu; obter grandes resultados positivos e meus alunos começaram a perceber a Matemática em outro ângulo; conteúdos contextualizados, um pouco de história, além de se divertirem com a narrativa infanto-juvenil.

Como requisito parcial para a obtenção do Diploma de Licenciatura Plena em Ciências com habilitação em Matemática, foi apresentado na Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus VI, na cidade de Caetité – BA o artigo monográfico em 2006, “AVERSÃO À MATEMÁTICA: Ciência complexa ou metodologia inadequada?”; conjuntamente com uma colega do curso, Ivete Sousa dos Santos. Verificando que o desenvolvimento do processo lógico dedutivo no ensino de Matemática deve ser, na medida do possível, de forma agradável e prazerosa; e o uso de metodologias, seja digital ou por outros dispositivos, reduzem as dificuldades encontradas na prática escolar dessa disciplina.

Paralelamente a essas práticas metodológicas, dirigi-me em busca de mais qualificação através de especializações; fiz duas pós-graduações, cursos voltados ao uso de tecnologias em sala de aula. Outra experiência que me foi de grande valia foi a tutoria que assumi juntamente com a Faculdade de Tecnologia e Ciências - FTC durante três anos em que trabalhei com turmas de Licenciatura em Matemática. Lá obtive muitas informações teóricas e relatos de

professores que faziam a licenciatura, narrando sobre a aversão dos alunos em relação à Matemática, dificuldades de interpretação e de análise.

Em 2015, motivada por buscar novos conhecimentos, ingressei no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus Vitória da Conquista; quanto, baseada em minhas experiências em sala de aula, sobretudo na ação da leitura do livro “O Diabo dos Números”, objetivando realizar uma pesquisa no sentido de tornar o ensino de Matemática mais prazeroso e significativo, respeitando as Orientações Curriculares, escolhi investigar a receptividade, considerações e resultados do uso do clássico 20.000 Léguas Submarinas de Jules Verne (1828 - 1905).

Acredita-se que o uso da literatura auxiliará o educador de Matemática no processo de contextualização, transversalidade e interdisciplinaridade. De acordo com o acompanhamento semanal, em que o aluno será questionado e orientado a respeito da leitura e interpretação feita durante a descoberta do livro; o procedimento de significação de novos conceitos e ressignificações acontecerão gradativamente durante o acompanhamento feito pelo educador através de sequências didáticas. Espera-se, assim, minimizar as seguintes indagações: Como colocar em prática a proposta sugerida pelas orientações curriculares para o ensino médio, que foram baseadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (2013) de contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade? Através de que metodologia de ensino se dará esta formação humana integral, a constituição de um cidadão crítico? Como diagnosticar as dificuldades dos alunos sanando-as gradativamente, não deixando lacunas na significação de conceitos básicos da Matemática? Como apresentar uma Matemática mais atrativa para o aluno do ensino médio? De que maneira poderia ser feito um treinamento de interpretação de problemas, textos por parte dos alunos? Qual a importância da leitura para aquisição do conhecimento de mundo e de vida? Questionamentos como esses me levaram a definir a questão matriz desse trabalho: **Quais as contribuições e possibilidades do uso da literatura para o ensino de Matemática com ênfase no livro 20.000 Léguas Submarinas, do escritor francês Jules Verne (1828 - 1905)?**

As Orientações Curriculares (2015) para o ensino médio, que foram baseadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (2013), apontam como suporte metodológico a contextualização, interdisciplinaridade e a transversalidade. Fomentando um ensino para a formação crítica, abrangendo não apenas os conteúdos de Matemática, mas a constituição

humana integral. A proposta das Orientações Curriculares (2015, p.11) sugere, “em vez da apresentação isolada, problematizações partindo de contextos ricos de significados ao invés de textos sem contexto; elaboração de figuras mentais em vez de conceitos; ressignificação em vez de transmissão”. Buscando o desenvolvimento dessas competências, verifica-se a necessidade de trabalhar com leitura e interpretação de textos; desenvolvendo a habilidade de aprender, de ser sujeito do seu próprio aprendizado, favorecendo a leitura do mundo e de vida.

Além dessa abordagem de formação, justifica-se o uso da literatura, com ênfase no livro 20.000 Léguas Submarinas, do escritor francês Jules Verne (1828 —1905), como um direcionamento no hábito de leitura; desenvolvimento da interpretação, flexibilidade de raciocínio e a capacidade de análise e abstração. Preparando o aluno para resolver situações-problemas no contexto geral e matemático, partindo, assim, da necessidade de retirar o educando da zona de conforto de apenas reproduzir e aplicar mecanicamente. Fundamenta-se, pois, um ensino mais significativo, em que o uso de paradidáticos, da literatura proporcionará tanto ao professor quanto ao aluno a inclusão no mundo da leitura e interpretação.

O clássico 20.000 Léguas Submarinas, de Júlio Verne (1828 —1905), foi escolhido por ser um livro de aventura, ficção científica cujo enredo contempla conteúdos matemáticos e de outras ciências. Nesse caso, a obra instiga o desejo e prazer de sua leitura e de seu estudo. Importante destacar que de uma forma lúdica, o autor foi capaz de descrever instrumentos, aparelhos que ainda não tinham sido inventados; que mesmo hoje com toda ciência e a tecnologia avançadas as aventuras apresentadas continuam fascinantes.

Aborda-se, assim, a importância da leitura no ensino médio, buscando compreender os alunos como sujeitos ativos da aprendizagem e valorizando o prazer do conhecimento. Sobreleve-se que a prática da leitura dos livros de literatura e paradidáticos na sala de aula servirá como um processo de interação autor x leitor e professor x aluno rumo à construção de conhecimentos matemáticos.

Nesse sentido, busca-se experimentar a literatura com ênfase investigativa na disciplina de Matemática; desenvolver habilidades de leitura, análise e interpretação no aluno; identificar as competências de compreensão da Matemática dentro de um texto; enfatizar a importância da criação de sequências didáticas na prática escolar de Matemática com ênfase na literatura; revisar e significar alguns conceitos matemáticos destinados a séries anteriores por meio do clássico “20.000 Léguas Submarinas”, de Jules Verne (1828 - 1905). Objetivando, assim, analisar como a literatura pode contribuir para o ensino de Matemática com base no livro 20.000 Léguas Submarinas.

Buscando facilitar a compreensão deste trabalho a sua estrutura foi dividida em cinco etapas: introdução, capítulos um, dois e três, e as considerações finais. Na introdução expõem-se as motivações, problemática, hipóteses, o tema, anseios da prática docente, objetivos, justificativas. O primeiro capítulo está reservado para fundamentação teórica, constando de levantamento bibliográfico que elenca autores como Martins (1992), Pacheco/Pacheco (2011) e Freire (1997), defendendo a importância da leitura na formação do ser humano; a leitura na Matemática a partir de outros trabalhos como Zwiernik (2015), Hollas (2012). Discorrendo sobre a investigação Matemática por meio da literatura e por meio também dos paradidáticos baseando na importância da argumentação do texto dissertativo, destacando Xavier (2010), os trabalhos de Teixeira (2007), Pinto (2013), Roedel (2016), MunaKata (1997) e Dalcin (2002). Enfatizando-se as orientações contidas nos PCN's (2000), habilidades e competências expostas pelas Orientações Curriculares (2015) para o Ensino Médio.

O segundo capítulo traz-se a tendência metodológica desenvolvida na pesquisa. Apresentando a abordagem da pesquisa, descrevendo seus procedimentos e instrumentos, a descrição das atividades aplicadas, relatando o ambiente de pesquisa e sujeitos envolvidos. A abordagem foi de intervenção, em consonância com a análise qualitativa. Como descrito anteriormente, a pesquisa foi desenvolvida por meio da leitura e análise do livro 20.000 Léguas Submarinas, guiada por uma sequência didática desenvolvida para os alunos de uma escola de ensino médio. Sendo que inicialmente foi aplicado um questionário de sondagem e na última sequência didática foi aberto o espaço para os alunos descreverem sua opinião sobre a realização da mesma, finalizando com duas atividades (“praticandos”) ocorridas em uma segunda etapa.

No terceiro capítulo é descrito o momento da aplicação das sequências; dificuldades, facilidades, questionamentos e comentários expostos pelos grupos em suas atividades. Descrevendo a percepção individual dos alunos no questionário, resolução das sequências didáticas e “praticandos”, traçando a reação e resultados obtidos. Ocorrendo a participação também dos professores da unidade escolhida através de um questionário.

As considerações finais evidenciam uma síntese do trabalho referente aos resultados, às dificuldades encontradas, aos avanços, benefícios e recomendações.

Nesse propósito, argumentou-se o título apresentado: “Viajando” com Jules Verne (1828 – 1905): aulas investigativas em Matemática com ênfase no livro Vinte Mil Léguas Submarinas, concretizando a meta inicial de apresentar a Matemática através da literatura. Materializando a proposta de criar ambientes investigativos em sala de aula em que alguns conceitos matemáticos fossem apresentados e compreendidos por meio do clássico.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Gamboa, o referencial teórico deve apresentar “recorte disciplinar, termos, conceitos e categorias, teorias, perspectiva epistemológica” (2013, p.141), a revisão literária busca apresentar a evolução científica, quando possível histórica, do tema através de outros estudos, trabalhos desenvolvidos na mesma linha de pesquisa; pretendendo fundamentar, significar, defender o assunto proposto.

Nesse propósito, tentou-se argumentar o título apresentado: “Viajando” com Jules Verne (1828 – 1905): aulas investigativas em Matemática com ênfase no livro Vinte Mil Léguas Submarinas, mostrando inicialmente a importância da leitura na formação e vida do ser humano. Compreendendo o ato de ler, decodificação e compreensão, os níveis de leitura, a leitura na escola e o papel do educador fazendo recorrências de Martins, Pacheco/Pacheco (2011) e Freire (1997). Discorrendo também sobre a leitura na Matemática cuja referência só foi possível a partir de outros trabalhos: Zwiernik (2015) e Hollas (2012).

No segundo tópico relatou-se sobre a investigação através de Ponte (2009) e Mendes (2009). Dando ênfase à Investigação Matemática por meio da Literatura e também destacando Xavier (2010), os trabalhos de Teixeira (2007), Pinto (2013), Roedel (2016), MunaKata (1997), e Dalcin (2002). Infelizmente não foi encontrada nenhuma outra pesquisa que relatasse do uso desse clássico nas aulas de Matemática; tentando evidenciar essa possibilidade e eficácia foi apresentado o livro e seu autor, descrevendo a vida e obras de Jules Verne, a relevância de 20.000 Léguas Submarinas; possibilidades de empregar não só na disciplina de Matemática, mas em outras áreas utilizando como fonte trechos do próprio livro e habilidades e competências expostas pelas Orientações.

Fechando esse capítulo com a descrição do suporte metodológico indicado pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Contextualização, Interdisciplinaridade e Transversalidade. Discorrendo nessas três dimensões com o auxílio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), Eixos Cognitivos do Enem (2007) as Orientações Curriculares (2015); comprovando como é possível através do uso de 20.000 Léguas Submarinas contemplar esses suportes.

1.1. Leitura e formação

A leitura é um momento de descoberta e o desencadeamento de emoções em que o ato de degustar um texto é sinônimo de experimentar sensações inimagináveis que penetram no

inconsciente daquele que lê, abrindo as portas do conhecimento e da formação de um pensamento reflexivo e ativo; “[...] incentiva tanto a fantasia como a consciência da realidade objetiva, proporcionando elementos para uma postura crítica, apontando alternativas” (MARTINS, 1992, p. 29). Nesse sentido, a leitura e a escrita devem ser estimuladas ainda na educação infantil para contribuir, seja na oralidade, seja como estímulo à cultura, à curiosidade e à exploração de valores morais e éticos nas crianças. No mundo atual em que a tecnologia da comunicação midiática afasta mais do que aproxima as pessoas, é imprescindível resgatar o gosto pela leitura e a comunicação nessa fase etária. De acordo com Pacheco, E. R. e Pacheco, E. G. (2011, p. 9), “[...] o domínio dos processos de leitura e escrita da língua materna é imprescindível para o acesso do sujeito no tecido da vida social e para o exercício pleno de sua cidadania”.

Através da leitura é possível aprimorar os saberes, apropriar o conhecimento, ter argumentos para criticar e tomar decisões, agir; “[...] ler significa inteirar-se do mundo, sendo também uma forma de conquistar autonomia, de deixar de ‘ler pelos olhos de outrem’” (MARTINS, 1992, p. 23). Ao ler, o sujeito descobre o mundo e seu funcionamento em todos os aspectos; sua evolução biológica, científica, cultural, histórica, ampliando seu vocabulário, aguçando sua imaginação, ressignificando conceitos. “A leitura seria a ponte para o processo educacional eficiente, proporcionando a formação integral do indivíduo” (MARTINS, 1992, p. 25).

De acordo com Martins (1992), as concepções que vigoram na leitura podem ser resumidas em duas caracterizações: (1) mera decodificação de símbolos linguísticos e (2) procedimento de compreensão. A decodificação está condicionada mecanicamente de um signo por meio do estímulo-resposta. Já a compreensão abrange compostos sensoriais, emocionais, intelectuais, fisiológicos, neurológicos. A leitura compreende essas duas operações fundamentais. “Decodificar sem compreender é inútil; compreender sem decodificar é impossível” (MARTINS, 1992, p. 32). Sendo assim, o objetivo não é apenas a decodificação, mas a compreensão, buscando a reflexão, a transformação.

Ao ler, o indivíduo deve manter um diálogo com o texto, codificando e decodificando suas informações, compreendendo e analisando suas implicações sociais, históricas, políticas, econômicas, pedagógicas e ideológicas, sendo necessário que o agente que lê seja capaz de captar essas pistas, impressões deixadas pelo autor, fazendo recorrências a sua bagagem de mundo e de vida. Segundo Freire, “[...] processo que envolvia uma compreensão crítica do ato de ler, que não se esgota na decodificação pura da palavra escrita ou da linguagem escrita,

mas que se antecipa e se alonga na inteligência do mundo” (FREIRE, 1997, p. 11). Ele deve, no ato da leitura, aprimorar sua consciência de leitor ativo, apropriar das informações obtidas no texto e averiguar sua veracidade e contribuições em sua vida, sendo capaz de construir interiormente seu próprio texto na perspectiva de sua leitura de mundo e de vida. Para se tornar um leitor ativo, o sujeito deve ler e ler, quanto mais ele ler textos, de preferência textos diferenciados, sejam eles, narrativo, descritivo; dissertativo ou explicativo, mais ele adquirirá conhecimento.

Segundo Martins (1992), é possível visualizar três níveis de leitura: sensorial, racional e emocional; que se encontram inter-relacionados, ocorrem concomitantemente; que de acordo com a intenção, necessidade do leitor e contexto inserido, um nível pode ser mais particularizado que outro. “Essa leitura sensorial começa, pois, muito cedo e nos acompanha por toda a vida.” (MARTINS, 1992, p. 40). Considerada superficial, a leitura sensorial ao incidir o tato, olfato, paladar, conduz o leitor em apreciar ou não, mesmo que inconscientemente. Na leitura emocional, manifesta-se a experimentação; vivenciar as situações, sentimentos. “Caracteriza-se, pois, um processo de participação afetiva de uma realidade alheia, fora de nós” (MARTINS, 1992, p. 52). Já a racional, enfatiza o intelectualismo, “[...] pretende vê-lo isolado do contexto e sem envolvimento pessoal, orientando-se por certas normas preestabelecidas” (MARTINS, 1992, p. 64). Esses três níveis, possibilitam levar o conhecimento ao leitor; conduzindo a reflexão, reordenação. “Não se deve também supor a existência isolada de cada um desses níveis” (MARTINS, 1992, p. 77). Ocorrendo à interação: sensação, pensamento e emoção, evitando o imediatismo, progressismo e conservadorismo.

Segundo Pacheco, E. R. e Pacheco, E. G. (2011), o leitor competente deve ser capaz de localizar, reconhecer e selecionar informações; analisá-las, comparando, confrontando-as; fazendo inferências; contextualizando, demonstrando, justificando e avaliando. Concluindo assim com o nível mais aprofundado desse ato, resultado desses procedimentos, a interpretação. Sendo assim, a leitura deve ser uma prática ativa, que estimule os pensamentos, ideias, propiciando a leitura do mundo. De acordo com Freire, ao chegar à escola de Eunice Vasconcelos, “Com ela, a leitura da palavra, da frase, da sentença, jamais significou uma ruptura com a “leitura” do mundo. Com ela, a leitura da palavra foi a leitura da ‘palavramundo’” (FREIRE, 1997, p.15). Cabendo à escola o papel de incentivar a leitura da “palavramundo”; ensinar a ler e escrever com competência, formando cidadãos conscientes e críticos; pois no dia-a-dia interagem-se com os textos cujas leituras e interpretações são

condições para obtenção de informações relevantes; “[...] aprender a ler significa também aprender a ler o mundo, dar sentido a ele e a nós próprios [...]” (MARTINS, 1992, p.34). Praticada como uma construção ativa possui o poder conscientizador; de transformação social e política; manifestador de preferências, rejeições. Segundo Pacheco, E. R. e Pacheco, E. G. (2011, p. 9): “[...] É por essa razão que muito se tem discutido a respeito de estratégias, técnicas e metodologias de ensino que propiciem aos indivíduos, desde a mais tenra infância, o pleno desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita”. Nessa perspectiva, surge o papel do professor como agente facilitador e estimulador dessa leitura ativa. A função de formar leitores, de formar coparticipantes.

A função do educador não seria precisamente a de ensinar a ler, mas a de criar condições para o educando realizar sua própria aprendizagem, conforme seus próprios interesses, necessidades, fantasias, segundo as dúvidas e exigências que a realidade lhe apresenta. (MARTINS, 1992, p.34)

De acordo ainda com Pacheco, E. R. e Pacheco, E. G. (2011), a tarefa não fica restrita somente aos professores de português, mas compete a todos educadores, independente de disciplina, citando que o professor de Matemática deve estar preparado, que domine as atividades de leitura e escrita. Ele deve estar apto para decodificar, ser perceptível durante o processo de leitura, fazer associações, inferências, saber analisar um texto. Reforçando esse processo, com o hábito de ler, em que os conhecimentos já adquiridos vão se entrelaçando a novos, se modificando e aperfeiçoando. Estando habilitado para incentivar e direcionar o aluno no ato de ler; propiciar momentos “[...] em que os textos se ofereciam à nossa inquieta procura [...]” (FREIRE, 1997, p.16), desenvolver sua competência leitora; demonstrando ao aluno que essa ação requer a definição da intenção, conjugada as características e contexto de produção do texto. Como diz Pacheco, E. R. e Pacheco, E. G. (2011), o leitor deve ter seus objetivos claramente definidos, e para orientar o aluno nesse sentido, o educador deve já apresentar seus objetivos, metodologia e culminância bem arquitetados. Incitar também o aluno a desvendar o contexto da obra, e pesquisar sua autoria e correntes defendidas.

Geralmente a leitura na Matemática se restringe ao estudo do conteúdo que muitas vezes se resume em símbolos e cálculos, análise de tabelas e gráficos. Em sua maioria até o enunciado das questões de atividades, das avaliações dessa ciência é bem resumido, diretos; são mínimas as incidências de textos. O pouco uso da leitura na Matemática decorre dessa dificuldade em que os professores têm em planejar desenvolvendo esse ato em suas ações. “Muitos professores possuem o desejo de trabalhar a leitura nas aulas de Matemática, mas não

fazem esse trabalho por não saberem como planejar ou como propor aos alunos as atividades.” (ZWIERNIK, 2015, p.16).

O texto, suas atividades devem estar em harmonia com o conteúdo programado; ocorrendo realmente uma interação texto-conteúdo, Matemática–conhecimento. Para que o texto sirva como uma ponte ligando a bagagem de conhecimento prévio com novos. O educador inicialmente deverá estar bem familiarizado com o texto e o conteúdo que abordará; ter domínio dessa interação, conduzindo adequadamente esse momento de apreciação da leitura na Matemática; ter conhecimento das noções prévias do educando, relacionando esse conhecimento com o texto e os novos conceitos matemáticos a serem abordados; direcionando a leitura com reflexões, questionamentos, proporcionando momento de partilha das velhas e novas impressões. Auxiliando também o aluno no sentido de superar a incapacidade de compreensão de notações e enunciados matemáticos, na estruturação de resoluções de problemas e possivelmente na aplicação adequada de seus conceitos. “Aprender a ler Matemática implica não somente em decodificar os objetos matemáticos, mas também em interpretá-los, compreendê-los e manipulá-los em nosso cotidiano” (ZWIERNIK, 2015, p.15). Alfabetizando matematicamente o aluno, tornando-o apto a compreender e utilizar as diversas linguagens presentes da Matemática na prática cotidiana. Sendo que a ligação entre a leitura e a Matemática pode provocar nas crianças a atitude de:

- a) relacionar as ideias Matemáticas à realidade, de forma a deixar clara e explícita sua participação, presença e utilização nos vários campos da atuação humana, valorizando assim o uso social e cultural da Matemática;
- b) relacionar as ideias Matemáticas com as demais disciplinas ou temas de outras disciplinas;
- c) reconhecer a relação entre diferentes tópicos da Matemática relacionando várias representações de conceitos ou procedimentos umas com as outras;
- d) explorar problemas e descrever resultados usando modelos ou representações gráficas, numéricas, físicas e verbais. (SMOLE et al., 1997, p. 13, *apud* HOLLAS et al., 2012, p.27).

De acordo com Hollas et al. (2012,a), no sujeito leitor o aprender se torna mais organizado e sistematizado, são aprimoradas as habilidades de argumentação, análise e interpretação no contexto matemático de resolução de situações problemas. Auxiliando também na concentração, absorção de várias informações e organização do pensamento, e conseqüentemente colaborando na maneira de se expressar com clareza.

Enfim, apoderar-se do saber, é um procedimento de transformação, mudança; o indivíduo acolhe as informações que são realmente significativas e constrói seu conhecimento assimilado a seu saber prévio. Ao apresentar a Matemática através da leitura apresenta-se o

ponto de partida para o conhecimento, dando liberdade a cada indivíduo de apropriar-se dele de acordo com suas peculiaridades. O educador deverá conduzir o aluno no sentido de descobrir a Matemática durante esse percurso, mas as estratégias e jogadas nesse processo será por autonomia do educando.

Zwiernik (2015) conclui que, além experimentar a prática da leitura, pode-se analisar as contribuições resultantes da interação entre Matemática e literatura: execução da interpretação de textos, enunciados, problemas matemáticos; a escrita na linguagem Matemática; uso da História da Matemática; o exercício do raciocínio lógico.

1.2. Investigação Matemática

A Investigação Matemática corresponde a uma metodologia que possibilita o aprendizado através da observação e do raciocínio. Investigar é questionar, é se questionar, explorando todos os caminhos possíveis, buscando soluções de forma fundamentada, aprendendo com os erros. Possibilitando ao educando a participação ativa no seu processo de aprendizagem, tendo o professor como mediador.

“Investigar é procurar conhecer o que não se sabe.” (PONTE et al., 2009, p.13) Esse processo busca a exploração e inspeção de situações-problema, desvendando os quês e porquês, por meio de atividades que incentivem o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo. Situações apresentadas pelo professor de maneira auto-orientadas, conectadas, que devem ser socializadas, em que o próprio aluno se conduzirá no processo de aprendizagem. Sendo o professor, no ponto de vista de Mendes (2009), decisivo nessa metodologia, cabendo a ele a elaboração das atividades e das orientações. O papel do professor será de desafiar os alunos, incentivando o raciocínio, avaliando o desempenho e apoiando, mas sem fazer inferência. O professor deve assumir mais o papel de retaguarda, segundo Ponte et. al. (2009), dar autonomia, autoria aos alunos nesse processo, motivando-os com desafios, prestando apoio quando necessário para que o trabalho ocorra de maneira significativa.

Através dessa estratégia o estudante passaria a ser sujeito ativo no fazer matemático, pois tal investigação propiciaria uma aprendizagem que visa instigar os educandos à discussão e ao questionamento. De acordo com Mendes (2009)

Essa proposta de ensino favorece o desenvolvimento do pensamento interrogativo nos estudantes, levando-os a uma prática de interpretação da realidade. Esse processo de leitura Matemática do mundo pode contribuir para que os estudantes discutam suas ideias no entorno da escola e até mesmo fora dela, independente das condições materiais que a mesma possua. (MENDES, 2009, p. 58).

Propiciando momentos de pesquisa, descobertas; a atividade investigativa propiciará a reflexão da realidade, do desenvolvimento do espírito crítico, de suas potencialidades. Segundo Mendes (2009), os estudantes poderão avançar cognitivamente, resultando em seres autônomos e criativos, que pensam por si próprios.

“Para os matemáticos profissionais, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades” (PONTE et al., 2009, p.13). Ao ser investigado, questionado, o aluno mobiliza seus recursos cognitivos e afetivos em busca de uma solução, ressignificando sua bagagem de conhecimentos matemáticos, agregando novas informações, convertendo esses novos dados em ideias.

Segundo Ponte et al. (2009), a investigação matemática abrange quatro etapas: exploração e formulação; conjecturas; testes e reformulação; e justificação e avaliação. A primeira corresponde ao reconhecimento e exploração de uma situação problemática, e conseqüente formulação de questões. Momento que requer um ambiente agradável de aprendizagem em que o aluno tenha tranquilidade para pensar, explorar e expor suas ideias. A segunda etapa se resume em organizar dados e formular conjecturas e posteriormente; realizar teste, refinando uma conjectura, concretizando assim o terceiro momento. Concluindo com a última etapa, de justificação da conjectura; avaliando o resultado do raciocínio. Momento de partilhar os conhecimentos, conjectura adquirida; confrontando as estratégias e justificativas; fase de se comunicar matematicamente, de demonstrar, adquirindo o poder de argumentação.

Geralmente essas fases podem ser desenvolvidas com aplicação de um ou mais problemas; de acordo com Ponte et al. (2009), identificando, resolvendo um problema, outras descobertas podem surgir. Porém não se limitando apenas em resolver o problema, cujo enunciado já é direcionado a uma única resposta; numa investigação Matemática, as situações são mais abertas; o aluno é convidado a agir, a formular questões e conjecturas; a demonstrar, a partilhar seus resultados com argumentos coerentes.

A investigação matemática por meio da leitura oferece um leque de situações didáticas que podem ser exploradas, desenvolvidas nas aulas dessa disciplina. Ao ler, o sujeito é despertado, é chamado a vivenciar experiências novas, diferentes, às vezes irreais. A leitura propicia a imaginação, a experimentar situações diversas, a se situar em sua realidade, ou a viajar sem limites de tempo, espaço. Práticas assim estimulam o espírito investigativo do aluno.

A investigação através da leitura pode ser realizada em texto narrativo, descritivo, dissertativo, expositivo e/ou injuntivo. No texto narrativo o aluno é levado a entrar no enredo, vivenciar situações próximas de sua realidade ou irreais juntamente com os personagens. No descritivo, a investigação Matemática fica mais restrita às observações; atenção aos aspectos, características, detalhes que são apresentados. O dissertativo convida o sujeito a aceitar uma ideia; buscando esse convencimento através de argumentos; já no expositivo um tema também é defendido, porém com uso de conceitos, definições. O injuntivo é o mais utilizado na Matemática, pautado para instruir, explicar. Geralmente os alunos são convidados a visualizar a Matemática em uma receita de doce, compreender as unidades de medida em uma bula de remédio, compreender a estatística em propagandas eleitorais.

Existem bons livros em que é explícita a Matemática em seu enredo, geralmente nos paradidáticos; outros o educador deve explorar, buscar a Matemática em suas entrelinhas, livros que não foram escritos para esse fim, mas possuem Matemática em sua narrativa, são os chamados “*romances matemáticos*” por Teixeira (2007). De acordo com Teixeira (2007) os romances matemáticos brasileiros mais conhecidos são “Aritmética da Emília” (1935), de Monteiro Lobato (1882-1948), e “O homem que calculava (2013)”, de Malba Tahan (1895-1974). Porém, para outros como Pinto (2013), esses livros são considerados como paradidáticos por apresentar a Matemática bem expressiva e clara em sua narrativa, sendo bem direcionada a intenção didática dos autores. Nos romances de Lewis Carroll (1832-1898) essa ciência é camuflada, requer mais atenção do leitor para encontrar as pistas de sua lógica *nonsense*, em inglês significa, sem sentido, bobagem, absurdo, expressão característica de humor perturbado; apresentada nas obras desse escritor inglês em seus dois livros “Alice no país das maravilhas (1865)” e “Alice através do espelho (1871)”.

1.3. Investigação Matemática por meio da literatura

Acredita-se que a inserção da literatura com visas a “colocar em ação mecanismos de decodificação, percepção, comparação, inferência, interpretação e julgamento” (XAVIER, 2010, p. 12) abrangerá o ensino e aprendizagem de Matemática como um dos elementos imprescindíveis para uma instrução intelectual sólida daquele que quer aprender Matemática.

Para a construção de aulas investigativas na utilização da literatura como recurso Pacheco, E. R. e Pacheco, E. G. (2011) orientam como o leitor deve agir no processo de

levantamento de dados, principalmente para se evitar informações truncadas ou deturpadas. Nesse sentido, propõe a prática da leitura nos seguintes termos:

A partir desse levantamento (preciso e coerente), efetuamos o procedimento de análise, ou seja, identificamos os elementos constituidores dos textos, examinamos as relações que tais elementos estabelecem entre si e como atuam numa construção do texto. À operação de análise podemos somar a de comparação/relação/associação, quando, por exemplo, confrontamos informações de um texto x com as de um texto y (preferencialmente obtidos em fontes diferentes). É importante lembrar que, ao confrontarmos informações, sempre o fazemos a partir de critérios preestabelecidos, com vistas a buscarmos semelhanças e diferenças, equivalências e divergências, e assim, podemos vir a atestar a veracidade de informações e também a confiabilidade das fontes que consultamos. (PACHECO, E. R.; PACHECO, E. G., 2011, p. 21).

Deve-se ter o devido cuidado na seleção das obras da literatura em geral para o uso em sala de aula e para isso é necessário que o professor enquanto leitor pesquise e leia vários textos disponíveis relativos a determinados assuntos, pois “ler é ter escolhido procurar alguma coisa; dissociada dessa intenção a leitura não existe. Já que ler é encontrar a informação que já escolhemos, a leitura é, por natureza, flexível, multiforme, sempre adaptada à pesquisa.” (PACHECO, E. R.; PACHECO, E. G., 2011, p. 24). Nesse sentido, de acordo com Xavier (2010):

Através de uma dissertação argumentativa, o autor procura convencer seu leitor a adotar uma posição (filosófica, política ou ideológica), mudar um comportamento (estético, ético ou moral) ou a aceitar um princípio científico ou não como universal. (XAVIER, 2010, p. 15)

Cabe, assim, ao educador o papel de treinar o aluno nesse processo de identificar a intenção real do autor; o que está subtendido na literatura, qual o real objetivo do texto. Preparando o aluno para o ato de tomar uma posição, mudar de atitude, rejeitar um princípio. À medida que os alunos tiverem contato com a literatura, sobretudo desvendando conjecturas, conceitos, deduzindo a principal mensagem apresentada, ele irá aprimorando o ato de ler e adquirirá autonomia.

A Matemática e a Literatura nesse sentido correspondem a um escudo e espada em que o aluno será instigado a tomar atitudes, sendo capaz de interpretar, analisar, codificar, significar, resolver e calcular, tomar suas decisões baseadas em experiências anteriores. Auxiliando na ampliação do vocabulário, na maneira de se expressar, aguça a criatividade, autoconfiança; no processo de ensino permite desenvolver novas habilidades, estimulando na estruturação dos pensamentos matemáticos, no desenvolvimento do raciocínio lógico, algébrico e abstrato; estimulando a contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade.

Segundo Souza e Oliveira (2010, p. 958-959, apud ROEDEL, 2016, p. 4): “Essa conexão permite a reflexão e/ou diálogo sobre os elementos, os aspectos, as ideias, os conceitos matemáticos e as outras áreas do conhecimento, bem como sobre as diferentes visões de mundo presentes na literatura”.

Podendo ser inserido em qualquer série, unidade, é possível articular com outras disciplinas de maneira bem contextualizada. Abrindo caminho para o educador trabalhar de forma interdisciplinar, problematizando situações reais que envolvem ao mesmo tempo vários componentes curriculares, estimulando a investigação e a pesquisa de diversos conteúdos e temas. Roedel (2016) aponta que

O trabalho unindo leitura e Matemática permite evidenciar e desenvolver novas habilidades, auxiliando na organização dos pensamentos matemáticos, auxiliando na interpretação de dados, na contextualização e na problematização, refinando suas soluções, e esclarecendo melhor os conteúdos e suas aplicações, tornando o aprendizado da Matemática muito mais interessante para o aluno. (ROEDEL, 2016, p. 4)

Nesse sentido, o aprendizado eficiente é por completo, sem cortes, demonstrando para o aluno que é possível encontrar em um único texto literário, notações matemáticas, situações de biologia, conceitos geográficos, contexto histórico. Abrindo espaço para o diálogo, quebrando a corrente de aprender por parte e reduzindo a utilização de exercícios mecânicos, com mera repetição de cálculos. Dando abertura para aulas mais colaborativas entre alunos e professor acarretando num ensino mais prazeroso e significativo.

A ligação entre o ensino da disciplina Matemática e a Literatura, contribui no engrandecimento intelectual, rompendo da visão cristalizada da prática pedagógica tradicional da Matemática. Uma vez corretamente conectadas, poderá ser grande ferramenta para vincular o concreto e o abstrato, inserindo o contexto social, cultural e atual para aulas de Matemática. Conseqüentemente, aprimorando a competência de sistematização, expressão e até mesmo o senso crítico, como enfatiza Roedel (2016):

Integrar literatura nas aulas de Matemática representa uma substancial mudança no ensino tradicional da Matemática, pois, em atividades deste tipo, os alunos não aprendem primeiro a Matemática para depois aplicar na história, mas exploram a Matemática e a história ao mesmo tempo. (SMOLE, 1997, p. 12, apud ROEDEL, 2016, p. 3).

O ensino tradicional dessa disciplina, voltado totalmente à racionalização, à repetição de processos e fórmulas, muitas vezes inibi a criatividade, intuição, descoberta e imaginação. O ensino dela deve ser motivado, incentivado através da arte da literatura novas visões,

inovações, perspectiva e percepções da realidade serão estimuladas. Mostrar que a Matemática não é somente números, definições, demonstrações, repleta de teoremas, corolários, proposições. Como fruto do estudo humano, ela possui relações com a história, que através da literatura é possível compreender, significar conceitos matemáticos. A literatura amplia o conhecimento, traz o lúdico, rompendo com a monotonia e despertando a curiosidade, possibilitando a integração das diferentes dimensões do conhecimento.

A utilização da Literatura, vista sob uma perspectiva Matemática, é uma forma diferente e prazerosa de aprender, que exige empenho e atenção por parte de educadores e estudantes, mas que também gera motivação para que ambos possam buscar novos conhecimentos, bem como mostrar que é possível aprender e compreender a Matemática sem “monotonia”, como muitos assim concebem seu estudo ante as clássicas práticas escolares. (HOLLAS et al., 2012, p.19)

Sendo assim, articular Literatura e Matemática, não é uma tarefa fácil, por ser uma prática nova geralmente o educador não se encontra preparado, havendo uma necessidade de formação continuada, de se aperfeiçoar, organizar todas as etapas dessa articulação, bem como ficar atento aos possíveis imprevistos. Mas antes de qualquer formação, o professor deve estar aberto a essa prática e suas consequências.

Literatura aliada a Matemática, por se tratar de uma concepção atual de ensino, necessita da formação continuada para que os educadores saibam lidar com essa relação interdisciplinar. Além disso, faz-se necessário, também, que o educador possua uma mentalidade aberta para discussões, críticas e, sem medo de arriscar, pois o trabalho pode ser recebido pela comunidade escolar como algo maléfico, que possa prejudicar e atrasar o ensino da Matemática em si, sob os moldes das concepções mais tradicionais de ensino. (HOLLAS et al., 2012, p.23)

O planejamento, inicialmente, será mais detalhado, exigindo mais tempo, preparação: conhecer minuciosamente a história, ter domínio das possibilidades de trabalho que ela permite e saber explorar a Matemática do enredo sem tirar o encanto da narrativa, criando expectativas. Também deverá se prever para a receptividade do aluno, escola e comunidade, pois o trabalho pode ser visto como algo que pode atrasar o ensino da Matemática em si. Lembrando que essa articulação requer tempo não só para planejar, mas bem como para aplicar, prática mais demorada. Sendo empecilhos: preparação do professor, falta de tempo e a necessidade de cumprir uma ementa repleta de conteúdos.

Acredita-se, porém, que mesmo diante das dificuldades iniciais, é válido o uso da literatura. Lembrando que há muitos anos, trabalhos científicos que abordam sobre o ensino de Matemática apontam que o mesmo é realizado de forma abstrata e descontextualizado,

gerando dificuldades, aversão, não significação dos seus conceitos. Várias discussões acerca do ensino dessa disciplina se dão de uma forma diversificada, em que o uso da história da Matemática, de softwares, de jogos, de atividades lúdicas, da resolução de problemas, em que o contexto sócio-político-cultural do aluno seja o foco, objetivando formar um cidadão reflexivo, agente ativo na apropriação de sua aprendizagem. Se fazendo necessário novas práticas, aperfeiçoar a metodologias. Lembrando nesse contexto que uma das consequências do hábito de ler, de apreciar a literatura, é saber se expressar com facilidade e clareza, sistematizar seus pensamentos, analisar, argumentar criticamente. Ao desenvolver a capacidade de interpretação, conseqüentemente ocorrerá a evolução do raciocínio lógico, algébrico e abstrato.

Nesse sentido a investigação Matemática por meio da literatura será positiva na medida em que forem exploradas práticas de argumentação, demonstração, desenvolvimento de estratégias, iniciativa, autonomia, em que o educador possibilite a exploração da literatura de maneira investigativa, possibilitando uma aprendizagem interessante e divertida.

1.4. Investigação Matemática por meio dos paradidáticos

Os textos paradidáticos são constituídos de informações transmitidas de maneira dinamizada, abordando assuntos paralelos ligados às matérias do currículo regular. São livros temáticos, cujo conhecimento é passado de forma lúdica. Seus textos em geral são apresentados de forma aberta, sem fragmentação, possibilitando a relação com as três áreas de conhecimento.

Livros paradidáticos talvez sejam isso: livros que, sem apresentar características próprias dos didáticos (seriação, conteúdo segundo um currículo oficial ou não etc.), são adotados no processo de ensino e aprendizagem nas escolas, seja como material de consulta do professor, seja como material de pesquisa e de apoio às atividades do educando, por causa da carência existente em relação a esses materiais. (MUNAKATA, 1997, p. 103)

Os paradidáticos surgem como uma complementação, material de apoio e sendo temáticos não apresentam o compromisso de apresentar o conteúdo por completo, dando mais liberdade ao autor de criar temas específicos. Também dá mais liberdade ao aluno, pois este que definirá o ritmo de aprendizagem; o aprender se torna mais significativo, podendo estimular a confiança por parte do aluno. “Desta forma, o aprender ganha um significado mais

forte, o educando deixa de ser agente passivo, e torna-se um personagem, ele se enxerga na história e dita seu ritmo” (PINTO, 2013, p. 15-16).

Aparecem como um recurso de extrema importância no ensino, incentivando a leitura, pesquisa, desenvolvendo mecanismos de interpretação e análise. Ao abordar um estudo baseado nos aspectos históricos, sociais e culturais que envolvem o tema do conteúdo, levará os envolvidos a vivenciar uma realidade muitas vezes desconhecida, gerando uma aprendizagem aberta e prazerosa.

Nessa direção, o uso de textos paradidáticos na Matemática surge também como um recurso para o ensino, ressignificação de conceitos matemáticos. Eles despertam o imaginário do estudante, direcionando-o à reflexão, à análise da narrativa, gerando possibilidades de significar a Matemática. Através do paradidático o educador matemático poderá desenvolver as práticas de contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade, apresentando uma Matemática mais aberta, integrada às outras disciplinas, levando o aluno a vivenciar situações desconhecidas. O uso desses livros estimulará o aluno no hábito da leitura, o instigará na iniciativa de pesquisa em busca de compreender os elementos, concepções da narrativa.

Segundo Dalcin (2002), os considerados precursores dos denominados livros paradidáticos na Matemática, por apresentar características que se relaciona com esse gênero, cujos autores queriam um gênero literário mais prazeroso, significativo, diferente das concepções tradicionais, são “Aritmética da Emília”, de Monteiro Lobato (1882-1948), bem como o “Homem que Calculava”, de Júlio César de Mello e Souza (1895-1974).

Em “Aritmética da Emília”, publicada em 1935, Lobato apresenta conhecimentos básicos de aritmética através de uma narrativa ficcional. De gênero infantil da série do Sítio do Pica-pau Amarelo o autor utiliza uma linguagem simples através do diálogo dos personagens, ilustrações com gravuras do enredo e também para justificar alguma explicação pedagógica.

Júlio César de Mello e Souza, conhecido como “Malba Tahan” em “O Homem que Calculava” (2013), narra as aventuras de um simples calculista persa, Beremiz Samiré. De gênero infanto-juvenil, categoria fictícia enriquecido com algumas partes históricas, o autor descreve dentro do mundo islâmico as proezas do personagem que resolve e explica diversos problemas, quebra-cabeças e curiosidades matemáticas.

Percebe-se que a Matemática é apresentada nesses livros através de alguns conceitos, com a resolução de cálculos envolvida na sequência do enredo, sem aprofundar os conteúdos matemáticos.

De acordo, ainda, com Dalcin (2002), apesar de esses dois livros terem sido publicados na década de 30, só foi a partir da década de 70 do século XX que os paradidáticos apareceram com mais força e foram batizados com essa denominação dentro da Editora Ática.

Por sinal, esses livros não precisam obedecer a todos os requisitos exigidos para os didáticos porque, do ponto de vista do sistema de ensino e de órgãos que o regulamenta, essa categoria de livro inexistente. Além disso, essa é uma invenção tipicamente brasileira: não que em outros países não existam livros que possam ser considerados “paradidáticos”, mas falta-lhes o nome. (MUNAKATA, 1997, p. 101)

As editoras tinham mais liberdade de criação dos paradidáticos por não necessariamente atentar às normas do governo, e também apresentavam gasto de produção reduzido em relação aos didáticos.

A criação efetiva de diversos paradidáticos e suas coleções foram exatamente a partir de 1980, motivado pelo ideal da boa educação e lucro. Segundo Pinto (2013), durante o golpe militar, foram implementados acordos objetivando o controle do material didático produzido, destacando a criação da COLTED, Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático, que coordenava a produção de livros didáticos, a compra de materiais e todo o processo de distribuição. Já no período do “Milagre Brasileiro” ou “Anos de Chumbo”, década de 70, o estado estimula a produção de livros didáticos e similares estabelecendo normas que o garantisse como principal comprador.

Conforme, ainda, Pinto (2013), em 1971 a COLTED foi substituída, devido a situação irregular, pelo INL - Instituto Nacional do Livro; ainda nesse ano foi criada a Lei 5.692/71, LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que estabelece o uso de textos literários nos currículos escolares. Em 1996 o incentivo ao uso dos paradidáticos aumentou através dos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, que estimulava o uso dos temas transversais, tendendo então às normas do governo e da LDB, surgindo os paradidáticos, ou melhor, surge o termo e amplia-se o gênero e a produção.

Segundo Pinto (2013) e Dalcin (2002), a editora Ática foi a pioneira lançando em 1970 as séries Bom Livro, Vaga-lume e Para Gostar de Ler. Iniciando com a coleção “Para Gostar de Ler”, então dirigida pelo editor Jiro Takahashi, que, segundo Zamboni (1991) teria sido o próprio responsável pela denominação “paradidático”, “lançada numa política de ‘marketing’ com finalidade comercial” (MUNAKATA, 1997, p. 102).

Inicialmente ficaram restritos a disciplina de Português e História. “Mas os paradidáticos podem proliferar em qualquer área: como todo assunto é, em tese, verticalizável, o seu temário é inesgotável” (MUNAKATA, 1997, p. 103). Em 1986 surge o

paradidático de Matemática pela editora Ática, a “Descoberta da Matemática” e pela editora Scipione, “Vivendo a Matemática”. Os paradidáticos em geral apresentavam ilustrações, esclarecendo os textos escritos; atividades; problemas e desafios que priorizavam a dedução lógica da Matemática, aproximando de situações reais; textos pequenos que se completavam, interagindo com outras áreas do conhecimento; faziam uso da história da Matemática valorizando o lúdico. Geralmente eram coloridos, de dimensão e volume menor.

Quase sempre eles contemplam vários conteúdos de Matemática. A Editora Scipione, com a série “Vivendo a Matemática” apresenta o sistema de numeração, alguns teoremas, geometria plana, lógica, padrões de medidas, geometria espacial, da autoria de Luiz Márcio Imenes, Nilson José Machado, Marcelo Lelis e Renato Watanabe. Da mesma editora, encontra-se também a série “Investigação Matemática” direcionada a significação da geometria plana, espacial, coordenadas cartesianas, estatística, sistema de numeração, todos com autoria de Marion Smoothey.

A “Descoberta da Matemática”, da editora Ática, que aborda os conteúdos de álgebra, geometria, números inteiros, racionais, sistema medidas de autoria de Luzia Faraco Ramos. Da Editora Atual tem-se a coleção “Para que Serve a Matemática”, de autoria de Imenes, Jakubo e Lelis, com aplicações de álgebra, semelhança, proporção, geometria, números racionais, estatística.

Destacam-se também o livro “O Diabo dos Números”, de Hans Magnus Enzensberger, da Companhia das Letras, a “Matemática Divertida e Curiosa”, do professor Júlio Cesar Mello e Souza com pseudônimo Malba Tahan, também autor do livro “O Homem que Calculava”, da editora Record.

De acordo com Dalcin (2002), geralmente os paradidáticos apresentam abordagem histórica, ficcional ou/e pragmática. A abordagem histórica se dá em forma de motivação, estratégia, informação, ou parte integrante do desenvolvimento do conteúdo. Em geral apresentam a descrição detalhada de pessoas, fatos, lugares, seu contexto histórico. Contada pelo autor de acordo com sua concepção; processos históricos que influenciaram a formação de algum conceito matemático. Às vezes esses processos podem se apresentar misturado com um pouco de fantasia, tornando os matemáticos em protagonistas ou antagonistas.

As narrativas ficcionais apresentam um enredo temporal com personagens que se relacionam entre o bem e o mal, semelhante a um livro de literatura. Já a abordagem pragmática relaciona a Matemática com atividades de diversas práticas sócias, demonstrando a Matemática, sua importância em situações científicas e cotidianas; exemplificando com aplicação.

Sendo assim, o uso dos paradidáticos objetiva através da leitura agradável, abordado através de narrativas ficcionais ou com enfoque histórico e/ou contexto pragmático o domínio de alguns conceitos matemáticos. Uma abordagem apresentada de maneira leve, descontraída, com o uso de jogos, desafios, uso da história, ilustrações, resolução de problemas interessantes e cotidianos.

Acredita-se, então, que através de alguns desses gêneros literários é possível aprendizagem Matemática prazerosa e significativa. Destacando que o educador ao fazer uso do paradidático deve ficar atento ao conteúdo do livro e o seu contexto de criação. As suas manifestações de crenças, valores éticos, morais e concepções Matemáticas direcionadas por alguma corrente filosófica, psicológica e educacional que conseqüentemente, favoreça alguma tendência, deixando de ser um ensino imparcial, direcionando o pensar e acreditar do aluno para algum pensamento fixo.

1.5. 20.000 Léguas Submarinas.

As narrativas da literatura tem o potencial de educar, desenvolver o conhecimento. Os seus romances, aventuras, provocam momento de ludicidade, propiciam reflexões, alimentam os sentimentos, ensinam valores.

[...] as histórias são importantes porque ensinam; educam; ampliam o conhecimento; provocam reflexões pessoais e coletivas; despertam sentimentos adormecidos; comovem; propiciam momentos de ludicidade; alimentam a cognição, o espírito e a alma; transmitem valores; recriam a memória; ativam a imaginação; aliviam as dores do coração, auxiliando na transformação pessoal e na cura dos ferimentos psíquicos; mantêm viva a tradição e expandem a linguagem, enriquecendo o vocabulário. Elas permitem, ainda, extrapolar os limites da compreensão lógica sobre o mundo, rompendo, assim, com o nosso modelo de educação escolar. (FARIAS 2006, p. 30, apud TEIXEIRA 2007, p.13-14)

O universo das histórias, sejam elas reais ou fictícias, estimulam uma ligação entre o pensamento racional, simbólico e imaginário, ocorrendo um amadurecimento nas reflexões, no pensar, propiciando o saber. Aduz-se que a prática da leitura dos livros de literatura em sala de aula servirá como um processo de interação autor x leitor e professor x aluno rumo à construção de conhecimentos.

Nessa abordagem de formação justifica-se o uso da literatura com ênfase no livro 20.000 Léguas Submarinas, do escritor francês Jules Verne (1828 - 1905), como um direcionamento no hábito de leitura, desenvolvimento da interpretação, flexibilidade de raciocínio e a capacidade de análise e abstração.

Dessa forma, prepara-se o aluno para resolver situações-problemas no contexto geral e matemático, partindo, assim, da necessidade de retirar o educando da zona de conforto de apenas reproduzir, aplicar mecanicamente. Fundamenta-se, pois, um ensino mais significativo, em que o uso da literatura proporcionará tanto ao professor quanto ao aluno a inclusão no mundo da leitura.

O uso desse clássico evidencia-se por ser um livro de aventura, ficção científica, que, como grande guia da imaginação, facilitará o desejo e prazer de sua leitura e estudo. Importante destacar que, de forma lúdica, o autor foi capaz de descrever instrumentos, aparelhos que ainda não haviam sido inventados naquele período, que mesmo hoje com toda ciência e a tecnologia avançada às aventuras apresentadas continuam fascinantes.

1.5.1. O Autor

Jules Gabriel Verne Allote, conhecido popularmente como Jules Verne ou Júlio Verne (nos países de língua portuguesa), nasceu em 08 de fevereiro de 1828, em Nantes (oeste da França), primeiro dos cinco filhos do advogado Pierre Verne e de Sophie Allote de la Fuye. Acredita-se que o grande incentivo para a fértil imaginação do autor foi em Nantes, cidade portuária, onde quando na infância gostava de ficar olhando os navios chegarem e partirem. Com 20 anos foi para Paris continuar os estudos de direito (desejo do pai que se tornasse advogado como ele), logo que formou, começou a trabalhar como secretário no Teatro Lírico de Paris. Depois começou a trabalhar na Bolsa de valores de Paris. Em 1859 a 1860 escreveu “Viagem à Inglaterra e à Escócia”.

Figura 1: Imagem de Jules Verne (1828 – 1905)



Fonte: Página de Encyclopedia of World Biography

Jules Verne, um dos mais imaginativos e populares autores do mundo. Conheceu Noruega, Dinamarca, EUA, Holanda, Alemanha, Inglaterra, Escócia, Bélgica, Países Baixos. Foi capaz de descrever em 1870 um submarino que ainda não havia sido inventado (só passaram a ser construídos em 1900 com tecnologia adequada para a navegação sob a água), a descrição do uso da energia elétrica, a forma de renovação do ar, da imersão e emersão, aparelhos de medições, da roupa que se tornava possível caminhar no fundo do mar. “Podemos dizer que no século XIX Jules Verne projetou o século XX”. (VIEIRA, 2012, p. X).

Em 1862 conheceu Michel Jules Hetzel VIII, editor experiente que trabalhava com grandes nomes da época, auxiliando no sucesso da carreira literária de Júlio Verne, com que estabeleceu um vínculo profissional e de grande amizade. Começando a publicação da série Viagens Extraordinárias: “Cinco Semanas num Balão”; “Paris no Século XX”; “Aventuras do Capitão Hatteras”; “Viagem ao Centro da Terra”; “Da terra à Lua” e “Os Filhos do Capitão Grant”. Sua primeira obra dessa série foi seu primeiro sucesso; “Cinco Semanas em um Balão”, narrativa da viagem sobre o continente africano através de um balão de hidrogênio. Mas seu maior sucesso foi aos 42 anos com “20.000 Léguas Submarinas”.

Em 1871 é condecorado membro da academia de Letras e Artes da França e muda-se para a tranquilidade de Amiens; em 1873 a 1874 publica “Volta ao Mundo em 80 Dias” e a “Ilha Misteriosa”. No ano de 1866 ele sofre com a morte do grande amigo e editor Hetzel, e ainda é afligido pelo sobrinho Gastón, filho de seu irmão Paul, com dois tiros (acontecimento cuja explicação seria consequência da loucura do jovem), um no ombro e outro no pé, ficando manco e sendo obrigado a usar bengala. Em 1888 é eleito membro do Conselho Municipal da cidade de Amiens, em que passa a ser reeleito por mais três anos não consecutivos. Passa a ser nomeado Membro da Legião de Honra em 1892. Paul, grande amigo, irmão e companheiro de viagem, morre em 1897, e em 1904 ele publica “O Mestre do Mundo”; morrendo um ano depois aos 77 anos em Amiens; após ter uma crise de diabetes, solicitou que a esposa pegasse um exemplar de 20.000 Léguas Submarinas, abraçou o livro e morreu.

Recordando minha vida colegial, vejo quão pouco os mestres contribuíram para a formação do meu espírito. No entanto, a Julio Verne todo um mundo de coisas eu devo! [...] A inteligência só entra a funcionar com prazer, eficientemente, quando a imaginação lhe serve de guia. A bagagem de Julio Verne, amontoada na memória, faz nascer o desejo do estudo. Suportamos e compreendemos o abstrato só quando existe o concreto na memória. (LOBATO, 1956, p.8, apud BIGNOTTO, 2000, p.21, apud DALCIN, 2002, p.12)

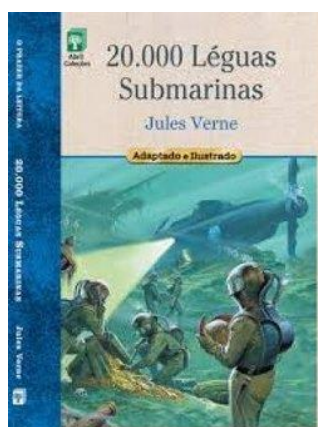
Júlio Verne é considerado atemporal, inspirou e ainda hoje continua inspirando e encantando leitores, sendo que sua obra foi uma das mais traduzidas. É considerado como o inventor do gênero de ficção científica. Suas obras relatavam aventuras extraordinárias, características culturais, mistura do real com o imaginário.

Uma viagem à lua 100 anos antes de se tornar realidade; escreveu sobre uma jornada pelos subterrâneos da crosta terrestre; viagens magníficas polares, nos mares através de balões. Narra a travessia no gracioso continente africano; fantasia na busca pelo raio verde; até o Brasil foi homenageado com a história ocorrida na belíssima Amazônia. Nos últimos anos de sua vida ele escreveu muitos livros sobre o uso incoerente da tecnologia e os seus impactos ambientais.

1.5.2. A Obra

A obra 20.000 Léguas Submarinas, obra francesa que foi publicada originalmente em 1870 e apresenta características do dialeto da época, sendo uma obra encantadora e divertida. Foi traduzida em diversos idiomas e teve muitas reedições. Muitas dessas edições apresentam material de apoio variado, composto por imagens, notas de rodapé, notas extensas (explicações mais detalhadas), glossário, ícone (termos, temas que serão tratados no apêndice), cronologia da vida e obra de Jules Verne, seção conhecer mais (localizado no final do livro corresponde temas ligados à obra, incluindo lista de sites abordando temas do livro). Esse clássico também foi adaptado para o cinema, alguns filmes relatando resumidamente toda narrativa; outros, mais como animação, curta-metragem, séries de televisão.

Figura 2: Imagem do livro 20.000 Léguas Submarinas



Fonte: VERNE, Tradução de Maria Rita Corrêa Vieira, 2012.

O livro contempla personagens bem caracterizados, várias explicações científicas extremamente didáticas, com uma narrativa de ficção e aventura. Apresenta belezas naturais, flora exuberante, diversos espécimes de peixes, mamíferos marítimos, algas, pérolas, corais. Nessa viagem o leitor vai conhecer as profundezas do mar, esbarrar em geleiras, atravessar túneis submarinos. Vivenciar uma aventura, enfrentando monstros, desvendando mistérios, fazendo descobertas científicas.

A história é sobre um grande mistério envolvendo o mundo científico e marítimo do século XIX, em que as tripulações estavam sendo assustadas por algo muito grande: um monstro marinho, um animal desconhecido. Após vários ataques a navios mercantes e causar prejuízos a comerciantes, é formada uma expedição de caça objetivando prender o monstro desconhecido. A fragata chamada de Abraão Lincoln, comandada por Farragut, contava com a presença do naturalista curioso e estudioso, Aronnax (quem narra à história), bem como seu fiel assistente, conselheiro e renomado arpoador, Ned Land. Depois de um bom tempo no mar à missão é interrompida; pois o animal gigantesco destroçou a fragata que fora em sua captura. Lançados ao mar, o professor Aronnax, o fiel conselheiro e o exímio arpoador Ned Land foram resgatados e feitos prisioneiros pelo curioso capitão Nemo, no *Náutilus*, um submarino de proporções inimagináveis.

Presos no submarino, proibidos de um dia voltarem a terra, eles vivenciam uma viagem de 20.000 léguas pelo mundo marítimo, em aventuras totalmente peculiares e curiosas, descobrindo a exuberância da flora e da fauna marinhas. A viagem se passa pelos três oceanos, onde eles caminham pelo fundo do oceano usando aparelhos desconhecidos na época; tiram todo alimento e eletricidade do mar; vivenciam situações diversas de mistério e coragem.

Segundo Sílvia Anspach, coordenadora editorial do livro traduzido por Maria Rita Corrêa Vieira, o livro é um “[...] um verdadeiro tratado de Oceanografia, uma reflexão sobre Geografia, História, Ciências Naturais, Engenharia, Física, Química, Biologia!” (2012, p. III). Ao viajar nesse mundo de água marinha, o leitor se deparará com alguns pássaros como albatroz, ave-do-paraíso, cacatuas; encontrará pequenos animais marinhos como anêmona; ou maiores, como dugongo, tubarão-branco. Poderá passear nas florestas submarinas, propiciando uma pesquisa com a disciplina de biologia. O livro também contempla Geografia quando vai traçando a localização do submarino; descrevendo a latitude, longitude; sua disposição nos oceanos; proximidade dos continentes; descrevendo sua posição no tempo e espaço. “No dia 20 de julho, cortamos o Trópico de Capricórnio a 105° de longitude e, no dia

27 do mesmo mês, atravessamos o Equador no meridiano 110^o” (VERNE, 2012, p. 12, tradução de VIEIRA).

Esse recurso também apresenta alguns acontecimentos históricos, citando grande nomes da navegação como o Capitão James Cook (1728-1779), relatando a história do naufrágio de La Pérouse (J-Fraçois de Galaup) (1742-1788), a lendária civilização de Atlântida. Permite também uma análise na categoria da física, transcrevendo alguns instrumentos de navegação e sua função; os escafandros de mergulho; a importância da eletricidade e sua origem no submarino, conectando a produção da hulha, conseqüentemente recorrendo às explicações da química como no trecho:

[...] precisa de eletricidade para locomover-se e dos recursos para fazer a eletricidade: o sódio para combinar os elementos, o carvão do qual extraio o sódio e uma mina que forneça o carvão. Ocorre que, neste lugar, o mar recobre florestas inteiras, inundadas durante as eras geológicas. Essas florestas hoje se encontram mineralizadas, transformadas em **hulha**. (VERNE, 2012, p.164, tradução de VIEIRA, grifo do autor)

Para VIEIRA, (2012): “A grande maioria dos escritores relatou o mundo que viu, alguns deles imaginaram o impossível, mas Jules Verne, e só ele, uniu o conhecimento e o fantasioso no magnífico livro 20.000 Léguas Submarinas” (VIEIRA, 2012, p. X). Em pleno Período da Revolução industrial, ocorreram o desenvolvimento dos balões, das locomotivas a vapor, da substituição das embarcações de madeira por barcos de ferro, houve avanço dos teares, uso de iluminação a gás. Jules Verne prevê o futuro; profetiza a possibilidade de viver no fundo do mar; sendo significativa, pois ele relata todo o funcionamento detalhadamente, descrevendo toda a aparelhagem e sua utilidade.

Por isso, uso um equipamento de Rouquayrol, inventado por dois compatriotas seus e aperfeiçoado por mim. Com ele, é possível ir aonde se desejar, sem risco algum. Esse equipamento consiste em um reservatório de espessas placas metálicas, no qual o ar é armazenado sob uma pressão de cinquenta atmosferas. O tanque é fixo nas costas, e dois tubos flexíveis saem dele e vão até a boca e o nariz. A língua se fecha sobre um e outro, conforme os movimentos respiratórios. Claro que, em razão das altas pressões, a cabeça tem que ficar envolvida por uma espécie de bola de cobre, à qual se ligam os dois tubos, para a inspiração e a expiração. (VERNE, 2012, p. 54, tradução de VIEIRA).

Constituindo um material fértil para se trabalhar linguagem, literatura, gramática. Estimular o educando no processo de identificar, relacionar, comentar, resumir, parafrasear. Analisar a estrutura dos textos, sua composição gramatical, semânticas, sintáticas e fonológicas.

O clássico se apresenta como grande recurso de interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade. Apresenta várias possibilidades de interação entre as disciplinas, dando um significado integrador, completo ao conhecimento. Aproveitando dos relatos históricos, descrições culturais, caracterização física e moral dos personagens, da exposição detalhada da flora, fauna, instrumentos marítimos, é possível contextualizar com a vida do aluno, da sociedade atual. Fazendo comparações, levando o educando a compreensão dos diferentes objetos de conhecimento, aprender a realidade, utilizando da transversalidade, fazendo referência a sistemas estruturados na realidade dos alunos.

1.5.3 “20.000 Léguas Matemáticas”

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio [OCEM] (2015) da área de Matemática do Estado da Bahia, que foram baseadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (2013) apresentam quatro eixos integradores objetivando alinhar com os temas estruturadores do currículo do Ensino Médio. Dentre eles, apresenta-se a Linguagem, Estruturas e Abstrações Matemáticas, que de acordo com essas Orientações as competências referentes a esse eixo devem ser concretizadas no ensino médio. “Compreender os números, seus significados, representações, operações e suas relações entre si” (BRASIL, 2015, p.15), objetivando que o aluno tenha a habilidade de comunicar-se matematicamente, comparar os conjuntos numéricos, suas representações e operações. Nesse sentido, acredita-se que o educador “utilize da comunicação oral e escrita para propiciar um ambiente de reflexão e crítica” (BRASIL, 2015, p.13); desenvolvendo “a capacidade de construir conceitos a partir das vivências dentro e fora da sala de aula” (BRASIL, 2015, p.13).

Em outro eixo, Modelagem Geométrica no Plano e no Espaço, buscando relacionar as grandezas e unidades de medidas na resolução de situação-problema, intervenção da realidade com argumento consistente; sendo necessário “medir para se entender e compreender o mundo, de igual modo, sua organização” (BRASIL, 2015, p.13). “Construir e estender as noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano”, competência desse eixo que juntamente com a dos outros se objetivam trabalhar “de forma articulada entre si; buscando-se superar o modo estanque com que algumas vezes são abordados” (BRASIL, 2015, p.12).

Nas OCEM (2015) também foi apresentado o eixo Conexões entre Saberes: Estudo de Modelos, Levantamento de Estratégias e Resolução de Problemas, “criado para assegurar uma maior significação para aprendizagem”, buscando visualizar a Matemática como parte da vida; identificar, utilizar e compreender como seus conceitos se inter-relacionam; aplicando-a em contextos exteriores. Em geral, a proposta aprecia que o aluno consiga fazer relações conscientemente entre os conceitos matemáticos, buscando uma formação mais completa favorecendo a leitura de mundo e atuação como cidadão.

Nessa busca, nesse caminhar, *20.000 Léguas Submarinas*, surge como uma proposta inovadora de inserir alguns conteúdos de Matemática em sala de aula. Apesar de não ser um romance matemático ou muito menos um paradidático, através dele é possível visualizar várias noções, representações Matemáticas e sua aplicação. A bordo desse livro o aluno deparará com a necessidade de compreender a dimensão das unidades de medida, entender o quantitativo dos números fracionários e decimais, saber o significado das classes, ordens do sistema de numeração decimal, identificar a posição no plano, espaço. O educador ao utilizar esse clássico com instrumento de encetar esses conceitos nas aulas conseguirá contemplar algumas das competências acima citadas; conectando saberes; levando o educando a compreender a logística dos conjuntos numéricos, a relacionar as unidades de medidas, localizar pontos no espaço, visualizar a Matemática em contextos exteriores.

O ser extraordinário conseguia deslocar-se de um lugar a outro com uma velocidade surpreendente, pois, um intervalo de apenas três dias, o Governor Higginson e o Columbus o tinham avistado em dois pontos geográficos distantes entre si mais de 700 léguas náuticas. (VERNE, 2012, p.3, tradução de VIEIRA)

Usando alguns trechos como esse os conhecimentos matemáticos podem ser inseridos, o educador poderá questionar sobre o significado de léguas, sua dimensão; relacionar com as unidades de medidas, encaixando as conversões. Ir complementando, aprofundando, exemplificando com outros trechos do livro: “No dia 20 de julho de 1866, o vapor Governor Higginson havia encontrado o tal objeto a cinco milhas da Costa Leste da Austrália” (VERNE, 2012, p. 3, tradução de VIEIRA). “A extensão do globo terrestre coberta por oceanos é estimada em mais de 94 milhões de acres” (VERNE, 2012, p. 47, tradução de VIEIRA). Aproveitar também para ressignificar o sistema de numeração decimal; significar as operações com números decimais.

Contextualizar, buscar em outras disciplinas suporte para denotar conceitos matemáticos com o uso do clássico. “No dia 13 de abril de 1867, o navio encontrava-se a $15^{\circ} 12'$ de longitude e $45^{\circ} 37'$ de latitude” (VERNE, 2012, p.4, tradução de VIEIRA). Através das

coordenadas geográficas, refletir sobre as coordenadas cartesianas; compreender os conjuntos numéricos ao inserir as frações: “Maravilhei-me com esse espetáculo por cerca de um quarto de milha” (VERNE, 2012, p. 61, tradução de Vieira).

Observa-se que em todos os capítulos encontram-se termos matemáticos, apresentando-se como um bom recurso de mediação das abstrações Matemáticas, propiciando um trabalho interdisciplinar, contextualizado, que faz referência à realidade do aluno, transformando informação em conhecimento.

1.6. Contextualização, Interdisciplinaridade e Transversalidade

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), o currículo deve conter elementos que prepare o ser humano para viver socialmente, ser ativo, produtivo, dominar a experiência subjetiva, sendo capaz de interagir no meio social, comercial, de trabalho e político. Priorizando a formação de um ser autônomo, intelectual, ético, de pensamento crítico. Que tenha a competência de continuar aprendendo. Nesse sentido, a contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade se apresentam como princípios curriculares que podem nortear essa preparação.

A ação de vincular o conhecimento à sua origem e aplicação sugere a prática da contextualização, que foi defendida pela reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB nº 9.394/96), contribuindo para estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais que destaca: “Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade” (BRASIL, 2000, p. 138).

A prática requer um aluno ativo, que possa fazer intervenções em todo o processo de aprendizagem, conectando o conhecimento. “O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo” (BRASIL, 2000, p. 138). O professor assumirá um papel secundário, deixando o papel principal para o aluno, protagonista; tendo agora autonomia para resolver problemas, enfrentar situações comuns criadas pelo educador. Esse último deve significar um conteúdo sem desagregar suas particularidades, vinculando ao contexto do aluno, ao nível cognitivo de sua compreensão. Essas situações podem abordar temas de diferentes aspectos psíquicos, físicos, econômicos, sociais, ambientais, culturais, políticos; desde que o protagonista esteja

de forma direta ou indireta envolvido com a cena apresentada. “A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas” (BRASIL, 2000, p. 138).

De acordo com os PCN (2000) do Ensino Médio, as dimensões valorizadas são o trabalho e cidadania. “O **trabalho** é o contexto mais importante da experiência curricular no Ensino Médio, de acordo com as diretrizes traçadas pela LDB em seus artigos 35 e 36” (BRASIL, 2000, p. 139). Nessa perspectiva, o trabalho não está mais centralizado no ensino profissionalizante, mas direcionado com uma das principais atividades humanas, apresentando um contexto vasto para significar a aprendizagem, facilitando a contextualização. Em Ciências Sociais e Humanas, o trabalho valoriza a produção de riqueza, focando no estudo do homem na natureza e no mundo social. Os serviços de saúde se direcionam para Biologia. Produção na área de mecânica e eletricidade servindo para inserção da Física. Os serviços pessoais, de comunicação, turismo, escritório podem servir de contexto para análise nas áreas de linguagens.

“O exercício da cidadania é testemunho que se inicia na convivência cotidiana e deve contaminar toda a organização curricular” (BRASIL, 2000, p. 142). As práticas sociais, culturais, de comunicação, a vida pessoal, cotidiano, convivência, meio ambiente, corpo e saúde, como parte integrante da cidadania, devem significar algum conteúdo curricular, estreitando os laços entre a escola e a vida diária do aluno. Valorizando o contexto do trabalho e cidadania “é possível generalizar a contextualização como recurso para tonar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente” (BRASIL, 2000, p. 143).

Nesse aspecto, segundo os PCN, na Língua Portuguesa caberia o domínio da língua no contexto científico, trabalho, convivência, nas relações sociais. A Matemática pode ser aplicada visualizando os índices econômicos, estatísticos, políticos, sociais. Para Fonseca (1995), contextualizar é ultrapassar a técnica, compreender os conteúdos matemáticos dentro do panorama histórico, social e cultural que o constituíram. Em Física, os alunos deveriam entender situações do cotidiano, como o funcionamento do telefone celular, o equilíbrio em uma prancha. Biologia, entender como funciona o seu corpo, sendo capaz de compreender as consequências adquiridas ao uso de drogas, do ato sexual, realizar dietas. Entender a composição química dos iogurtes, agrotóxicos, produtos de limpeza, higiene pessoal.

Criando situações que leve o aluno a recorrer às suas próprias, ou próximas experiências; reconstruindo o saber segundo a nova concepção adquirida. O novo deve ser inserido com base em contextos vivenciados ou vizinhos do sujeito.

Expectativa também de além de considerar a relevância do cotidiano; é imprescindível que o educador crie situações que favoreçam a construção de significados que ainda não fazem parte da realidade dos alunos, mas que serão necessários em suas experiências futuras; aproximando de uma situação comum, exemplificando com circunstâncias atuais, baseadas na realidade. A contextualização tende a:

“[...] facilitar a aplicação da experiência escolar para a compreensão da experiência pessoal em níveis mais sistemáticos e abstratos e o aproveitamento da experiência pessoal para facilitar o processo de concreção dos conhecimentos abstratos que a escola trabalha” (BRASIL, 2000, p. 145).

Nessa perspectiva merece destaque a Matemática e o contexto, por se apresentar de maneira mais abstrata; essa ciência necessita estar interligada à realidade, experiência dos alunos; os conceitos matemáticos servindo para compreensão do contexto vivenciado pelo sujeito, ou as experiências dos alunos influenciando na aprendizagem desses conceitos; implicando na necessidade de exibir essa disciplina fazendo uma abordagem das diversas dimensões da realidade.

As linhas de frente da Educação Matemática têm hoje um cuidado crescente com o aspecto sociocultural da abordagem Matemática. Defendem a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido, buscar suas origens, acompanhar sua evolução, explicitar sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade do aluno. É claro que não se quer negar a importância da compreensão, nem tampouco desprezar a aquisição de técnicas, mas busca-se ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento possa ter na vida social, nas opções, na produção e nos projetos de quem aprende. (FONSECA, 1995, p. 53)

No intuito de significar o ensino de Matemática, superando os métodos de ensino, amenizando a aversão, os PCN's (2000) indicam a contextualização interligada a interdisciplinaridade, como princípios condutores desse novo ensino.

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. (BRASIL, 2000, p.42)

Segundo, ainda, os PCN “a interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade” (2000, p. 133). Completando que:

Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático de resultados. (BRASIL, 2000, p. 133)

A prática da interdisciplinaridade como proposta de trabalho de integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento contribui para o aprendizado do aluno. Segundo Lück (1995), a prática interdisciplinar objetiva a formação do homem em suas várias dimensões; o fim do individualismo gerado pela fragmentação; a interação política e social do homem em seu contexto. Possibilitando encarar situações diversas e completas, sem fracionar; analisando, solucionando com base em diferentes áreas e/ou disciplinas. A abordagem é a formulação e valorização de um saber crítico-reflexivo através de diálogo entre as disciplinas, aproximando-as para a compreensão da realidade.

Sendo uma das propostas metodológicas das OCEM (2015), utilizar atividades integradoras que simulem o real, facilitando a compreensão e integrando aspectos estruturantes. Acreditando que para que essa prática seja efetivada é necessário flexibilização curricular. Exigindo um trabalho coletivo, traçar objetivos comuns, evitando rupturas, articulando teoria e prática, sugerindo, assim, a realização de projetos com efetiva participação do aluno. Propiciando, conseqüentemente, “articular dimensões estruturantes (trabalho, ciência, tecnologia e cultura) e concretizar os princípios relacionados (direitos humanos, trabalho e pesquisa) com estas possibilidades” (BRASIL, 2015, p. 47).

Nesse contexto, importantes as lições de Luck (1995):

Integração e engajamento de educadores num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual. (LÜCK, 1995, p. 64).

“A proposta de interdisciplinaridade é estabelecer ligações de complementaridade, convergência, interconexões e passagens entre os conhecimentos” (BRASIL, 2000, p. 29). Caracterizando-se pelas trocas, buscando a totalidade do conhecimento, uma ciência completando a outra, partindo para um trabalho coletivo, reflexivo, convergindo através de caminhos diferentes para mesma solução.

Nessa prática a quantidade e a natureza de componente curricular podem variar, sendo mais simples integrar componentes de mesma área pela semelhança dos conceitos e procedimentos, mas sendo possível e rica essa articulação entre áreas diferentes, fazendo um diálogo entre saberes. Podendo também ser realizada em uma mesma disciplina, integrando seus diferentes campos de conhecimento. Todo conhecimento mantém um laço com outros conhecimentos, confirmando, completando, aprofundando, ampliando informações.

“A interdisciplinaridade é, à vista disso, uma abordagem que favorece o exercício da transversalidade, constituindo-se em caminho integrador do processo formativo dos (as) estudantes, pois ainda autoriza a sua participação na escolha de temas relevantes” (BRASIL, 2015, p. 45). Elas duas focam o estudante e seu desenvolvimento do saber, buscando conectar a realidade que está em constante modificação com as dimensões estruturantes.

A transversalidade aborda a aproximação entre a vida cotidiana e a ciência, ressignificando o processo de construção do conhecimento, inserindo temas do cotidiano na estrutura curricular. Busca-se relacionar a temáticas que abrangem a melhoria da sociedade e da humanidade, objetivando a construção da consciência moral autônoma.

A construção do conceito de transversalidade foi realizada em pouco tempo, com contribuições diversas que foram acrescentando significados novos ao termo. Esses significados foram aceitos rapidamente, enriquecendo a representação que temos hoje. Se antes transversal significava certos conteúdos a serem considerados nas diversas disciplinas escolares – a higiene, o recibo de luz, a moradia, etc. –, agora representa o conjunto de valores, atitudes e comportamentos mais importantes que devem ser ensinados. (GAVÍDIA, 2002, p. 15-16)

Em 1998 foi apresentado no Brasil, através do documento dos PCNs pelo MEC, conjunto de temas que deveriam ser abordados linearmente ao longo da escolaridade buscando a formação completa do indivíduo: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo. A aplicação deveria ser articulada, integrando as disciplinas tradicionais, estabelecendo uma relação entre ambos.

Assim, o que distingue as disciplinas tradicionais dos conteúdos transversais não é a sua classificação em conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, mas sim o fato de que as disciplinas tradicionais encerram essa classificação em si mesma, enquanto que os conteúdos transversais “promovem atitudes que incidem nos valores pessoais e globais, que implicam normas de conduta ou marcam pautas de comportamento, as quais contribuem para o desenvolvimento integral da pessoa”. (GAVÍDIA, 2002, p. 23)

Na verdade, a transversalidade busca centralizar o aluno em sua realidade, aprender questões da vida real, seu contexto e dimensões. Geralmente é abordada articulando as disciplinas, aplicação de projetos, situações-problemas, a contextualização.

De acordo com as OCEM (2015) pela Resolução CNE/CEB número 02, de 2012, a Portaria SEC número 1.128, de 28 de janeiro de 2010, institui a fundação dos seguintes temas transversais: Relações Étnico-raciais, Educação Ambiental, Educação em Direitos Humanos e Estudo sobre Idosos. A educação das relações étnico-raciais busca estabelecer “debates sobre práticas discriminatórias, racistas e sexistas, história e cultura das populações negras, dos povos indígenas, das comunidades ciganas e tradicionais devem fazer parte do cotidiano

escolar” (BRASIL, 2015, p. 41). Se faz urgente e necessário inserir a educação ambiental no processo educativo para que a comunidade escolar tenha consciência das alterações climáticas, da degradação do meio ambiente, diminuição da biodiversidade, dos programas de proteção da natureza.

“O desenvolvimento do tema Direitos Humanos na Escola deve se pautar na intenção maior de promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (BRASIL, 2015, p.42). Objetivando, nesse sentido, a formação do cidadão que respeita as diferenças e seja solidário com a singularidade do outro. Nesse panorama, se evidencia o preconceito em relação aos idosos, necessitando do amadurecimento do pensamento jovem e regaste cultural do reconhecimento da importância “dos mais velhos” na sociedade. Situando das alterações no perfil demográfico da população para o aumento do número de idosos “com mais de 60 anos, que era de 7,7% em 2000, aumentou para 9,28% em 2010. A projeção é que continue crescendo e alcance 12,46% em 2020 e chegue aos 17,02% em 2030” (BRASIL, 2015, p. 43).

De acordo, ainda, com essas Orientações Curriculares, além desses temas se faz necessário trabalhar com a educação alimentar e nutricional; para trânsito; educação para as relações de gênero, sexualidade e diversidade. Sendo que cada comunidade escolar tenha liberdade de discutir, inserir outros temas atuais com mesmo aspecto dos estudos transversais de acordo com suas particularidades e urgência.

Nesse panorama, a transversalidade e contextualização caminham juntas buscando garantir um ensino voltado a temas reais e seu contexto vigente na vida dos alunos. Práticas que integram componentes diferentes, abordando temas reais e seu contexto, facilitando o processo de ensino, tornando-o mais completo, menos isolado. Através da interdisciplinaridade busca-se anular o enfoque fragmentado que permeia no próprio indivíduo, evoluindo no sentido de compreender o todo e sua realidade vigente, conduzindo para transversalidade. A interdisciplinaridade também favorece a contextualização quando permite a análise de uma situação em várias perspectivas, relacionando o objeto da aprendizagem em todos seus aspectos, sobretudo seu contexto.

“Juntas elas se comparam a um trançado cujos fios estão dados, mas cujo resultado final pode ter infinitos padrões de entrelaçamento e muitas alternativas para combinar cores e texturas” (BRASIL, 2000, p. 147-148). Entre vários caminhos a serem seguidos, verifica-se que a leitura, sobretudo o uso da literatura, de clássicos, favorece a aplicação dessas três práticas. Por meio da leitura, é possível desenvolver a contextualização, aplicar a interdisciplinaridade e abordar a transversalidade; ação formativa que facilitará a construção

de trajetórias comprometidas com as dimensões estruturantes, priorizando a formação de um ser autônomo, intelectual, ético, ativo, produtivo e de pensamento crítico.

CAPÍTULO 2: METODOLOGIA

Segundo Gamboa (2013), metodologia é espaço para descrever os meios e métodos para vencer os desafios. Apresentando a abordagem da pesquisa, descrevendo seus procedimentos e instrumentos, relatando o ambiente de pesquisa e sujeitos envolvidos.

2.1 Abordagem da Pesquisa

Para Gamboa (2013) o método deve garantir uma dialética entre sujeito e objeto, pergunta e resposta; conjecturar procedimentos que delimitam um percurso de ida e volta, saindo do ponto de partida, se direcionando à sua designação de maneira bem articulada para que seja possível o retorno ao ponto inicial (ponto de partida). Garantindo, assim, as condições de conferência, reconstituição, repasse; sendo possível refazer, validar, revalidar a experiência.

Nesse sentido, a pesquisa se caracteriza como pesquisa de intervenção, em consonância com a análise qualitativa. Intervir, fazer inferências; pesquisa que requer um planejamento buscando produzir avanços e melhorias nos processos estruturantes dos sujeitos que delas participam. “A intervenção evidencia que pesquisador/ pesquisado, ou seja, sujeito/objeto, fazem parte do mesmo processo” (ROCHA, 2003, p.72). O educador deve participar ativamente desse processo; interferir no objeto de estudo e seu contexto; provocando mudanças, inovando, colaborando com a qualidade de aprendizagem.

Buscando avanço do conhecimento, aprimorar a prática do professor, a intervenção foi planejada sistematicamente e parcialmente avaliada. Nessa tentativa de amenizar as carências no processo de ensino, os objetivos e processo de intervenção estão em consonância com o resultado da investigação da ação pedagógica em transformação. De acordo com Rocha (2003, p.66), citando Aguiar (2003), “A pesquisa-intervenção consiste em uma tendência das pesquisas participativas que busca investigar a vida de coletividades na sua diversidade qualitativa, assumindo uma intervenção de caráter socioanalítico”.

Focando o cunho subjetivo do objeto pesquisado, analisando suas particularidades, dispondo de liberdade para descrever seus pontos de vista, a pesquisa é qualitativa. Segundo Bicudo *apud* Borba (2010, p.106): “O *qualitativo* engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões”. O objetivo não é contabilizar quantidade como resultado, mas sim compreender o comportamento, analisar, descrever, interpretar o objeto de pesquisa.

Ainda segundo Bicudo *apud* Borba (2010, p. 106): “O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências, como, por exemplo, da vermelhidão do vermelho etc.”. A análise qualitativa determina a natureza do objeto, sua condição, distinguindo de outros com propriedades diferenciadas, analisando as relações de significado. Nesse intuito, foram utilizados questionários abertos, levantamento de discussões, descrição e atenção às observações.

Para Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 110-111): “A abordagem qualitativa busca investigar e interpretar o caso como um todo orgânico, uma unidade em ação com dinâmica própria, mas que guarda forte relação com seu entorno ou contexto sociocultural”. Direcionando para intervenção; pesquisar, investigar, interpretar e agir. Objetivando a transformação; participar da mudança através de intervenções; considerando o contexto do objeto de estudo; a pesquisa qualitativa teve caráter pesquisa-ação participativa.

Para se examinar de perto a situação, a pesquisa de intervenção foi realizada com alguns alunos em uma unidade de ensino que fizeram a leitura e análise do livro citado. A aplicação em forma de oficina foi investigativa, e todo processo e suas implicações foram registradas para análise qualitativa.

2.2. Do Ambiente de Pesquisa e Sujeitos Envolvidos

O educandário Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, situado na cidade de Guanambi, na Bahia, foi escolhido pela facilidade de acesso e, sobretudo, pela imagem errônea que os alunos têm da Matemática; da dificuldade de interpretação e falta de domínio na conversão das unidades de medida, nas quatro operações com números racionais. Foi eleito então trabalhar através da análise do livro 20.000 Léguas Submarinas as unidades de medida de comprimento, área, volume; a conversão com o uso das operações aritméticas; uso e significação dos números decimais e fracionários, e representação no plano cartesiano. A turma do segundo ano matutino, selecionada da referida unidade escolar, apresentava um total de trinta e oito alunos.

A escola em que se deu a pesquisa é considerada uma das melhores unidades públicas da região despertando a procura de vários alunos de outras cidades, como Palmas de Monte Alto, Matina, Pindaí e Candiba, localizadas no Sudoeste da Bahia.

Embora seja um colégio que apresenta bom resultados no Enem, observa-se um grande volume de notas abaixo da média, principalmente nas disciplinas de Matemática, Química e Física. Em conversa informal com os professores dessas disciplinas nota-se que a maior deficiência dos alunos se refere a não retenção de conceitos de Matemática do ensino fundamental, o que dificulta a aquisição de novos conhecimentos nessas disciplinas. Tal deficiência se encontra na falta de posse de efetuar com competência as quatro operações, definir e operar os números racionais, compreender e converter as unidades de medida. Consequentemente isso torna o entendimento dos conteúdos posteriores bem mais complexo.

Os professores que estavam com a carga horária de Matemática nesta unidade também participaram da pesquisa, totalizando cinco professores, sendo que apenas um não tem licenciatura em Matemática, é licenciado em Química. Três desses professores são efetivos, os outros substitutos.

2.3. Procedimento e Instrumentos de Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida através da leitura e análise do livro 20.000 Léguas Submarinas, orientada e direcionada por uma sequência didática questionadora desenvolvida para os alunos. Sendo formada por um amplo conjunto de conjecturas com continuidade e relações encadeadas; a sequência didática é utilizada para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, aumentando gradativamente a complexidade dos desafios permitindo um aprofundamento do tema proposto, com duração diferenciada de acordo com o objetivo do educador.

Situações sequenciadas facilitam a organização do professor em sala de aula, auxilia na aprendizagem do aluno, estimula o uso da contextualização, interdisciplinaridade e transversalidade; o aluno compreende melhor os conteúdos em estudo. O ensino se torna mais integral e amplo, menos fragmentado, permitindo ao professor delimitar o tempo e explorar vários níveis de aprendizagem.

Segundo Brousseau (2008), o sinal de aprendizagem estaria associado a boas perguntas e respostas, em que o educador aplica os problemas em uma concepção mais ampla de ensino; se o educando resolve, demonstram resultado positivo; se não, necessita de mais informações, conhecimento, ensino. O autor afirma ainda que, atualmente, as concepções requer que o docente provoque o educando, selecionando problemas que o aluno aceite, atue,

reflita e evolua. Produzindo respostas, surgindo soluções pela própria dinâmica da situação sem interferência atuante do professor.

Assim através do conjunto de atividades o aluno se vê protagonista da sua própria aprendizagem. Elas visam apresentar a descoberta e o emprego do conhecimento. De acordo com Brousseau (2008, p. 36): “Essa situação – ou problema – escolhida pelo professor o envolve em um jogo com o sistema de interação do aluno e seu meio. Esse jogo mais amplo é a situação didática”. O papel do professor é preparar esse meio; estruturar de maneira sequenciada, didática e construtivista; atentando para o pensamento geral dos alunos e, sobretudo, a individualidade de cada um. Que o aluno possa assumir o controle do jogo.

De acordo ainda com Brousseau (2008):

Denominamos situação o modelo de interação de um sujeito com um meio específico que determina um certo conhecimento, como recurso de que o sujeito dispõe para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado favorável. Algumas dessas situações requerem a aquisição “anterior” de todos os conhecimentos e esquemas necessários, mas há outras que dão ao sujeito a possibilidade de construir, por si mesmo, um conhecimento novo em um processo de gênese artificial. (2008, p. 19-20)

O estudante deve interagir e administrar esse meio, lhe dando possibilidade de aprender. Muitas vezes a situação pode ser apresentada com saber e vocabulário acessível; outras vezes com nível diferenciado, em que a aquisição do saber só será possível através da recorrência de conhecimentos anteriores.

O meio aparenta uma região que esconde segredos, que, de acordo com Brousseau (2008), podem ser revelados descobrindo as informações relevantes. O aluno foi incentivado a controlar esse entorno; encontrar e selecionar as pistas; aprendendo a produzir livremente. As atividades permitiram trabalhar diferentes conteúdos, através da literatura, onde foram retirados os trechos a serem analisados, por meio da orientação investigativa do professor e das atividades diversificadas e investigativas; objetivando melhorar os resultados da concepção de ensino.

Os alunos tiveram acesso à obra pelo site <http://www.virtualbooks.com.br/v2/infantil/?id=00854>, edição especial para distribuição gratuita pela internet através da Virtual Books, da tradução de Viviane da Rocha Prado (2000). Infelizmente nesta versão não foi disponibilizado material de apoio, por isso algumas questões das sequências didáticas se basearam em pesquisas com intuito de sanar essa deficiência e tornar a leitura mais esclarecedora e completa. Na primeira semana foi apresentada a pesquisa, o livro através de uma aula expositiva e dinâmica pelo pesquisador por meio de slides sobre informações

peculiares, ilustrações da obra, analisando as imagens da capa, alguns títulos dos capítulos, notas de rodapé, ilustrações retiradas e adaptadas no livro traduzido em 2012 por Maria Rita Corrêa Vieira, em que os alunos foram estimulados a opinarem acerca dessas imagens; momento de interação aluno-professor.

Um questionário de sondagem (Apêndice A) posteriormente foi aplicado individualmente no primeiro dia, depois da apresentação do tema e estrutura da pesquisa, para confirmar o problema e visualizar a opinião individual de cada aluno.

A leitura foi acompanhada de um mapa para a localização dos ambientes em que se deu a obra, direcionando a rota da viagem, bem como um dicionário foi utilizado para pesquisar os termos desconhecidos.

O conjunto de atividades foi aplicado semanalmente, geralmente em grupo (dependendo do caráter e nível das questões) com o intuito de direcionar a leitura, orientar na interpretação e análise dos conhecimentos gerais e específicos de Matemática.

Os alunos tiveram acesso à obra com prazo determinado para a leitura de sete capítulos por semana. Foi em uma aula (duração de 50 minutos) no período de sete semanas não lineares (devido a eventos programados e remanejados pela coordenação da escola) em que ocorreu a aplicação das sequências didáticas na turma escolhida com base das informações literárias e dos conhecimentos matemáticos do ensino básico.

Na segunda semana houve um momento inicial para espaço da narração por parte dos alunos referente à leitura do livro: Expectativas iniciais alcançadas ou frustradas? Expectativas futuras, quais? Facilidade de compreensão da leitura? Dificuldades? Logo após ocorreu a resolução por escrito em grupo de cinco alunos da primeira atividade da sequência. (Apêndice B)

Terceira semana iniciou-se com uma discussão participativa da segunda leitura: Novas expectativas? Aptidão? Repulsa? Depois os alunos foram solicitados, em dupla, para resolverem a atividade 2 (Apêndice C). Na quarta semana, ocorreu uma conversa descontraída sobre a leitura do livro, episódios, termos estranhos, termos matemáticos conhecidos, e depois os alunos foram estimulados a resolverem em trio a atividade 3 (Apêndice D).

Seguindo na quinta semana, com um relato inicial dos alunos sobre a leitura desenvolvida durante a semana, a possível posição da localização do submarino no mapa, e resolução em grupo de cinco alunos a atividade 4 (Apêndice E). Continuando, na sexta semana com uma discussão direcionada sobre a leitura do livro. Depois os alunos foram convidados a responderem a quinta atividade em trio (Apêndice F).

Finalizando o primeiro momento com a sétima semana, respondendo a última atividade (Apêndice G). Houve uma discussão inicial sobre o enredo, seu final; trajeto descrito no mapa; termos estranhos. Termos paralelos à geografia, história, física, química. A sexta atividade que inicialmente seria respondida em grupo de cinco pessoas, passou a ser aplicada individualmente, pois além de apresentar questionamentos sobre informações do livro, finalizava com uma abordagem sobre a opinião dos alunos acerca do tema proposto da pesquisa.

Ocorreu uma segunda etapa que não havia sido detalhado no projeto, durante duas semanas em duas aulas conjugadas (100 minutos) com a mesma turma no intuito de ressignificar alguns conceitos que diante a análise das atividades necessitavam de esclarecimentos mais aprofundados. Foi diagnosticado grande desacerto da turma nas sequências conduzidas para a significação dos números decimais e unidades de medidas de comprimento, superfície e volume. Sendo inevitável o planejamento e aplicação de uma nova etapa para ressignificar as habilidades desses temas. Ocorreu em dois momentos, instante inicial para investigação mais direcionada e participativa; intervenção explicativa por parte do professor; questionando, conduzindo o saber com exemplos através de trechos retirados do clássico. E a segunda etapa foi de resolução de atividades denominadas de Praticando 1 e 2 (Apêndices H e I), retomando algumas situações das sequências didáticas, direcionadas mais para verificação da assimilação dos conteúdos matemáticos.

No primeiro dia da segunda etapa foram apreciados por meio de slides os seguintes trechos do clássico: “Assim, este extraordinário cetáceo podia deslocar-se de um sítio para o outro com uma velocidade surpreendente, uma vez que, com um intervalo de dois dias os navios o tinham visto em dois pontos geográficos afastados entre si mais de setecentas léguas marítimas.” “Acerca de uma e meia milha da fragata, um longo corpo escuro emergia um metro acima do nível das águas.” “Parece que está blindado com chapas de seis polegadas!” “A luz esbranquiçada brilhava no cimo de uma montanha com cerca de oitocentos pés de altura.” (VERNE, 2012)

Em seguida foram feitos os seguintes questionamentos: Identificam conhecimentos matemáticos? Quais? A que se referem? Já ouviram falar sobre essas medidas antes do livro? Quais outras unidades de medidas utilizadas para indicar distância? Qual a relação entre elas? Qual a relação entre léguas e metro? E entre milha e metro? E polegada e metro? E pés e metro? Como eram as unidades de medidas de comprimento antes da instituição do Sistema Métrico Decimal? Como fazer a conversão entre as unidades de medidas de comprimento? “Uma e meia milha”. Qual o significado matemático desse trecho? Como representar? Como

fazer sua leitura? Em que conjunto numérico pertence esse número? Como operar com esse número? Adicionar, subtrair? Multiplicar? Dividir? Aproveitando das afirmações, questionamentos dos alunos para revisar, ressignificar especificadamente as unidades de medida de comprimento (conversões) e os números decimais (operações), exemplificando com os trechos acima.

O segundo dia seguiu na mesma didática, foi apresentado os seguintes trechos do livro: “Esse arquipélago cobre uma superfície de trezentas e setenta léguas quadradas e é formado por sessenta grupos de ilhas, entre as quais se destaca o grupo Gambier, ao qual a França impôs o seu protetorado.” “Se extraíssem todos os sais que o mar contém em suspensão, obteríamos uma massa de quatro e meio milhões de léguas cúbicas.”. (VERNE, 2012). Seguido de questionamentos: Identificam conhecimentos matemáticos? Quais? A que se referem? Já ouviram falar sobre essas medidas antes do livro? Qual se refere à área? E o volume? Por que se trata de área e de volume? Qual a relação entre léguas, léguas quadradas, léguas cúbicas com comprimento, área e volume. Quais outras unidades de medidas utilizadas para indicar área? Qual a relação entre elas? Quais outras unidades de medidas utilizadas para indicar volume? Qual a relação entre elas? Existe diferença entre volume e capacidade? Conduzindo os alunos a compreender e discernir unidade de medida de comprimento, área e volume; exemplificando com os trechos relacionados a léguas quadradas e léguas cúbicas.

Durante todo esse processo foi feita uma abordagem descritiva e narrativa dos gestos, expressões verbais e faciais, reações, dificuldades, erros e acertos dos participantes, ou seja, o uso do diário de campo ou de bordo, que é considerado por Fiorentini e Lorenzato (2012) como um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações.

Também foi aplicado um questionário misto aos professores da disciplina de Matemática da referida unidade com o propósito de complementar a pesquisa. O questionário (Apêndice J) continha 10 pontuações sobre o tema apresentado. Os professores não foram identificados e teriam um prazo estipulado de oito dias para responder as questões do questionário misto, porém muitos só entregaram o material depois de três meses.

2.4. Descrição das Atividades

Para realização da pesquisa foi preparado o questionário para o educador, o questionário de sondagem para o educando (primeira etapa), as sequências didáticas (primeira etapa) e os praticandos (segunda etapa). O questionário para o educador constava de

questionamentos voltados à formação do professor, seu trabalho em sala de aula, seu parecer em relação ao uso da leitura, paradidáticos, literatura nas aulas de Matemática.

2.4.1. Primeira Etapa

A primeira etapa ocorreu durante sete semanas não lineares com a aplicação do conjunto de atividades. Realizada geralmente em grupo, objetivava explorar a leitura do clássico, conduzir na interpretação e aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

Na primeira semana, foi justaposto um questionário de sondagem. Os primeiros questionamentos foram conduzidos para a disciplina Matemática; aptidão por essa ciência; conhecimento, facilidade em operar com números racionais; compreensão do plano cartesiano; agilidade com as unidades de medidas e suas conversões. Já as outras seis questões, das dez, foram encaminhadas para leitura; aptidão, hábito; parecer da leitura nesta disciplina.

Na segunda semana foi apostado a primeira sequência didática. Todas eram compostas por: lendo e interpretando, codificando, decodificando e geralmente pesquisando. Lendo e interpretando, requeria o resumo dos sete capítulos lidos durante a semana; codificando, solicitava algumas informações inerentes ao enredo de 20.000 Léguas Submarinas. Decodificando, a maior parte da atividade; utilizava-se de trechos do livro para inserir a Matemática. Em geral, iniciava-se com questionamentos referentes a termos matemáticos e finalizava com aplicação de resolução com cálculos. Pesquisando, se voltava para investigação de alguns fatos para desenvolvimento de posterior atividade.

A primeira atividade na parte de codificar foi solicitada a descrição de alguns personagens. Em decodificando, foi direcionado a partir de um parágrafo do livro a inserção das unidades de medida de comprimento e suas relações. Buscando “construir e estender as noções de grandezas e medidas para compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano” (BRASIL, 2015, p.16), competência do Eixo 2 das orientações curriculares do ensino médio. Ressaltando que ao desenvolver algumas questões o aluno deverá ter a habilidade de operar com os números decimais. Na segunda sequência, em codificar, foi descrito o resultado da pesquisa requestado na sequência anterior sobre o autor e tradutor da obra, descrição de outro personagem, o capitão Nemo. Decodificando, com o uso de algumas frases do livro, foram introduzidos e desenvolvidos através de questionamentos sobre as

unidades de medidas de área, volume, comparando e relacionando. Procurando, ainda, desenvolver as habilidades da competência anterior.

Na terceira atividade, em codificando foi inserido o resultado da pesquisa da semana anterior sobre o desenvolvimento do sistema de unidade de medida; descrição sobre a roupa de mergulho da narrativa e sua semelhança com a atual. Aproveitou-se dos trechos que relatava sobre a latitude e longitude para apreciar sobre as coordenadas cartesianas no tópico de decodificando. Nessa sequência a parte de pesquisando foi substituída pela Jogando: Batalha Naval. O jogo, o lúdico facilita a apreciação dos alunos por alguns conceitos, sendo Batalha Naval uma forma atrativa de visualizar as coordenadas cartesianas.

Na parte de decodificando da atividade 4 da sequência, foi exercido o número fracionário, representação e operações, objetivando “Compreender os números, seus significados, representações, operações e suas relações entre si” (BRASIL, 2015, p.15). E em codificando, foi solicitado o sentimento, ponto de vista dos tripulantes presos no submarino em relação à continuidade da viagem. Já o codificando da atividade 5 foi o resultado da pesquisa da atividade anterior sobre existência e veracidade do naufrágio do capitão La Pérouse e questionamento sobre a origem da eletricidade do submarino. Em decodificando, como em todas as sequências, por meio de trechos retirados do livro, foram incorporados os números decimais, compreensão quantitativa e operações. Ressaltando que através das conversões das unidades de medida se objetivava desenvolver essa última habilidade. Aproveitando para “Comparar e diferenciar as propriedades de sistemas numéricos, enfatizando os números racionais e os reais e suas mais diversas representações” (BRASIL, 2015, p.15).

A última atividade foi dividida em Lendo e Interpretando, Codificando e Concluindo. Na parte de codificando, foi solicitado o desenvolvimento da pesquisa anterior sobre a veracidade de Atlântida, e opinião do aluno sobre o desfecho da narrativa. Em concluindo, convidou-se o aluno a opinar sobre o tema da dissertação, a leitura do livro, a estrutura das atividades, a compreensão dos conteúdos citados; enfim, a inserção da literatura na Matemática. Sendo que inicialmente ela seria aplicada em grupo, mas para validar a opinião de cada aluno foi feita individualmente.

2.4.2. Segunda Etapa

Diante da análise das sequências, observou-se a necessidade de esclarecer algumas concepções acerca das operações com números decimais, compreensão e conversão das unidades de medidas, resultando na produção dos praticando 1 e 2.

O Praticando 1 era composto por três questões similares a alguns trechos das sequências didáticas. Envolveva multiplicação e divisão entre números decimais no ato de converter algumas unidades de medida de comprimento. Lembrando que todas as questões foram baseadas em trechos do clássico.

O Praticando 2 consta de conversões das unidades de medida de área e volume, sendo direcionada para avaliações externas, uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e outro de concurso. Menezes descreve nos Eixos Cognitivos do Enem (2007, p. 97): “São, portanto, intencionais e construídas, não incidentais ou eventuais, as convergências entre os objetivos de avaliação do ENEM e os objetivos formativos dos Parâmetros”. Sendo uma avaliação para aferir o desempenho dos estudantes de escolas públicas e particulares do Ensino Médio, o Enem está voltado para aferição das estruturas mentais responsável pelo conhecimento, o raciocínio, se tornando assim relevante de ser trabalhado como verificação do aprendizado dos conceitos propostos.

De acordo, ainda, com os Eixos Cognitivos do Enem, Menezes relata que (2007, p.102), o Enem, “permite ao aluno tomar conhecimento do real perfil de seu aprendizado, saber do que é capaz [...]”. Já a questão de concurso foi utilizada para apresentar ao educando modelo de situação avaliativa externa que condiz com os conceitos propostos reafirmando sua relevância e preparando o aluno na inserção no mundo do trabalho. Segundo também Fini,

Estes fatos sinalizam o rumo que a educação brasileira já vem tomando e marcam posição quanto ao valor do conhecimento escolar, voltado para o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania, e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 2007, p.5)

Ainda de acordo com Fini através dos Eixos Cognitivos do Enem (2007), de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), devem ser apreciados a vivência dentro e fora da escola, bem como a interação entre educação e o meio social, do mercado de trabalho. Acordando, dessa forma, o educando para a realidade da concorrência futura no anseio de um concurso público.

CAPÍTULO 3: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo trata da apresentação dos dados e discussão dos resultados coletados a partir da pesquisa realizada em duas etapas em sala de aula. Na primeira etapa, apresentando a percepção individual dos alunos no questionário de sondagem e resolução em grupo do conjunto de atividades, traçando a reação e resultados obtidos nos Praticando 1 e 2 da segunda etapa.

A aplicação em sala de aula foi realizada em dupla, grupo de 3, 4 e 5 alunos, com exceção do questionário de sondagem e da última atividade que foram individualmente. Esses conjuntos de alunos foram variando em cada aula, facilitando a interação e influenciando no diálogo argumentativo sendo que nas discussões em grupo os alunos trocavam informações e conhecimentos, resultando em momentos mais prazerosos, com maior aprendizado.

Durante a realização das atividades a pesquisadora circulava na sala, para sanar as dúvidas dos alunos sem revelar as resoluções, instigando-os na busca de estratégias, buscando envolver os alunos dispersos, aproveitando para registrar seus questionamentos e descobertas. Vale ressaltar, porém, que garantir o diário de bordo não foi fácil, além de ser solicitado a todo tempo pelos grupos para esclarecimentos, a pesquisadora tinha que manter uma atitude imparcial e ficar atenta à fisionomia e comentários dos alunos. Ressaltando que, infelizmente, mesmo sendo realizada em grupo não foi possível interagir e intervir adequadamente em todos os grupos.

3.1. Primeira Etapa

Nessa etapa foi realizada a apresentação da proposta da pesquisa, reconhecimento do perfil da turma, apreciação dos comentários dos alunos acerca do tema e aplicação do conjunto de atividades. Validando as dificuldades referentes à leitura, interpretação e notificação das lacunas de alguns conceitos matemáticos por parte dos alunos.

3.2. Questionário de Sondagem

No primeiro dia em que foram apresentados aos alunos alvo do estudo, por meio de slides, a pesquisa, o tema e o livro, alguns se assustaram e questionaram: “Como, literatura na Matemática?” Outros: “Não gosto de ler!”, “Prefiro fazer cálculos!”. Alguns acharam

inovador: “Diferente!”, “Parece legal!”. Apenas uma aluna conhecia o autor, já havia lido o clássico de Jules Verne: A volta ao mundo em 80 dias (1874).

Durante a apresentação dos slides os alunos foram fazendo comentários, discutindo. Um aluno retorquiu durante a apresentação das imagens que a roupa de mergulho parecia mais de um astronauta. Outro ficou encantado com o tamanho da lula gigante: “Existe de verdade?”.

Figura 3: Imagem do livro 20.000 Léguas Submarinas



Fonte: VERNE, Tradução de Maria Rita Corrêa Vieira, 2012, p.58-59.

Figura 4: Imagem do livro 20.000 Léguas Submarinas



Fonte: VERNE, Tradução de Maria Rita Corrêa Vieira, 2012, p.210.

Um aluno logo questionou quanto valia uma légua. Outros haviam dito que nunca ouviram falar sobre léguas. Iniciando uma breve discussão sobre as unidades de medidas.

No questionário de sondagem apenas oito alunos dos trinta e cinco que realmente participaram da pesquisa afirmaram que não gostam da disciplina, justificando dificuldade de aprendizagem. Dezenove alunos responderam que não têm facilidade de operar com números decimais e fracionários:

Figura 5: Recorte do Questionário de Sondagem

Não, sinto uma grande dificuldade sempre me empenho no uso de virgulas e zeros.

não sei o que fazer nos operações quando elas envolvem os números decimais

Fonte: Resposta do aluno

Quando foram questionados sobre a interpretação de problemas com unidades de medida de comprimento, área e volume e suas conversões, relataram que ficavam confusos:

Figura 6: Recorte do Questionário de Sondagem

Pois elas acabam ficando confusa, por conta da multiplicação e divisão com números decimais

Não tenho o conhecimento preciso sobre todas as unidades de medida de comprimento.

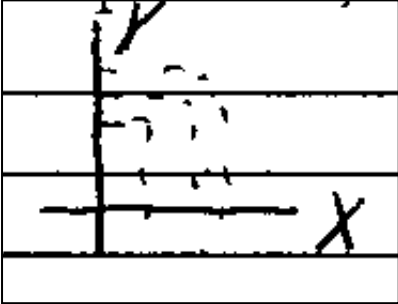
Tenho dificuldade, pois acabo confundindo as medidas

Fonte: Resposta do aluno

Sendo que treze confirmaram que não sabiam resolver situações com as unidades de medida. Não necessariamente os mesmos alunos; mas onze também responderam que não sabiam, ou não lembravam o que representava Plano Cartesiano e Par ordenado. Muitos conseguiam apenas visualizar sua representação sem descrever seu contexto, outros já responderam detalhadamente:

Figura 7: Recorte do Questionário de Sondagem

Plano Cartesiano é uma folha quadriculada



P.C. = formado em 2 eixos perpendiculares, sendo horizontal (abscissas) e vertical (ordenadas)
P.O. = x, y

Plano cartesiano é o gráfico que tem X, Y , eixo horizontal e ordenado, ya por ordem e os valores de X e Y .

Plano Cartesiano foi criado por Rene Descartes com um intuito de que possa achar o ponto a partir do zero.

Fonte: Resposta do aluno

Diante das respostas obtidas, é aparente a necessidade de apresentar essa disciplina de maneira mais direcionada, questionadora e sua utilidade, para que esses alunos consigam compreender esses conceitos. O aluno precisa saber medir, calcular, comparar, resolver problemas, elaborar estratégias, verificar, argumentando logicamente os resultados.

Confirmando a defasagem em Matemática na aprendizagem dos alunos que chegam ao Ensino Médio, contribuindo para o baixo desempenho nessa disciplina na etapa final da educação básica. Consequência do início da vida escolar, por se tratar de uma área cumulativa, sequencial de conhecimento, em que o aluno precisa aprender um conteúdo para compreender o posterior, em que a etapa que não foi compreendida dificulta o aprendizado posterior.

Em relação à leitura, vinte e quatro alunos dessa classe gostam de ler, justificando:

Figura 8: Recorte do Questionário de Sondagem

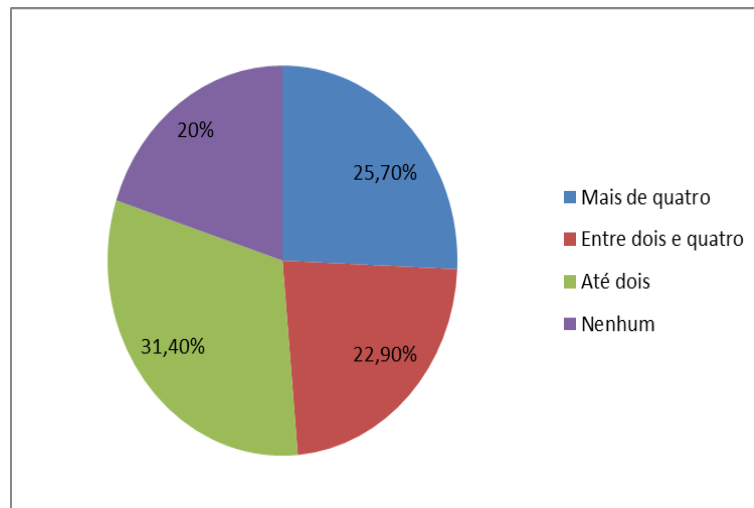
Faz a mente descansar e conhecer novas histórias.
A leitura constrói a ser, entretém o vocabulário, alivia o stress como se fosse uma terapia, podem nos roubar tudo menos o conhecimento.
me prende em um mundo imaginário onde posso ser quem eu quiser e a fluir minha imaginação
foi relaxa e contribui para meu conhecimento
Desperta curiosidade, melhora a leitura, e adquire mais conhecimento
A leitura nos leva a conhecer novas coisas e visitar vários lugares sem sair do lugar

Fonte: Resposta dos alunos

Ressaltando que apenas seis alunos nunca leram um livro por vontade própria, sendo que os demais leram e preferem romances: “O mundo de Sofia”, “O morro dos ventos uivantes”, “Como eu era antes de você”, “Simplesmente acontece”, “Dom Casmurro”, “Cinco minutos”. Outros apreciam mais fábulas, ficção, aventura: “O pequeno príncipe”, “A ilha perdida”, coleção de “Harry Potter”; também foram citados livros de drama: “Capitães de areia”, “A menina que roubava livros”; de autoajuda: “O Campo de batalha da mente”, “A cabana”. Leitores de clássicos atuais, mas também de livros que marcaram gerações. Interessante que muitos citaram a Bíblia.

Gráfico que representa a quantidade de livros que esses alunos apreciam por ano.

Gráfico 01: Quantidade de livros que os alunos apreciam por ano.

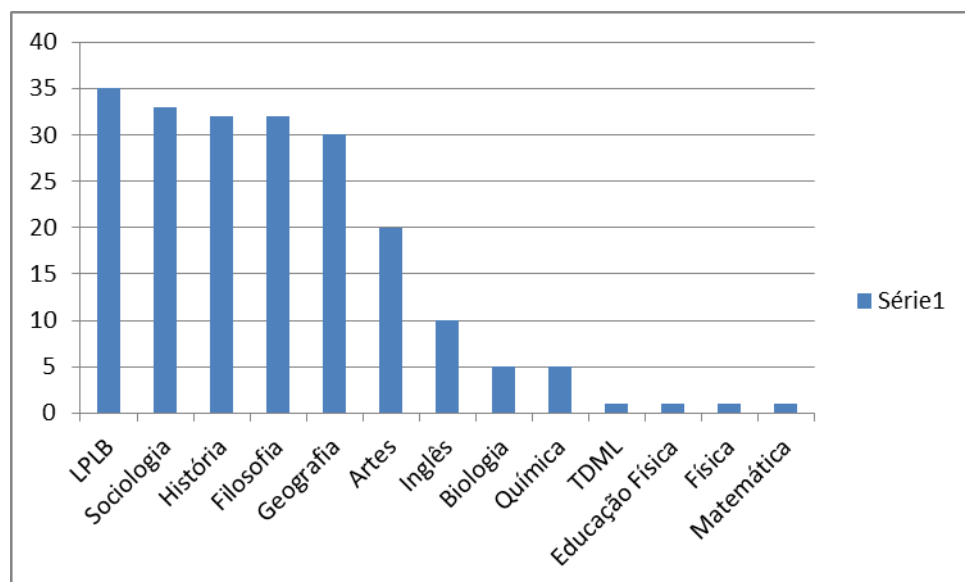


Fonte: Resposta dos alunos

Sustentando a visão de incentivar a leitura nas escolas.

Como era previsto, todos os alunos indicaram os professores da disciplina LPLB como grande incentivadora do hábito da leitura como segue no gráfico abaixo:

Gráfico 02: Disciplinas que incentivam a leitura.



Fonte: Resposta dos alunos

Nenhum aluno leu qualquer paradidático de Matemática; um aluno citou que leu “Volta ao mundo em 80 dias”, do mesmo autor do clássico “20.000 Léguas Submarinas”, como obra da literatura relacionada à Matemática, outro mencionou “Isaac Newton” de James Gleick. Mas quando são interrogados sobre o uso da leitura de paradidáticos e obras literárias, sobretudo na disciplina de Matemática, eles acharam de grande relevância:

Figura 9: Recorte do Questionário de Sondagem

<p>Algo legal para que a matemática não fique tão chata</p>
<p>que mataria o aluno a ler, com isso os alunos aprenderiam mais nos aulas de exatas.</p>
<p>Aproxima as duas áreas em apenas um livro, levando o conhecimento de forma ampla para o leitor.</p>
<p>acho bacana e diferente sei um pouco da rotina.</p>
<p>É essencial, pois com a leitura o aluno vai desenvolvendo o hábito da interpretação.</p>

Fonte: Resposta do aluno

Diagnosticou-se, portanto, a necessidade de estimular a leitura, sobretudo nas disciplinas exatas, aproximando a Matemática da literatura. Como afirma Martins (1992, p. 25), “A leitura seria a ponte para o processo educacional eficiente, proporcionando a formação integral do indivíduo”. Firmando, assim, o tema de apresentar conceitos da Matemática do ensino fundamental com o uso da literatura de Jules Verne. Mostrar uma Matemática mais ativa e necessária; estimular a leitura e consequentemente a escrita; ressignificar concepções importantes dessa disciplina. Como relata D’Ambrósio (2009) o conhecimento é um processo cumulativo, dinâmico e nunca finalizado que depende do estímulo e está subordinado ao contexto natural e sua necessidade.

Aproveitando que mais da metade dos alunos gostam de ler para incentivar a leitura deste livro com ênfase na Matemática, tornando o aprender um momento dinâmico, revelando a necessidade da leitura e da escrita para dialogar com as proposições Matemáticas.

A utilização da literatura não é apenas um ponto de partida, mas uma conexão real com outras áreas do conhecimento. Redescobrir uma Matemática, uma ciência de linguagem, que está inserida nos contextos vivenciados pelos alunos.

3.3. Conjunto de Atividades

As atividades foram aplicadas em seis semanas não consecutivas (devido a eventos, reuniões, avaliações programas pela coordenação da referida unidade), sendo que as cinco

primeiras atividades foram elaboradas com questões encadeadas a partir de trechos do livro para inserir o assunto em questão. Já a última, atividade 6, foi para corroborar a opinião dos alunos acerca da pesquisa, tema e sequências.

3.3.1. Atividade 1

Encetou com o espaço para narração por parte dos alunos referente à leitura do livro: Expectativas iniciais alcançadas ou frustradas? Expectativas futuras, quais? Facilidade de compreensão da leitura? Dificuldades? Alguns alunos não leram, outros questionaram que no início a leitura foi de difícil compreensão. Outros gostaram, relataram alguns episódios do livro; momento aproveitado para estimular a leitura.

Ao responder a Atividade 1, na parte de Lendo e interpretando e Codificando; a maioria respondeu com detalhes a descrição do que foi solicitado, porém, mesmo sendo em grupo de cinco alunos, alguns não responderam.

Já a parte de Decodificando foi correspondida por todos os grupos. Foi exposto o trecho do livro:

“Assim, este extraordinário cetáceo podia deslocar-se de um sítio para o outro com uma velocidade surpreendente, uma vez que, com um intervalo de dois dias os navios o tinham visto em dois pontos geográficos afastados entre si mais de setecentas léguas marítimas.

Duas semanas depois, a duas mil léguas de distância, o “Helvetia” e o “Shannon”, cruzando-se na zona do Atlântico compreendida entre os Estados Unidos e a Europa, deram conhecimento um ao outro de terem avistado o monstro a 42^o 15’ de latitude norte e 60^o 35’ de longitude do meridiano de Greenwich. Através dessa observação simultânea, foi possível avaliar o comprimento mínimo do mamífero em mais de cento e seis metros, uma vez que o “Shannon” e o “Helvetia” eram de dimensões inferiores a ele, embora medissem cem metros da proa à proa” (Verne, 2012).

Todos identificaram conhecimentos matemáticos, mencionaram: “noção de tempo e espaço”, “distância”, “dimensões”, “unidade de medidas”, “ângulos”, “coordenadas.” Ao serem questionados sobre léguas e seu significado, a maioria respondeu que sabia e que correspondia a unidade de medida. Após uma breve informação do que era légua foi solicitado que descobrissem quantos metros equivalem a uma légua e vinte léguas. Com a orientação investigativa do pesquisador todos responderam de maneira apropriada.

Como era de se esperar alguns não conseguiram desenvolver adequadamente a operação, ao transformar metros em léguas com base em trecho retirado do livro, muitos conseguiram desenvolver adequadamente, fazendo a divisão:

De acordo com o livro o comprimento mínimo do mamífero era avaliado em mais de cento e seis metros. Transforme esse comprimento em léguas.

Figura 10: Recorte da Atividade 1

The image shows a student's handwritten work. On the left, there is a long division problem: $106000000 \div 6000000$. The student has written the quotient as $0,17666\dots$. To the right of the division, the student has written the equation $106m = 0,017666\dots \text{ léguas}$.

Fonte: Resolução do grupo

A falta de bom êxito no desenvolvimento de problemas simples das operações fundamentais Matemáticas é causada pela ausência do domínio da linguagem e fundamentos da Matemática, agregado à distração e falta de atenção do aluno. Sendo notável que a resolução de situações que exigem mais domínio de conceitos, concentração e interpretação por parte do estudante não são desenvolvidas apropriadamente. Evidenciando a necessidade de inserir, instruir convenientemente, usando metodologias inovadoras os fundamentos desses conteúdos.

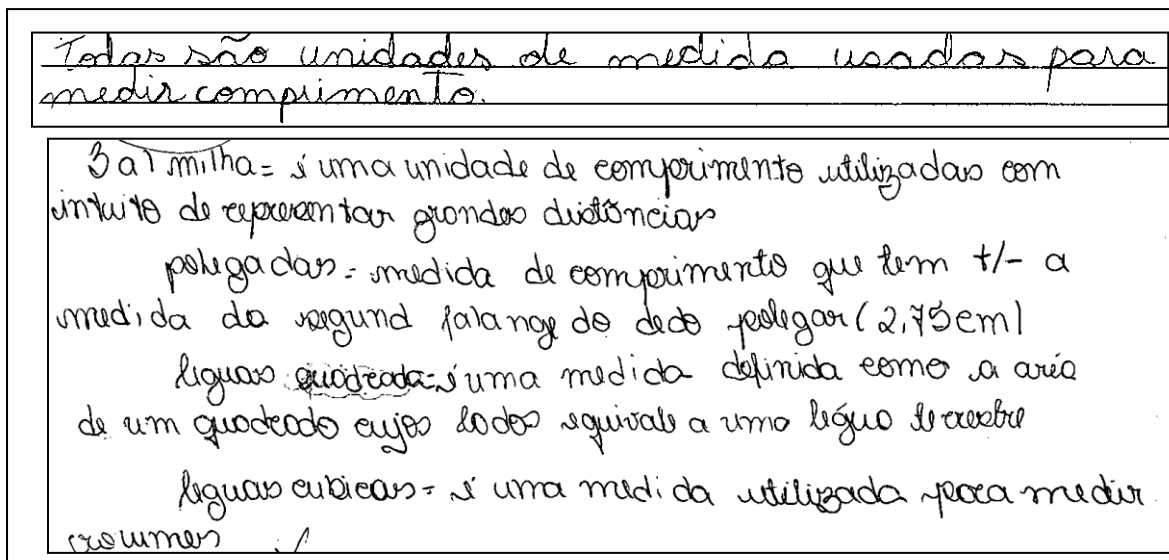
Em outra conversão de léguas em quilômetro, com auxílio de segmento retirado do clássico, todos os grupos obtiveram bom êxito. Porém, na última questão, onde foi solicitado um quadro-resumo com todas as unidades de medidas conhecidas para indicar distância e sua conversão, muitos alunos não conseguiram identificar, alguns citaram “légua”, “quilômetro”, “metro”; outros, a unidade principal de medida de comprimento, com seus múltiplos e submúltiplos. Diante dos resultados obtidos, verifica-se que se faz necessário a intervenção nessa classe no desenvolvimento do saber em relação às unidades de medida de comprimento e operações com números decimais em que vários grupos só conseguiram desenvolver com o auxílio investigativo do professor. Lembrando que essas habilidades foram prescritas nas OCEM cujas competências requerem “compreender os números, seus significados, representações, operações e suas relações entre si” (BRASIL, 2015, p. 15). Estendendo em “Construir e estender as noções de grandezas e medidas para compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano” (BRASIL, 2015, p. 16).

3.3.2. Atividade 2

A terceira semana iniciou-se com uma discussão participativa da segunda leitura: Novas expectativas? Apatidão? Repulsa? Os alunos estavam gostando do livro; faziam relatos de alguns acontecimentos, mas infelizmente alguns não leram o livro. O pesquisador aproveitava desses momentos de discussão para incentivar a leitura.

A primeira etapa de Lendo e interpretando e Codificando, que requeria informações sobre o livro, foi bem desenvolvida, inclusive referente à pesquisa solicitada da atividade anterior sobre a vida do autor. Só algumas duplas não responderam por completo e duas deixaram em branco. Já na etapa de Decodificando todos tentaram responder, ficando uma ou duas questões sem resposta. Como na atividade anterior, foi utilizado de informações do livro inserindo termos como milha, polegadas, léguas quadradas e léguas cúbicas em que a maioria dos alunos relacionou “a unidade de medidas”, infelizmente muitos complementaram erroneamente, outros responderam de maneira mais aceitável:

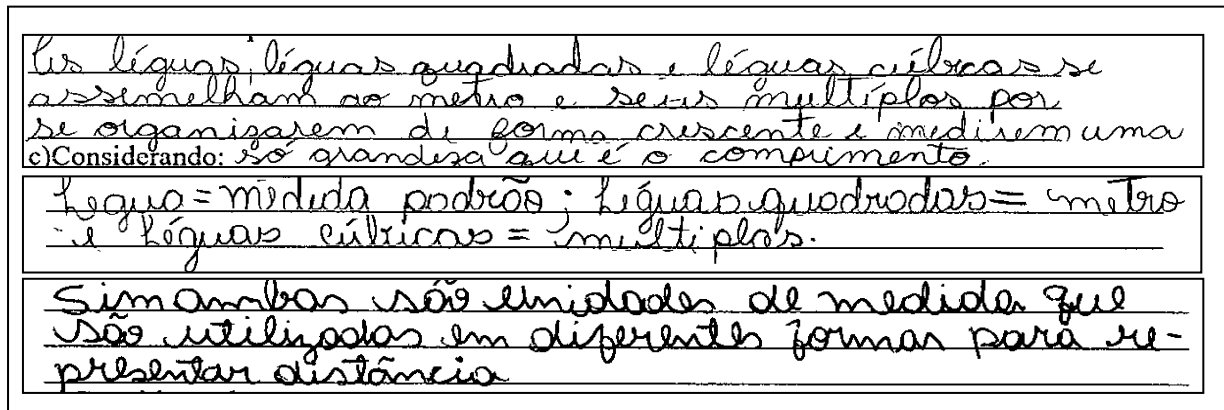
Figura 11: Recorte da Atividade 2



Fonte: Resolução do grupo

Atendendo as expectativas iniciais quando foi pedido para comparar léguas, léguas quadradas e léguas cúbicas com as unidades de medida padrão, alguns alunos não responderam, outros apresentaram os seguintes entendimentos:

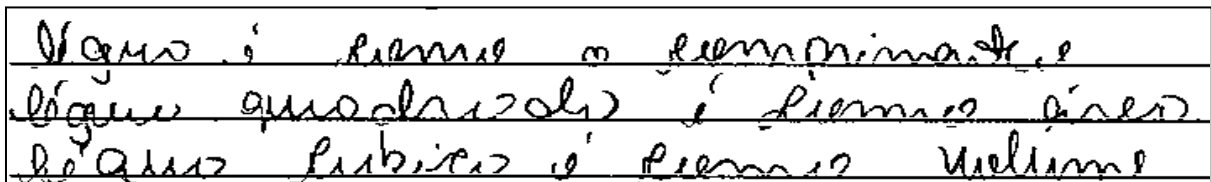
Figura 12: Recorte da Atividade 2



Fonte: Resolução do grupo

Somente uma dupla apresentou uma resposta mais coerente:

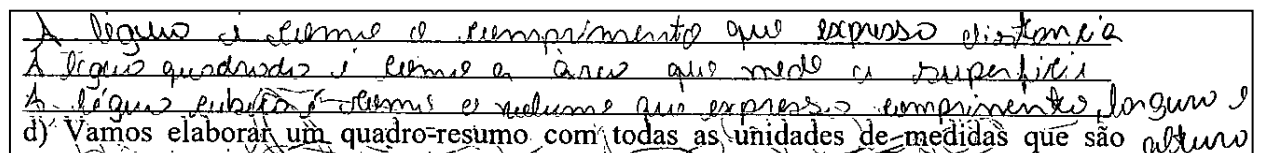
Figura 13: Recorte de Atividade 2



Fonte: Resolução do grupo

Felizmente, depois de direcionada a explicação através da atividade e intermédio do professor sobre comprimento, área e volume, a maioria dos alunos conseguiu relacionar léguas, léguas quadradas e léguas cúbicas, apresentando resolução semelhante, coincidindo com a solução desejada:

Figura 14: Recorte de Atividade 2



Fonte: Resolução do grupo

No quadro-resumo com as unidades de medidas que são utilizadas para indicar área e volume uma minoria de alunos colocou o metro quadrado e metro cúbico, respectivamente, com seus múltiplos e submúltiplos. Alguns não responderam, outros citaram: “léguas quadradas”, “léguas cúbicas”. Outros em volume colocaram: “litro”, “mililitro”; escreveram “metro”, “quilômetro” e “centímetro”, para indicar área. Considerando que se trata de uma

turma do segundo ano, é urgente e inevitável a intervenção do professor no sentido de ressignificar esses conceitos, contextualizar as conversões. O aluno do ensino médio deve ter a habilidade de “Associar as relações entre grandezas e unidades de medida” (BRASIL, 2015, p. 16). Ao serem convidados para solucionar duas situações envolvendo conversão, poucos resolveram coerentemente, alguns não responderam e outros apresentaram o seguinte raciocínio:

Sabendo que uma légua quadrada corresponde a aproximadamente $23,3 \text{ km}^2$, descubra qual era a superfície do arquipélago que é formado por sessenta grupos de ilhas citado no trecho acima, em m^2 .

Figura 15: Recorte da Atividade 2

1 légua² = 23,3 km² 8621 km²

370 ~~x~~ 23,3

x = 370,23,3

x = 8,621

370
x 23,3

8,621

23,3 2621 Km²

x 370

11000

1631

+699

26210

2621000 m²

60 x 23,3 = 1398 R = Equivale a 13.98 m

1398 ÷ 100 = 13.98

23,3 Km² · 1000

23.300 m²

Fonte: Resolução do grupo

De maneira que se aspiravam, alguns alunos não se atentaram para solicitação em metros, deixando o resultado em quilômetros, sendo clara a dificuldade de operar com números decimais; outros não assimilaram que se tratava de superfície, fazendo a conversão em uma única dimensão. Muitos não compreenderam o enunciado da questão, relacionando a quantidade do grupo de ilhas, que eram 60, ao invés de sua superfície de trezentas e setenta

léguas quadradas, cuja informação não se encontrava na proposição, mas sim no texto inicial da atividade. Infelizmente, houve duplas que apenas tentaram fazer a conversão sem reputar o sentido da sentença. Foi insigne e previsível a dificuldade que os alunos apresentam para ler e, sobretudo, interpretar. Na maioria das questões se fazia necessário a presença do pesquisador para explicar o que estava sendo solicitado, como era para responder.

Já a última questão que se referia a conversão direcionada a milhas e polegadas, medidas de comprimento, praticamente todos os alunos convergiram coerentemente para a mesma solução.

Evidenciando que através do clássico foi possível enfatizar aspectos da Matemática, inserindo fundamentos básicos desta disciplina, atraindo o aluno em contemplar a Matemática e seus fundamentos na literatura. Como relata D'Ambrósio (2009), o desafio é aplicar um currículo dinâmico, relacionar a ciência à atualidade, apresentar um programa que cativa o aluno.

3.3.3. Atividade 3

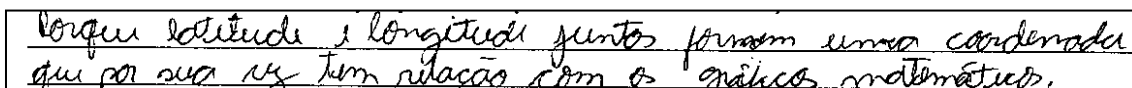
Na quarta semana ocorreu uma conversa descontraída sobre a leitura do livro, narração de alguns episódios. Infelizmente alguns alunos ainda não estavam lendo o livro. Momento também em que os alunos citaram alguns termos que não conheciam: “flanco”, “arpoador”, “dugongo”, “cacatuas”, “popa”, “anêmona”. Discorreram também sobre como eram as unidades de medida antes de padronizar pelo sistema internacional: “usavam o corpo”, “eram adaptadas de acordo à necessidade de cada vila”, “foi unificada para facilitar o comércio”, “usavam o palmo, polegada”, “às vezes ainda usamos os pés”. Responderam em trio parcialmente o setor referente a informações relacionadas ao enredo. No Decodificando foram atribuídas questões direcionadas para o sistema de coordenadas cartesianas.

Através do trecho do clássico os alunos foram convidados a identificar a relação dos termos em negrito com os conhecimentos matemáticos:

*Trinta e sete graus e quinze minutos de **longitude** a oeste do meridiano de Paris e trinta graus e sete minutos de **latitude** norte, isto é, estamos a cerca de trezentas milhas das costas do Japão (Verne, 2012).*

Todos de alguma forma confirmaram essa ligação, se referindo à presença dos numerais, “localização em mapas”, “descrever a posição”; um trio de meninos respondeu:

Figura 16: Recorte da Atividade 3



Porque latitude e longitude pontos formam uma coordenada que por sua vez tem relação com os gráficos matemáticos.

Fonte: Resolução do grupo

O que não se esperava era que, mesmo depois do breve esclarecimento sobre o sistema de coordenadas cartesianas, alguns alunos não desenvolveram o resto do Decodificando. Porém, se envolveram totalmente com o jogo de Batalha Naval, cujo objetivo corresponde “Explorar o aprendizado de localização de pontos no plano cartesiano, a noção de distância entre pontos e desenvolver o raciocínio lógico” (SOARES, 2016, p. 47). No início alguns sentiram dificuldades para entender a logística do jogo, mas logo já estavam elaborando estratégia para vencer, observando, analisando, articulando. “Em se tratando de jogo, a competição e a vontade de vencer despertam no aluno uma capacidade de atenção maior. Portanto, tem consequências muito positivas se aplicado adequadamente” (SOARES, 2016, p. 52). Momento valorizado para o pesquisador intervir com alguns questionamentos, clareando pontos do conteúdo. Mesmo depois de concluída a aula, muitos trios continuaram o jogo, sendo perceptível que a aula se tornou mais atraente e produtiva. Trata-se, pois, de um jogo que apresenta diversas possibilidades de inserir e capacitar no plano cartesiano, podendo desenvolver “a orientação de pontos, a distância entre dois pontos, área de polígonos e equações de reta e círculo” (SOARES, 2016, p. 52).

3.3.4. Atividade 4

Na quinta semana foram poucos os que participaram com relato da narrativa. Acredita-se que a maioria não havia acompanhado a leitura da semana. O pesquisador tentou incentivar; falou da importância da leitura, narrou alguns episódios do livro, com auxílio do mapa demarcou a possível posição do submarino.

Em grupo de cinco alunos, eles responderam resumidamente a parte inicial da atividade. A parte de decodificando, em que foram atribuídos a partir do livro os números fracionários, os alunos responderam ativamente e apropriadamente, convergindo à solução para o resultado desejado:


Figura 17: Recorte da Atividade 4

“Três quartos do dia passeio-os na plataforma olhando o mar.”
De acordo com a frase acima retirada do livro, responda:

a) Em que conjunto numérico pertence esse número?
Fracão. Conjunto de números reais

b) Qual a simbologia em numeral, destacando o numerador do denominador?

$$\frac{3}{4}$$
 3 - O NUMERADOR
4 - O DENOMINADOR

c) Represente em desenho, explicando suas partes.


d) Explique matematicamente o sentido da fala do professor Pierre Aronnax: **“Três quartos do dia passeio-os na plataforma olhando o mar.”**
 $24 \div 4 = 6$ $6 \cdot 3 = 18h$

e) Qual a fração que representa o resto do dia para que o professor continue contemplando o mar da plataforma? $\frac{1}{4}$
Um quarto

f) Adicione as frações encontradas na resolução da letra b e e, interpretando o resultado.

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4}$$
 24 hrs. O dia todo

Fonte: Resolução do grupo

Matematicamente, para alguns alunos, o sentido da fala do professor Aronnax (personagem do livro) refletia: “Que o dia do passeio não tinha sido completo”, “O passeio correspondeu a 75% do dia”, “Que ele passou mais da metade do dia na plataforma.” Sinalizando a compreensão do significado, representação dos números fracionários. Apresentando coerência também ao dividir números fracionários, adicionar e subtrair frações com mesmo denominador. Porém, quando foram solicitados para exemplificar como é realizada a subtração com denominadores diferentes eles não responderam.

Quando foi proposto: *Se o professor Aronnax tivesse passado cinco sétimos da viagem sendo de três quartos do dia na plataforma olhando o mar, poderíamos afirmar que o professor passou mais da metade de seus dias de viagem contemplando o mar? Justifique através de cálculos*(Verne, 2012). Os grupos afluíram em suas respostas: “mais da metade de seus dias”; porém não apresentaram justificativa. Apenas um grupo apresentou a seguinte solução:

Figura 18: Recorte da Atividade 4

Handwritten mathematical work showing two fractions $\frac{5}{7}$ and $\frac{3}{4}$, followed by a subtraction problem $\frac{5}{7} - \frac{3}{4} = \frac{2}{28}$. To the right, there is a large arrow pointing to a handwritten note in Portuguese: "portanto mais de 200 metros de comprimento".

Fonte: Resolução do grupo

Ultrapassando as expectativas, felizmente julga-se que a maioria dos alunos apresentam conhecimentos prévios referentes a este tema, necessitando, porém, de exercitar situações-problemas mais complexas envolvendo o conteúdo, sobretudo subtrair e adicionar frações com denominadores diferentes; habilidade presente no Eixo 1: Linguagem, Estruturas e Abstrações Matemáticas das OCEM.

3.3.5. Atividade 5

Na sexta semana de aplicação ocorrida no mês de outubro, durante o debate sobre alguns acontecimentos do enredo, sua interação com a Matemática, foi diagnosticado que muitos alunos não estavam lendo o livro. Muitos se encontravam angustiados com a proximidade da finalização do ano letivo, preocupados com o resultado final; outros com a reprovação já confirmada se sentiam livres, com expectativa de repetir o ano. Houve uma tentativa de estímulo, discorrendo sobre a importância da leitura e valorização do clássico a ser apreciado. Como a atividade foi aplicada em trio, facilitou a interação desses alunos no contexto da narrativa e desenvolvimento dos cálculos com os números decimais.

Praticamente quase todos os grupos exerceram a atividade direcionada à interpretação do livro e ao decodificando. Infelizmente, muitos alunos ainda não conseguiam fazer a conversão, operar com números decimais, e/ou apresentaram dificuldade de interpretação. Ao serem convidados a apresentarem a altura do trecho abaixo em metros e quilômetros: “A luz esbranquiçada brilhava no cimo de uma montanha com cerca de oitocentos pés de altura” (Verne, 2012). Utilizando a seguinte informação: *Pé ou pés no plural é uma unidade de medida de comprimento utilizado no Reino Unido e nos Estados Unidos geralmente utilizado na aviação. Seu símbolo é ft ou ' e equivale a 30,48 centímetros*, alguns alunos ainda estavam com dificuldades na resolução:

Figura 19: Recorte da Atividade 5

$\begin{array}{r} 800 \\ 100 \\ \hline 20000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 80.000 \\ \times 30,48 \\ \hline 2.438.400 \text{ m} \end{array}$
$30,48' \div 100 = 0,3048$ <p>o altura em metros é 0,30m</p>	

Fonte: Resolução do grupo

Evidenciando nas atividades o que já havia sido previsto pelo convívio com os esses estudantes, apresentando dificuldades recorrentes, direcionadas aos conceitos fundamentais da Matemática trabalhados em séries anteriores. Percebeu-se que geralmente a dificuldade, o déficit de aprendizagem, por parte dos alunos é resultado das lacunas conceituais. Sendo necessário proporcionar momentos em que os estudantes resgatem esses conceitos, se preparando para o processo de construção do próprio conhecimento. “Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos” (D’AMBROSIO, 2009, p. 59). Possibilitando um espaço agradável, dinâmico, inovador, através desse clássico foi eminente a maior participação e interesse dos alunos.

Outros trios já estavam mais atentos, responderam por completo, coerentemente, chegando à resolução conjecturada e almejada:

Figura 20: Recorte da Atividade 5

$800 \times 30,48 = 24.384 \text{ cm}$ $\begin{array}{r} 24.384 \overline{)100} \\ 24.300 \quad 243,84 \\ \hline 840 \\ 840 \\ \hline 0 \end{array}$	<div style="border: 2px dashed black; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;"> $243,84 \text{ m}$ </div>
$\underline{243,84} \quad \overline{)1000} \\ 0,21384 \text{ km}$	

Fonte: Resolução do grupo

As próximas questões deixam bem explícitas a dificuldade que muitos alunos ainda apresentavam em fazer a leitura, multiplicar e dividir com números decimais:

Figura 21: Recorte da Atividade 5

Fazendo a leitura de 2438,4:

Dois mil quatrocentos e trinta e oito vírgula quatro

Fazendo a leitura de 0,24384:

Zero vírgula dois quatro três oito quatro milôme-
Três

Fonte: Resolução do grupo

A serem convidados a exemplificar como se faz as quatro operações com números decimais, a maioria não conseguiu desenvolver a multiplicação e divisão:

Figura 22: Recorte da Atividade 5

Multiplicação → adicionar um 0 e colocar um 0 no ^{0,3} resultado

Divisão → adicionar um 0 e colocar no resultado um 0

Exemplifique como se faz as quatro operações com números decimais.

$\frac{1+1}{4} = \frac{2}{4}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 2=2$
$\frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} = 0,5$

Fonte: Resolução do grupo

Neste momento já se comprovava a viabilidade do tema, porém foi baldada a dificuldade que os alunos ainda apresentavam em interpretar enunciados, manusear conversões e operações com números decimais, falta de atenção; observados nessas atividades.

Quando solicitados para: Em outro trecho do livro temos:

intervenção ativa mais direcionada. “Erros e acertos são extremamente importantes para motivar explicações” (D’AMBROSIO, 2009, p. 76).

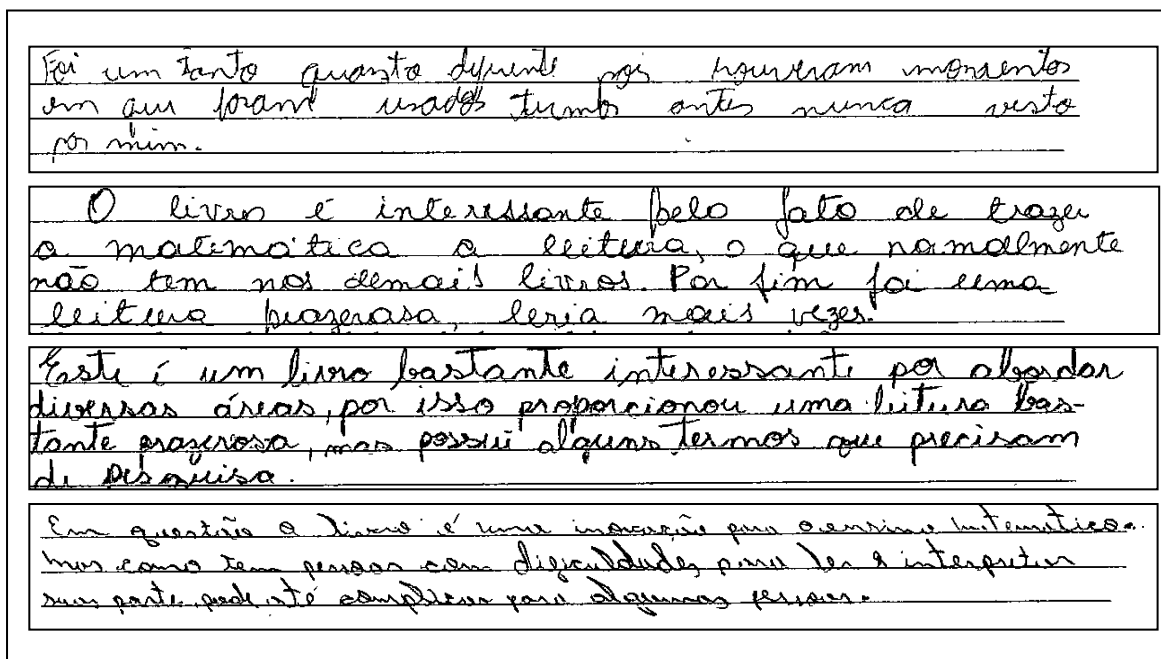
3.3.6. Atividade 6

O primeiro momento foi finalizado com a aplicação da atividade diagnóstica realizada individualmente. Inicialmente ocorreu um debate sobre o enredo do clássico, o trajeto descrito no mapa durante a aventura, termos diferenciados que enriqueceram o vocabulário dos alunos, momento bem participativo, ocorrendo também uma discussão sobre a visualização de outras ciências no livro.

Quase todos os alunos responderam Lendo e Interpretando e Codificando, relatando sua opinião sobre o desfecho da história; alguns concordaram, acharam interessante; outros julgaram frustrante, sem ação.

Em Concluindo, sobre a leitura do livro, se foi prazerosa ou teve obstáculos, alguns alunos responderam que foi complicada, dificuldade para ler e entender. Em sua maioria, eles apreciaram:

Figura 24: Recorte da Atividade 6



Fonte: Resolução do grupo

O último recorte afirma condição de complexidade que muitos alunos enfrentam para ler e interpretar. Em relação à pesquisa, aplicação da sequência didática; acharam inovadoras, divertidas, construtivas, propiciando aprendizagem e maior interação entre aluno e professor:

Figura 25: Recorte da Atividade 6

<p>achei muito boa, desenvolveu curiosidades que eu não conhecia como a metrologia de um livro</p>
<p>Interessante, diferente e divertida. Incentivou as pessoas a lerem, mesmo sendo aulas de matemática, inovador.</p>
<p>Interessante, pois houve uma interação das pessoas chamadas relação aluno-professor e que deixou melhor o diálogo e realização das atividades</p>
<p>Muito elaboradas. A cada aula ficamos muito interessados e com um aprendizado mais rico.</p>
<p>As atividades por serem realizadas em grupo foram mais construtivas, pois se que um não sabe o outro tenta mais conhecimento.</p>

Fonte: Resposta do aluno

Sobre a compreensão dos conteúdos matemáticos inseridos durante as atividades, alguns alunos, como foram diagnosticados nas atividades, afirmaram suas dificuldades; outros disseram que não lembravam mais e que através das atividades eles revisaram. A opinião acerca do uso da literatura na disciplina de Matemática foi totalmente convergente, apenas um único aluno que relatou: “Particularmente prefiro as aulas normais em que o professor passa as questões para que possamos resolver”. Opondo-se a isto, a turma considerou: “relevante”, “mais clara”, “interessante”, “muito boa”, “coisa nova”, “ótimo”, “diferente”, “trouxo mais conhecimento”, “deve ser mais praticado”. Segundo Martins (1992), a aprendizagem da leitura vai além da tradução da escrita, ela se amplia para a formação completa do indivíduo, sua capacitação intelectual, espiritual, social, política, econômica e cultural. Enriquecendo assim as aulas de Matemática, tornando sua aprendizagem mais aberta e contextualizada. Destacando, ainda, algumas respostas:

Figura 26: Recorte da Atividade 6

Nos momentos achei inútil, mas ao passar dos aulas comecei a tomar gosto e percebi que podia ser muito relevante.

Foi uma novidade, por que geralmente associamos a matemática somente a números, e o livro mostra que não é isso, também existe a gramática na matemática.

Eu gostei muito pois dessa forma nós mostramos que a matemática pode ser aprendida de várias formas diferentes.

Moravilhosa ideia juntar literatura na matemática, pois assim agrada tanto as pessoas que gostam de ler, quanto as que curtem a linguagem.

Interessante. Pois nunca imaginei livros de literatura relacionados a matemática.

Muito interessante e inovador, fez com que estudássemos duas disciplinas em apenas um livro, exercitamos nossa mente fazendo com que lessemos e raciocinásemos para responder as atividades.

A literatura para a matemática foi útil, pois facilitou a compreensão de muitos termos matemáticos. No entanto, o tempo foi um pouco curto, a discussão do livro poderia ser mais extensa.

Fonte: resposta do aluno.

Foi gratificante e desejado o resultado alcançado, trazendo uma nova roupagem para a essa disciplina, uma “Matemática mais intelectual”, que pode ser compreendida de diversos métodos. “A Matemática é uma linguagem que busca dar conta de aspectos do real que é instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências” (BRASIL, 2000, p. 42). Uma ciência que está interligada a outras, que auxilia na evolução cognitiva, desenvolvendo o raciocínio. O saber adquirido nesta disciplina “indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade” (BRASIL, 2000, p. 43). Além de contribuir para confirmar o tema de pesquisa, a aplicação das atividades também

serviu para alertar no sentido da necessidade de intervenção na melhoria da escrita dos alunos, tanto no aspecto gramatical, como na coerência e coesão de suas frases. Salientando que as falas e trechos apresentados neste texto foram copiados na íntegra, sem correção.

Outro ponto que merece destaque foi realmente o tempo, como foi citado acima por um aluno; 20.000 Léguas Submarinas é um livro muito rico, que realmente requer bastante tempo para ser apreciado, degustado. Mais tempo para ler, interpretar, descobrir a Matemática, interagir com outras disciplinas. O tempo além de curto foi lesado pela circunstância do período de final de ano letivo

3.4. Segunda Etapa

Como o resultado de algumas atividades não foram satisfatórias houve a necessidade de esclarecer algumas concepções Matemáticas em uma segunda etapa. Ocorrendo em dois dias, em dois momentos; instante inicial com investigação mais direcionada individualmente para o aluno, ocorreu uma intervenção explicativa por parte do pesquisador; questionando e orientando com explicações e exemplificações através de trechos retirados do clássico. Momento de grande envolvimento por parte dos alunos. E o segundo momento de resolução de atividades denominadas de Praticando 1 e 2 com questões dirigidas para verificação da assimilação dos conteúdos matemáticos cujo resultado foi positivo.

3.4.1. Praticando 1

Durante a apreciação por meio de slides de alguns trechos do clássico o professor foi interagindo com os alunos através dos seguintes questionamentos: Identificam conhecimentos matemáticos? Quais? A que se referem? Já ouviram falar sobre essas medidas antes do livro? Quais outras unidades de medidas utilizadas para indicar distância? Qual a relação entre elas? Qual a relação entre léguas e metro? E entre milha e metro? E polegada e metro? E pés e metro? Como eram as unidades de medidas de comprimento antes da instituição do Sistema Métrico Decimal? Como fazer a conversão entre as unidades de medidas de comprimento? “Uma e meia milha”. Qual o significado matemático desse trecho? Como representar? Como fazer sua leitura? Em que conjunto numérico pertence esse número? Como operar com esse número? Adicionar, subtrair? Multiplicar? Dividir? No início os alunos estavam tímidos,

poucos respondiam, mas com o direcionamento específico para cada aluno, algumas simulações com o uso dos trechos, eles começaram a interagir, questionar, criar situações para serem resolvidas.

Aproveitando da ocasião para revisar, ressignificar as unidades de medida de comprimento (conversões) e os números decimais (operações), exemplificando com os trechos, simulando algumas situações, resolvendo e respondendo os questionamentos dos alunos. Tirando suas dúvidas em relação à conversão entre a unidade de medida de comprimento; a compreensão do quantitativo dos números decimais, sua leitura, como multiplicar e dividir.

Foi bem significativo e relevante esse segundo momento. As expectativas foram superadas, os alunos além de participarem mais ativamente, apresentaram um desenvolvimento na aprendizagem. Ao serem estimulados a responderem o Praticando 1 o resultado foi afirmativo, afluindo com mesma solução:

Figura 27: Recorte do Praticando 1

QUESTÃO 01

Qual é a distância em km citada abaixo:

"... com um intervalo de dois dias os navios o tinham visto em dois pontos geográficos afastados entre si mais de setecentas léguas marítimas."

$$1 \text{ légua} = 2 \text{ km}$$

$$700 \text{ léguas} = 700 \cdot 2 = 1400 \text{ km}$$

QUESTÃO 02

Converta respectivamente em cm e dm as unidades em negrito.

Dado: uma milha equivale 1.609,3 m e uma polegada a 25,4 mm.

"Acerca de **uma e meia milha** da fragata, um longo corpo escuro emergia um metro acima do nível das águas." 1.609,3

"Parece que está blindado com chapas de **seis polegadas!**"

$$1,5 \text{ milha} = 1.609,3 + \frac{1.609,3}{2} = 1.609,3 + 804,65 = 2.413,95 \text{ metros}$$

$$2.413,95 = 241.395 \text{ cm}$$

$$6 \text{ polegadas} = 25,4 \text{ mm} \cdot 6 = 152,4 \text{ mm}$$

$$1,524 \text{ dm}$$

QUESTÃO 03

"A fragata aproximou-se silenciosamente, desligou as caldeiras acerca de 300 metros do animal e ficou à deriva." Qual a distância em léguas da fragata ao animal?

$$1 \text{ légua} = 2 \text{ km} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2.000 \text{ m}}{300 \text{ m}}$$

$$2.000 x = 300$$

$$x = \frac{300}{2.000}$$

$$x = 0,15$$

$$\begin{array}{r} 30 \overline{) 20} \\ \underline{20} \\ 00 \\ \underline{00} \\ 000 \end{array}$$

Fonte: Resposta do grupo

É indiscutível que a investigação Matemática por meio da literatura foi positiva, a aprendizagem ocorreu de maneira natural e agradável. Não há dúvida que a leitura é uma competência que deve ser explorada desenvolvida em todas as áreas inclusive nesta disciplina, "representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento" (BRASIL, 2000, p. 113). De acordo com Roedel (2016), a união da Matemática e literatura possibilita estimular novas habilidades, desenvolver o pensamento matemático, facilitar a compreensão do conteúdo.

3.4.2. Praticando 2

No segundo dia seguiu da mesma prática: apresentação de trechos do livro em slides seguido de questionamentos investigativos. Foi proeminente que os alunos ficaram intimidados em responderem: Qual se refere à área? E o volume? Por que se trata de área e de volume? Qual a relação entre léguas, léguas quadradas, léguas cúbicas com comprimento, área e volume. Surgiu um silêncio na sala, eles ficaram se olhando, até que um aluno começou a exemplificar situações do que seria o cálculo de comprimento, área e volume, comentando ainda que sua resposta se baseava das recordações das informações obtidas da sequência didática. Depois de sua fala, outros alunos também arriscaram palpites na mesma linha de raciocínio. Momento no qual o pesquisador aproveitou para explicar, exemplificar as diferenças e relações entre essas dimensões.

Quando foram interrogados: Quais outras unidades de medidas utilizadas para indicar área? Os alunos lembraram-se da unidade de alqueire, are. Citaram litros, mililitros como unidades de medidas de volume. Aula bem produtiva, participativa, com explicação exemplificada. O resultado do praticando 2 também foi coerente, as resoluções convergiram:

Figura 28: Recorte do Praticando 2

QUESTÃO 01 (ENEM 2013)

Nos Estados Unidos a unidade de medida de volume mais utilizada em latas de refrigerante é a onça fluida (fl oz), que equivale a aproximadamente 2,95 centilitros (cL). Sabe-se que o centilitro é a centésima parte do litro e que a lata de refrigerante usualmente comercializada no Brasil tem capacidade de 355 mL. Assim, a medida do volume da lata de refrigerante de 355 mL em onça fluida (fl oz), é mais próxima de:

A) 0,83.
 B) 1,20.
 C) 12,03.
 D) 104,73.
 E) 120,34.

$2,95x = 35,5$
 $x = \frac{35,5}{2,95} = 12,03$

QUESTÃO 02

(Ano: 2015 Banca: FGV Órgão: TJ-SC Prova: Técnico Judiciário Auxiliar)

Para medir áreas de sítios e fazendas usam-se principalmente duas medidas: o hectare, que é equivalente a um quadrado de 100m de lado, e o alqueire, que, nos estados do sul do Brasil, é equivalente a 24.200m². No interior do Estado de Santa Catarina, os sítios de Roberto e Carlos são vizinhos. Roberto diz que seu sítio tem 3 alqueires e Carlos diz que o seu tem 7,5 hectares.

A diferença entre as áreas dos dois sítios, em metros quadrados, é:

a) 1400
 b) 2400
 c) 3600
 d) 4800
 e) 6500

$3 \text{ alq} = 3 \cdot 24200 = 72600 \text{ m}^2$
 $7,5 \text{ hca} = 7,5 \cdot 10000 = 75000$
 $75000 - 72600 = 2400$

Fonte: Resposta do grupo

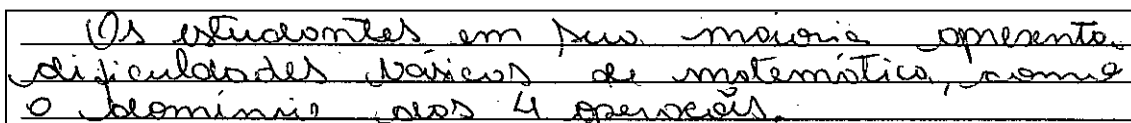
Resultado que vem comprovar como aulas mais dinâmicas, investigativas, com exemplos contextualizados motivam, atraem a atenção do aluno. Preparando o aluno também para enfrentar as avaliações externas, alcançando os objetivos de formação dos Parâmetros. De acordo com os Eixos Cognitivos do Enem (2007), os objetivos do ENEM coincidem com a pretensão educativa dos Parâmetros, buscando verificar o desenvolvimento das estruturas mentais responsável pelo conhecimento, à concretização do aprendizado dos conceitos propostos. A questão de concurso serviu para aferir e ilustrar para o aluno a relevância dos conceitos propostos em sua inserção no mundo do trabalho.

3.5. Parecer do educador

O questionário foi entregue aos professores atuantes com a disciplina de Matemática na unidade escolhida; professores do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio. Dos cinco educadores desta instituição, três, além de terem especializações na área, inclusive um é mestre em Matemática pelo PROFMAT, exercem a profissão há mais de quinze anos.

Em geral, diagnosticaram que seus alunos apresentam idade em torno de dezessete anos, maioria do sexo feminino oriundos de escola pública. Geralmente conversadores, pouco interessados, que não acompanham os noticiários. Um dos professores respondeu:

Figura 29: Recorte do Questionário para o educador



Os estudantes em sua maioria apresentam dificuldades básicas de matemática, como: o domínio das 4 operações.

Fonte: Resposta do Professor

Comprovando a necessidade de ressignificar o cálculo das quatro operações, incorporando o adicionar, subtrair, multiplicar e dividir. Os alunos estão acomodados a utilizar a calculadora do celular, que esqueceram, sobretudo de efetuar uma multiplicação e divisão, principalmente quando os números não estão restritos apenas ao conjunto dos números inteiros.

Ao ser questionado sobre os empecilhos de aprendizagem Matemática, um professor respondeu:

Figura 30: Recorte do Questionário para o educador

<p>Falta de base dos alunos, não aprenderam os conteúdos pré-requisitos para o ano que estão matriculados. A família não tem tradição nos estudos e por isso os alunos também não se interessam em estudar.</p>
<p>• falta de base nos conteúdos ensinao fundamental • poucas horas dedicadas aos estudos • dificuldade de generalização e</p>

Fonte: Resposta do professor

Concordando com a resposta dos outros, direcionando para falta de acompanhamento familiar, falta de interesse dos alunos; um professor ainda complementou: “metodologia mais específica por parte dos professores”. Discutindo com o professor sobre o que seria “metodologia mais específica”, ele relatou que geralmente o educador de Matemática não apresenta uma metodologia específica, muitas vezes não planeja o método que irá conduzir determinado conteúdo, apenas define o tema a ser trabalhado e chega à sala de aula e “vomita” nos alunos.

Metodologia, percurso escolhido para alcançar um objetivo, método educacional utilizado pelo educador para transmitir informações, gerando o conhecimento. São vários os caminhos que o educador pode percorrer direcionando seus alunos a aprendizagem, porém o uso de uma “metodologia específica” como diz o educador, requer estudo, planejamento, tempo, o educador deve estruturar todas as etapas da metodologia escolhida.

E quando são convidados a falar dessa metodologia utilizada por eles, a resposta é geral: aulas expositivas; alguns complementam com resolução de problemas, discussões, paródias:

Figura 31: Recorte do Questionário para o educador

<p>• Normalmente aula expositiva, seguida de exercícios • Realização de alguns problemas (desafios) • Trabalhos em grupo</p>
<p>Utilizo o sistema tradicional de ensino apesar de não considerar em domínio o uso de técnicas de ensino-aprendizagem.</p>

Fonte: Resposta do professor

Para esses e uma maioria de professores o ensino se resume em transmissão verbal, treino com exercícios e repetição de estratégias. Prática que predomina a transferência expositiva de conteúdos e a resolução de exercícios. De acordo com D'Ambrósio (2009, p.79-80): “O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral”. Os alunos se encontram desmotivados em “assistir” a oratória do professor que muitas vezes se apresenta muito distante da compreensão, e vivência do aluno. Muitas vezes se apoiam em pesquisas na internet, com uso de vídeo aula que se exibe de maneira mais descontraída, dinâmica e aberta a outras possibilidades.

Vivenciando um período de contínuas mudanças em praticamente todos os setores, a educação, sendo um processo de evolução da habilidade intelectual, moral e física, deve preparar o indivíduo para essas transformações, ambientando-o nessa realidade desafiadora. Exigindo, assim, das unidades, comunidades escolares, do professor práticas educativas que estimulem a atuação ativa do aluno na produção do saber. “O novo papel do professor é de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos [...]” (D'Ambrósio, 2009, p. 80). Confrontar o aluno com situações diferenciadas e desafiadoras, propiciando a formulação de respostas próprias, tentando desenvolver atitudes que facilite a inserção e adaptação na vida social.

Geralmente os alunos solicitam momentos mais descontraídos, desafiantes; uso de jogos, vídeos; com mais praticidade, aproximação da realidade vigente deles. De acordo com D'Ambrósio (2009), a prática na sala de aula deve ser constantemente modificada, requer pesquisa, o educador deve se informar, indagar, se alimentar de teoria para incorporar em sua prática, aprimorando-a.

Em relação ao uso de paradidáticos em sala de aula, a maioria respondeu que tinham o conhecimento, mas não aplicavam. Citaram que reconheciam: “O homem que calculava”, “O diabo dos números”, “Como encontrar a medida certa”, “Geometria da Amazônia”; mas nunca haviam apresentado em sala de aula. Uma professora disse que no máximo que trabalhou em sala de aula nesse sentido foi a leitura de trechos de jornais. A mesma quando foi questionada sobre o uso da literatura ou paradidáticos de Matemática em sala de aula, respondeu:

Figura 32: Recorte do Questionário para o educador

Não, ainda não experimentei tal atividade e acredito ser uma experiência bem interessante e envolvente.

Fonte: Resposta do professor

Confere-se a sensibilidade desses professores da necessidade de usar novas práticas educativas, de variar e dinamizar suas aulas. A equipe docente dessa unidade de ensino se encontra no mínimo com 40 horas semanais, o que dificulta o planejamento, preparação das aulas. Mas é visível que estão sempre dispostos a aprender, comprometidos, preocupados com a aprendizagem; em sua maioria tem habilidade e paciência de transmitir com clareza conseguindo em boa parte a atenção dos alunos.

Nenhum dos questionados conheciam o clássico, por isso não opinaram sobre a sua utilização em sala de aula.

Nesse entorno de educar, de usar novas metodologias, de praticar a leitura, observa-se que os docentes de Matemática dessa instituição tentam e muitas vezes conseguem mesmo com suas aulas expositivas bons resultados. Verifica-se a satisfação de alguns alunos quando conseguem “fechar” a prova da disciplina de Matemática. O contentamento dos alunos quando nas avaliações de vestibular, sobretudo as seriadas, ou nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), ou até mesmo no Enem se confrontam com questões, conteúdos que foram discutidos em sala de aula. Sempre a escola obtém bons resultados de muitos alunos nas avaliações externas. Voltando a D’Ambrósio (2009, p. 84) “Eu sintetizo as qualidades de um professor em três categorias: 1. emocional/afetiva; 2. política; 3. conhecimento”. Apesar de se restringirem a aulas expositivas devido à carga horária exaustiva, esses educadores são afetivos, se preocupam com a formação integral do aluno e carregam consigo uma bagagem de conhecimento e experiências.

Sendo questionado o uso de uma prática que consiga motivar grande parte dos alunos, que estimule não apenas em assistir as aulas, mas interagir com o professor e colegas, atuando como protagonista do saber, que ponha em questão o que está sendo apresentado, que se replique. Buscando não apenas a resposta final, mas significando o caminhar e suas possibilidades de resolução. Que de preferência tenha apreço para a vida do discente, que ele consiga concretizar com algo ou alguma situação vigente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho enfatiza as contribuições da literatura na melhoria do ensino e aprendizagem de Matemática na realização de atividades investigativas com ênfase no livro “20.000 Léguas Submarinas” do escritor francês Jules Verne (1828 -1905). A análise realizada revela que aulas investigativas em Matemática por meio da leitura, foram relevantes para ressaltar a importância da leitura, sua prática investigativa nos livros de literatura e paradidáticos como um processo rumo à construção de conhecimentos matemáticos. Para tanto, buscou-se aprofundar o conhecimento sobre a investigação, enfatizando a investigação Matemática por meio da literatura e por meio também dos paradidáticos.

Na realização do trabalho não se deparou com nenhum outro estudo que descrevesse o uso desse clássico nas aulas de Matemáticas, possibilidades de empregar não só na disciplina de Matemática, mas em outras áreas, utilizando como argumento trechos do próprio livro utilizado e habilidades e competências exposto pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. A preferência por este clássico se deve por ser um livro de aventura, ficção científica, estimulador da imaginação e grande recurso para interagir as disciplinas, desenvolver a interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade. Esses três suportes metodológicos indicados pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio firmaram como são possíveis através do uso de 20.000 Léguas Submarinas contemplarem essas três dimensões.

Apesar de não ser um romance matemático ou muito menos um paradidático, é possível visualizar várias noções, representações Matemáticas e suas aplicações.

A abordagem metodológica foi de intervenção, apresentando análise qualitativa. A apreciação do livro foi orientada por uma sequência didática desenvolvida para os alunos de uma escola de ensino médio. A leitura do clássico se mostrou aceitável pela aptidão que muitos alunos têm pelo ato de ler, porém como a maioria só lê dois livros por ano, sustenta a visão de incentivar a leitura nas escolas, partindo até mesmo da opinião dos alunos que acharam conveniente o uso de paradidáticos e obras literárias na disciplina de Matemática.

Percebeu-se que os alunos pesquisados gostaram da metodologia e tema da pesquisa, acharam inovadoras, divertidas, propiciando aprendizagem e maior interação entre aluno e professor, trazendo uma nova roupagem para essa ciência. O tema apresentado foi sustentado não só pelos teóricos, mas, sobretudo, pela pesquisa de campo, confirmando a relutância que os alunos apresentam com vários tópicos da Matemática programada para o currículo do ensino fundamental, a importância e necessidade do ato de ler e sua colaboração na interpretação, análise e raciocínio. A grandiosidade do clássico e suas várias possibilidades de

ser apreciado em sala de aula contribuindo para inserir a interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade, principalmente enriquecer e dinamizar as aulas de Matemática. A dinâmica das sequências de retirar o educando da zona de conforto de apenas reproduzir, aplicar mecanicamente, à medida que respondia, ou pelo menos tentava responder as atividades ia adquirindo pistas para a formação do conhecimento. Efetivas também foram as grandes trocas adquiridas nas realizações das atividades em conjunto facilitando a interação e influenciando no diálogo argumentativo sendo que nas discussões em grupo os alunos trocavam informações e conhecimentos, resultando em momentos mais prazerosos, com maior aprendizado, dando mais liberdade ao aluno aprender com o próprio colega. Relevando que geralmente em cada atividade era feito um rodizio facultativo dos integrantes desses grupos.

As atividades contribuíram para confirmar o tema de pesquisa e serviram também para alertar no sentido da necessidade de intervenção na melhoria da escrita dos alunos, tanto no aspecto gramatical, como na coerência e coesão de suas frases. Além disso, foi diagnosticado que o tempo para análise do livro em sala de aula foi curto, por se tratar de uma obra fértil, requeria de mais tempo para ser apreciada, degustada. Mais tempo para ler, interpretar, descobrir a Matemática, interagir com outras disciplinas.

Foi aplicado um questionário misto aos professores da disciplina de Matemática da referida unidade complementando e confirmando a pesquisa. Ao responderem o questionário, os professores perceberam a necessidade de usar novas práticas educativas, de variar e dinamizar suas aulas. Da “falta de base dos alunos, não aprenderam os conteúdos pré-requisitos para o ano no qual estão matriculados”. Concordando que o uso da literatura ou paradidáticos de Matemática em sala de aula deve ser “uma experiência bem interessante e envolvente”.

Destacando que durante e, sobretudo após a aplicação da pesquisa de campo muitos alunos de outras salas questionaram se eles também iriam participar da oficina, se posicionando a favor e interessados na realização das atividades sequenciadas. Dois professores de Matemática também procuraram a pesquisadora, entusiasmados para assimilarem a estrutura da prática para posterior aplicação no ano seguinte. Sendo planejado e em fase de reestruturação o uso do livro com todas as turmas do segundo ano da referida unidade no ano de 2018 na segunda unidade.

O tempo da realização do trabalho foi exíguo, pois ocorreu no período de final de ano letivo, em que alguns alunos se encontravam angustiados com a proximidade da finalização do ano letivo, preocupados com o resultado final. Outro ponto restritivo foi a dificuldade de

interagir com todos os grupos adequadamente, devido ao grande número de alunos em sala de aula e, sobretudo, geralmente alguns grupos solicitavam com mais frequência o professor para esclarecimentos. Acredita-se que este estudo ainda se encontra em sua fase inicial, requerendo uma análise mais detalhada do livro, contextualizando com a realidade vigente dos alunos, de preferência de forma interdisciplinar e com duração mais prolongada. Sugerindo assim uma proposta de trabalho possibilitando o envolvimento de todas as disciplinas, a ser aplicada de preferência no início do ano letivo. Num país como o nosso em que não se tem o hábito de leitura de clássicos, esperamos que o presente trabalho tenha contribuído para que o uso da literatura aliada ao ensino de Matemática ou em outras disciplinas seja incentivado na formação do indivíduo que saiba viver em grupo respeitando as diversidades, aceitando as suas particularidades; preparando para fazer e ser, e que tenha consciência de que precisa constantemente conhecer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**/Organizado por Marcelo de Carvalho Borba e Jussara de Loiola Araújo; autores Dario Fiorentini, Antonio Vicente Marafioti Garnica, Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – 3. ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996, 2013.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Eixos Cognitivos do Enem**. Brasília (DF), 2007.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília (DF), 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília (DF), 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília (DF), 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Bases Legais**. Brasília (DF), 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Bases Legais**. Brasília (DF), 2000.

_____. Orientações Curriculares Para O Ensino Médio: **Matemática**. Bahia: MEC, Secretária da Educação, 2015.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. Tradução de Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria a prática**. 17 ed. Campinas/SP: Papirus, 2009. (Coleção Perspectiva em Educação Matemática)

DALCIN, Andréia. **Um olhar sobre o paradidático de Matemática**. Campinas: UNICAMP, 2002. (Dissertação de mestrado).

Encyclopedia of World Biography, **Jules Verne Biography**. Disponível em: <<http://www.notablebiographies.com/Tu-We/Verne-Jules.html>>. Acesso em 20 de maio de 2018.

ENZENSBERGER, Hans Magnus. **O diabo dos números**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação Matemática percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2012.

FONSECA, Maria C. F. R. **Por que ensinar Matemática.** Presença Pedagógica, Belo Horizonte, v.1, n. 6, mar/abril, 1995.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.** 33. ed. São Paulo: Cortez. 1997.

GAMBOA, Silvio Sánchez. **Projetos de Pesquisa, fundamento lógicos: a dialética entre perguntas e respostas.** Chapecó/SC: Argos, 2013

GAVÍDIA, Valentín. **A Construção do Conceito de Transversalidade.** In: ÁLVAREZ, Maria Nieves et al. Valores e Temas Transversais no Currículo. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HOLLAS, Justiani; HAHN, Clairiane Terezinha; ANDREIS, Rosemari Ferrari. **Matemática e Literatura: Novas concepções pedagógicas na construção significativa de conhecimentos matemáticos.** Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 1, p.18-31, 2012, (a). Disponível em: <<https://www.desenv.unochapeco.edu.br/static/data/portal/downloads/1426.pdf>>. Acesso em: 04/09/2017.

_____. **Matemática, leitura e aprendizagem.** Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 1, p.18-31, 2012, (b). Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2012v7n1p18/22373>>. Acesso em: 14/08/2014.

IMENES, Luiz Marcio Pereira; LELLIS, Marcelo. **Os Números na História da Civilização.** São Paulo: Scipione, 1996.

IMENES, Luiz Marcio Pereira; JAKUBO; LELLIS, Marcelo. **Pra que Serve a Matemática ? – Geometria.** São Paulo: Atual, 2004.

IMENES, Luiz Marcio Pereira; LELLIS, Marcelo. **Descobrimo o teorema de Pitágoras.** São Paulo: Scipione, 1996.

LOBATO, Monteiro. **Aritmética da Emília.** São Paulo: Globo, 2009

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos.** Petrópolis: Vozes, 1995. 92 p.

MACHADO, Nilson José. **Lógica? É lógico!** São Paulo: Scipione, 1996.

MACHADO, Nilson José. **Medindo cumprimentos.** São Paulo: Scipione, 1996.

MACHADO, Nilson José. **Os poliedros de Platão e o dedo da mão.** São Paulo: Scipione, 1996.

MACHADO, Nilson José. **Polígonos, centopeias e outros bichos.** São Paulo: Scipione, 1996.

MACHADO, Nilson José. **Polígonos, centopeias e outros bichos**. São Paulo: Scipione, 1996.

MACHADO, Nilson José. **Semelhança não é mera coincidência**. São Paulo: Scipione, 1996.

MARTINS, Maria Helena. **O que é leitura**. 14.ed. São Paulo: Brasiliense, 1992.

MENDES, Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2009.

MUNAKATA, Kazumi. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. São Paulo: PUC, 1997. (Tese de doutorado).

PACHECO, Edilson Roberto; PACHECO, Enilda das Graças. **Práticas de leitura em tópicos de História da Matemática**. IX seminário Nacional de História da Matemática, 2011.

PERETTI, Lisiane. **Sequência didática na Matemática**. Revista de Educação do IDEAU. Vol. 8 – Nº 17 - Janeiro - Junho 2013 Semestral

PINTO, Anildo Gonçalves. **Uma proposta de livro paradidático como motivação para o ensino de Matemática**. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013. (Dissertação de Mestrado)

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

RAMOS, Luzia Faraco. **A Descoberta da Matemática - História de Sinais**. São Paulo: Ática, 1992.

ROCHA, Marisa Lopes da. **Pesquisa-Intervenção e a Produção de Novas Análises**. Psicologia Ciência e Profissão, 2003. Disponível em <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pcp/v23n4/v23n4a10.pdf>>. Acesso em 06/11/17.

ROEDEL, Tatiana. **A Importância da Leitura e da Literatura no Ensino da Matemática**. Blumenau: FURB – Universidade Regional de Blumenau, 2016. (Artigo)

SOARES, Vanessa Ribeiro. **Batalha Naval e suas Aplicações**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2016. (Dissertação de Mestrado)

SMOOTHEY, Marion. **Escalas - Atividades e Jogos Com - Investigação Matemática**. São Paulo: Scipione, 1997.

TAHAN, Malba. **Matemática divertida e curiosa**. Rio de Janeiro: Record, 1995.

TAHAN, Malba. **O Homem que Calculava**. 83 ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.

TEIXEIRA, Rafael Montoito. **Uma visita ao universo matemático de Lewis Carroll e o (re)encontro com sua lógica do nonsense**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007. (Dissertação de Mestrado)

VERNE, Jules. **20.000 Léguas Submarinas**. Tradução de Maria Rita Corrêa Vieira. São Paulo: Abril, 2012.

VERNE, Jules. **20.000 Léguas Submarinas**. Tradução de Viviane da Rocha Prado. Virtual books, 2000. Disponível em <http://www.virtualbooks.com.br/v2/infantil/?id=0_0854>. Acesso em 01/10/16.

WATANABE, Renato. **Na terra dos nove-fora**. São Paulo: Sipcione, 1994.

XAVIER, Antônio Carlos. **Como se faz um texto: a construção da dissertação argumentativa**. Catanduva/SP: Editora Raspel, 2010.

ZWIERNIK, Luara. **Matemática no país da literatura: uma proposta didática com o livro “Alice no País dos Números”**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. (Trabalho de Conclusão de Curso)

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário para o Educador

Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães

PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática

UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores

Caro professor, o seguinte questionário refere-se a uma pesquisa sobre a contribuição do uso de literatura no ensino da Matemática, com abordagem do clássico “20.000 léguas submarinas” de Júlio Verne, escritor francês do século XIX. Essa obra foi escolhida por aliar a Literatura e à Matemática em função dos conceitos matemáticos que estão presentes nesse livro.

A sua contribuição será de grande importância para a elaboração deste trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Observação: Nas questões de múltipla escolha, podem ser escolhidas mais de uma alternativa.

Desde já agradecemos pela sua colaboração.

Questionário

1) Qual é o seu maior grau de instrução?

() Curso superior. Cite: _____

() Especialização. Cite: _____

() Mestrado. Cite: _____

() Doutorado. Cite: _____

2) Em que ano você concluiu seu último curso?

3) Há quantos anos você exerce a profissão de professor(a)?

() Menos de 5 anos. () Entre 5 e 10 anos.

() Entre 10 e 15 anos. () Mais de 15 anos.

4) Trace o perfil geral de seus alunos.

5) Na sua opinião, quais são os empecilhos de aprendizagem em Matemática?

6) Qual(is) metodologia(s) de ensino é ou são utilizadas em suas aulas?

7) Tem conhecimento de livros paradidáticos possíveis de se trabalhar no ensino de Matemática? Quais e de quais autores?

8) Já trabalhou com literatura ou paradidáticos de Matemática em sala de aula? Quais e de quais autores?

9) Como foi essa experiência em relação à aprendizagem dos alunos?

10) Conhece o clássico 20.000 mil léguas submarinas do escritor francês Júlio Verne (1828 - 1905)?

() Sim () Não

Se sim qual sua opinião sobre o livro ser utilizado nas aulas de Matemática ou de outras áreas?

Apêndice B – Termo de Consentimento

Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães

PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática

UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores

Termo de Consentimento

Caro aluno, você está sendo convidado (a) a participar espontaneamente da pesquisa: **"Viajando" com Jules Verne (1828 —1905): Aulas Investigativas em Matemática com Ênfase no Livro Vinte Mil Léguas Submarinas**, que se refere a um trabalho sobre a contribuição do uso de literatura no ensino da Matemática, com abordagem do clássico "20.000 léguas submarinas" de Júlio Verne, escritor francês do século XIX. Essa obra foi escolhida por aliar a Literatura e à Matemática em função dos conceitos matemáticos que estão presentes nesse livro.

A sua contribuição será de grande importância para a elaboração deste trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

A Matemática ainda é encarada pelos alunos do ensino médio, como uma ciência distante, com excesso de fórmulas, propriedades, regras a serem repetidas. Acredita-se que ela é fruto da ação humana, que é viva e importante não somente no desenvolvimento do raciocínio, mas, sobretudo na formação de cidadãos para inserção no mercado de trabalho, busca-se trabalhar, quando possível, de maneira mais contextualizada, dinâmica e atrativa, justificando a realização dessa pesquisa no sentido de tornar o ensino de Matemática mais prazeroso e significativo, investigando a receptividade, considerações e resultados do uso do clássico 20.000 léguas submarinas de Jules Verne (1828 - 1905) nas aulas de Matemática. Enfim este trabalho tem por objetivo analisar como a literatura pode contribuir para o ensino de Matemática com ênfase no livro 20.000 léguas submarinas do escritor francês Júlio Verne (1828 - 1905).

Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo. A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.

Declaro que concordo em participar desse estudo e autorizo utilizar os dados coletados em sala de aula durante as oficinas aplicadas, bem como informações dos áudios, sequências didáticas e relatórios.

Guanambi, ____ de agosto 2017.

Assinatura do participante

Assinatura dos pais/responsável

Apêndice C – Questionário de Sondagem

Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães
PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática
UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores
Aluno: _____

Questionário de Sondagem

1-Gosta da disciplina de Matemática?

() Sim () Não

Justificativa:

2-Tem facilidade em operar com números decimais e/ou fracionários?

() Sim () Não

Se não, comente sua dificuldade.

3-Sabe interpretar problemas que apresentam as unidades de medida de comprimento, área, volume e suas conversões?

() Sim () Não

Se não, comente sua dificuldade.

4-O que representa, significa: Plano Cartesiano, Par Ordenado.

5-Gosta de ler?

() Sim () Não

Justificativa:

6-Já leu algum livro por vontade própria?

() Sim () Não

Quais?

7-Costuma ler quantos livros por ano?

0 Até 2 Até 4 Mais de 4

8-Geralmente os professores de quais disciplinas incentivam o hábito da leitura?

LPLB Matemática História Geografia Filosofia
 Química Biologia Sociologia Física TDML
 Artes Inglês Educação Física

9-Já leu algum paradidático de Matemática? Ou alguma obra da literatura relacionada à Matemática?

Sim Não

Quais?

10-Qual a sua opinião sobre o uso da leitura de paradidáticos e/ou obras literárias por parte dos professores (especificadamente pelo educador de Matemática)?

Apêndice D – Atividade 1**Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães de Guanambi - BA****PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática****UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia****Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores****Grupo:**

Atividade 1**1 Lendo e interpretando:**

Faça um resumo de 4 linhas do que vocês entenderam quando leram os primeiros capítulos do livro Vinte Mil Léguas Submarinas de Jules Verne

2.Codificando:

Descreva os seguintes personagens de “Vinte mil léguas submarinas” apontando algumas características físicas e profissionais:

a) Comandante Farragut

b) Conselho

c) Ned Land

d) Pierre Aronnax

3. Decodificando:

Leia o trecho do livro abaixo e responda:

“Assim, este extraordinário cetáceo podia deslocar-se de um sítio para o outro com uma velocidade surpreendente, uma vez que, com um intervalo de dois dias os navios o tinham visto em dois pontos geográficos afastados entre si mais de setecentas léguas marítimas.

Duas semanas depois, a duas mil léguas de distância, o “Helvetia” e o “Shannon”, cruzando-se na zona do Atlântico compreendida entre os Estados Unidos e a Europa, deram conhecimento um ao outro de terem avistado o monstro a $42^{\circ} 15'$ de latitude norte e $60^{\circ} 35'$ de longitude do meridiano de Greenwich. Através dessa observação simultânea, foi possível avaliar o comprimento mínimo do mamífero em mais de cento e seis metros, uma vez que o “Shannon” e o “Helvetia” eram de dimensões inferiores a ele, embora medissem cem metros da proa à proa.”

a) Consegue identificar se no trecho acima aparecem alguns conhecimentos matemáticos?

SIM () NÃO ()

b) Em caso afirmativo, retire do texto lido todos os fragmentos que se relacionem com conhecimentos matemáticos.

c) A que se refere cada um desses conhecimentos.

d) O autor fala sobre "léguas". Você já ouviu alguém falar sobre o que são léguas? Sabe o seu significado?

e) A Léguas foi utilizada em Portugal, Brasil, e em outros países, até à introdução do sistema métrico. As várias unidades com esta denominação tinham valores que variavam entre 2 e 7 quilômetros. No Nordeste brasileiro já foi uma unidade de medida muito utilizada, que equivalia a 6 km. A quantos metros, aproximadamente, corresponde uma léguas? A que correspondem vinte mil léguas?

f) De acordo com o livro o comprimento mínimo do mamífero era avaliado em mais de cento e seis metros. Transforme esse comprimento em léguas.

g) Qual é a distância em km citada abaixo:

“... com um intervalo de dois dias os navios o tinham visto em dois pontos geográficos afastados entre si mais de setecentas léguas marítimas.”

h) Vamos fazer um quadro-resumo com todas as unidades de medidas que são utilizadas para indicar distância. Indicando a relação entre elas (conversão)

4 Pesquisando:

Uma investigação detalhada sobre a vida e obra de Júlio Verne. Bem como do tradutor do livro.

Apêndice E – Atividade 2

Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães - BA

PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática

UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores

Dupla:

Atividade 2

1 Lendo e interpretando:

Faça um pequeno resumo do que vocês entenderam quando leram os 7 capítulos seguintes do livro Vinte Mil Léguas Submarinas de Jules Verne

2 Codificando:

a) De acordo com a pesquisa feita, relate sobre a vida e obra de Júlio Verne, bem como do tradutor do livro.

b) Identifique o Capitão Nemo, com suas características físicas, intelectuais.

3 Decodificando:

Observe os seguintes trechos retirados do livro:

*“Acerca de uma e meia **milha** da fragata, um longo corpo escuro emergia um metro acima do nível das águas.”*

*“Parece que está blindado com chapas de seis **polegadas!**”*

e) Vamos elaborar um quadro-resumo com todas as unidades de medidas que são utilizadas para indicar volume. Indicando a relação entre elas (conversão)

f) Sabendo que uma légua quadrada corresponde a aproximadamente $23,3 \text{ km}^2$, descubra qual era a superfície do arquipélago que é formado por sessenta grupos de ilhas citado no trecho acima, em m^2 .

g) Converta respectivamente em cm e dm as unidades em negrito. Dado: uma milha equivale 1.609,3 m e uma polegada a 25,4 mm.

*“Acerca de **uma e meia milha** da fragata, um longo corpo escuro emergia um metro acima do nível das águas.”*

*“Parece que está blindado com chapas de **seis polegadas!**”*

4 Pesquisando:

Faça uma pesquisa sobre a história, desenvolvimento do sistema de unidade de medidas.

Apêndice F – Atividade 3**Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães de Guanambi - BA****PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática****UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia****Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores****Trio:**

Atividade 3**1 Lendo e interpretando:**

Faça um resumo de 4 linhas do que vocês entenderam quando leram os 7 capítulos seguintes do livro Vinte Mil Léguas Submarinas de Jules Verne

2 Codificando:

a) De acordo com a pesquisa feita, relate um pouco da história, desenvolvimento do sistema de _____ unidade _____ de _____ medidas.

b) Descreva o aparelho utilizado para o passeio no fundo do mar? Lembrando que Júlio Verne antecipa a existência e uso dessa roupa de mergulho, bem como da criação do submarino, relate como esses artefatos são utilizados hoje, e se suas descrições se assemelham com a atual?

3 Decodificando:

Observe o seguinte trecho retirado do livro:

*Trinta e sete graus e quinze minutos de **longitude** a oeste do meridiano de Paris e trinta graus e sete minutos de **latitude** norte, isto é, estamos a cerca de trezentas milhas das costas do Japão.*

a) Qual o significado dos termos em negrito?

b) Existe alguma relação desses termos com os conhecimentos matemáticos?

()SIM ()NÃO

c) Em caso afirmativo, explique exemplificando essa relação.

d) *O Sistema de Coordenadas Cartesianas, mais conhecido como Plano Cartesiano, foi criado por René Descartes com o objetivo de localizar pontos. Ele é formado por dois eixos perpendiculares: um horizontal e outro vertical que se cruzam na origem das coordenadas. O eixo horizontal é chamado de abscissa (x) e o vertical de ordenada (y). Os eixos são enumerados compreendendo o conjunto dos números reais.*

De acordo com as informações do texto, o grupo conseguiu conferir a resposta dada anteriormente, ou se ainda não havia assimilado, a partir dessas informações foi possível relacionar os termos em negrito com os conhecimentos do texto acima.

()SIM ()NÃO

e) *“O oceano Pacífico estende-se de norte a sul, entre os dois círculos polares, e a leste e oeste, entre a Ásia e a América, numa extensão de cento e quarenta e cinco graus de longitude”.*

Relacionando com o plano cartesiano, o termo citado estaria representando a abscissa ou ordenada? Teria como representar no plano cartesiano? Justifique.

d) De acordo com os dados retirado do livro, faça um esboço da possível localização da ilha utilizando o plano cartesiano, fazendo a relação de norte, sul, leste, oeste com os eixos x e y positivo, negativo, encontrando assim o quadrante desejado.

“...ao pisar terra numa ilha situada a $8^{\circ}18'$ de latitude sul e $156^{\circ}30'$ de longitude leste, ...”

4 Jogando: Batalha Naval

Em grupo de três, em que dois alunos serão adversários e o outro o juiz. Cada jogador distribui suas embarcações pelo plano cartesiano, marcando os quadrados onde estarão as embarcações. Sendo que o jogo é composto por um porta-aviões correspondendo a cinco quadrados; dois encouraçados que será representado por quatro quadrados cada um; três cruzadores formados por três quadrados cada um; quatro submarinos correspondendo a dois quadrados cada um. Cada embarcação devem ocupar os quadrados na extensão de uma linha ou de uma coluna, não ocupando linha e coluna ao mesmo tempo, não sendo permitido que duas (2) embarcações se toquem ou se sobreponham. Sendo obrigatória a distribuição de pelo menos uma embarcação em cada quadrante.

O juiz terá que observar se os jogadores estão marcando corretamente os pontos nos dois tabuleiros, no do jogador de acordo com as coordenadas indicadas pelo adversário, e o de controle dos tiros dados no jogo do adversário. Cada jogador não deve revelar ao seu oponente a localização de suas embarcações, decidindo o primeiro a jogar através do lançamento de maior pontuação em um dado. O objetivo do jogo é atingir uma embarcação do seu oponente, indicando assim um ponto (tiro) no plano cartesiano dando as coordenadas x e y desse ponto. O oponente ao marca o ponto correspondente deve avisar se o jogador acertou uma embarcação, informando qual delas foi atingida, e bem como se foi afundada que ocorre quando todos os quadrados que formam essa embarcação forem atingidos.

Para acertar uma embarcação, basta atirar em um dos vértices de cada um dos quadrados formados pela embarcação ancorada. Se acertar um alvo, tem direito a nova jogada e assim sucessivamente até acertar a água ou até que tenha afundado todas as embarcações. Passando a vez quando acertar a água. Ressaltando que perderá uma jogada, quando marcar um ponto de forma incorreta, em qualquer um dos tabuleiros. Finalizando o jogo quando o jogador afundar todas as embarcações do seu oponente. (Cada jogador deverá criar suas coordenadas cartesianas com o uso de papel quadriculado, marcando os pontos em cada eixo até o número 20, para depois localizar suas embarcações e analisar suas estratégias de jogada). Vamos jogar?!

Apêndice G – Atividade 4**Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães de Guanambi - BA****PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática****UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia****Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores****Grupo:**

Atividade 4**1 Lendo e interpretando:**

Faça um pequeno resumo do que vocês entenderam quando leram os capítulos seguintes do livro Vinte Mil Léguas Submarinas de Jules Verne.

2 Codificando:

a) “A liberdade tem seu preço” Com essa fala qual era o sentimento de Ned Land em relação a viagem? Ele estava satisfeito? Qual era o sentimento, opinião dos outros dois prisioneiros?

3 Decodificando:

“Três quartos do dia passeio-os na plataforma olhando o mar.”

De acordo com a frase acima retirada do livro, responda:

a) Em que conjunto numérico pertence esse número?

b) Qual a simbologia em numeral, destacando o numerador do denominador?

c) Represente em desenho, explicando suas partes.

d) Explique matematicamente o sentido da fala do professor Pierre Aronnax: “*Três quartos do dia passeio-os na plataforma olhando o mar.*”

e) Qual a fração que representa o resto do dia para que o professor continue contemplando o mar da plataforma?

f) Adicione as frações encontradas na resolução da letra **b** e **e**, interpretando o resultado.

g) Exemplifique como é realizado a subtração de números fracionários com denominadores diferentes e iguais?

h) Se o professor Aronnax tivesse passado cinco sétimos da viagem sendo de três quartos do dia na plataforma olhando o mar, poderíamos afirmar que o professor passou mais da metade de seus dias de viagem contemplando o mar? Justifique através de cálculos.

i) Exemplifique como é realizado a divisão entre números fracionários, significando.

4 Pesquisando:

No capítulo 18 é citado o nome do capitão La Pérouse, verifique a existência e veracidade do naufrágio da embarcação deste capitão.

Apêndice H – Atividade 5**Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães de Guanambi - BA****PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática****UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia****Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores****Trio:**

Atividade 5**1 Lendo e interpretando:**

Faça um resumo de 3 linhas do que vocês entenderam quando leram os capítulos programados do livro Vinte Mil Léguas Submarinas de Jules Verne.

2 Codificando:

a) Relate de acordo com a pesquisa realizada a existência e veracidade do naufrágio do capitão La Pérouse.

b) Como o Capitão Nemo conseguia a eletricidade para manter o submarino em funcionamento?

3 Decodificando:

a) *“A luz esbranquiçada brilhava no cimo de uma montanha com cerca de oitocentos pés de altura.”*

Interprete matematicamente a frase retirada do livro de Jules Verne.

b) *Pé ou pés no plural é uma unidade de medida de comprimento utilizado no Reino Unido e nos Estados Unidos geralmente aplicado na aviação. Seu símbolo é ft ou ' e equivale a 30,48 centímetros.*

Utilizando das informações acima, descubra a medida da altura em metros. Identificando a que conjunto numérico pertence o resultado obtido.

c) Qual seria o valor dessa altura em Km? Faça passo a passo essa conversão descrevendo a operação utilizada.

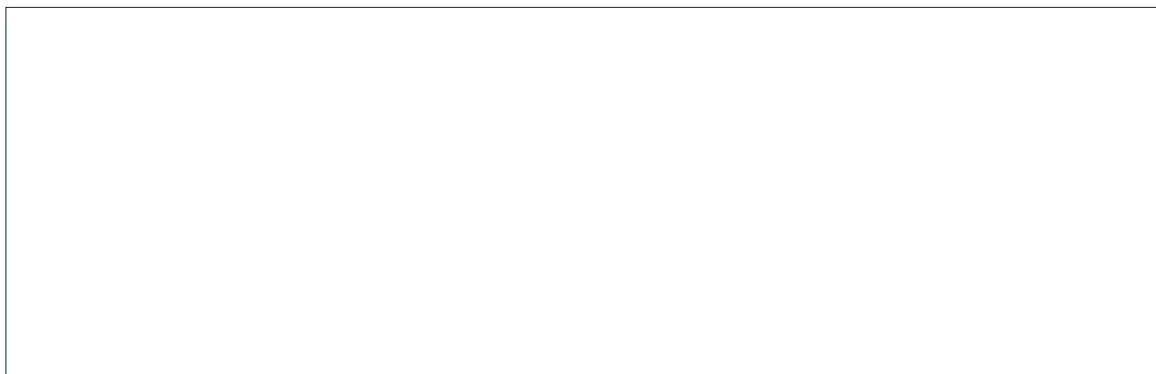
d) Exemplifique como se faz as quatro operações com números decimais.

e) Escreva como se faz a leitura do resultado obtido na resolução da letra c.

e) Em outro trecho do livro temos:

“A cinquenta pés abaixo do pico, no meio de uma chuva de pedras e de escórias, uma grande cratera vomitava torrentes de lava, que se dispersavam em cascatas de fogo no seio da massa líquida.”

Descubra a profundidade dessa cratera em dm e hm, apresentando gradativamente os cálculos.



4 Pesquisando:

Atlântida é uma lendária ilha ou continente cuja primeira menção conhecida remonta a Platão em suas obras "Timeu ou a Natureza" e "Crítias ou a Atlântida". Verifique a veracidade deste fato.

Apêndice I – Atividade 6**Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães de Guanambi - BA****PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática****UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia****Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores****Aluno(a):**

Atividade 6**1 Lendo e interpretando:**

Faça um pequeno resumo do que vocês entenderam quando leram os capítulos finais do livro Vinte Mil Léguas Submarinas de Jules Verne.

2 Codificando:

a) Atlântida é uma lendária ilha ou continente cuja primeira menção conhecida remonta a Platão em suas obras "Timeu ou a Natureza" e "Crítias ou a Atlântida". Discorra de acordo com a pesquisa realizada a veracidade deste fato.

b) Discorra sobre a fuga dos prisioneiros. Relatando também a opinião do grupo sobre o desfecho do clássico. Se as expectativas foram alcançadas? Se foi frustrante, qual seria o remate mais interessante no pensamento do grupo?

3 Concluindo:

a) Qual a opinião do grupo em relação ao livro? Foi uma leitura prazerosa? Ou teve dificuldades para ler?

b) O que acharam das atividades e do desenvolvimento da pesquisa?

c) Após a aplicação da sequência se tornou mais compreensível os conteúdos de Matemática discutidos durante este período?

d) Qual a opinião de vocês em relação ao uso da literatura na disciplina de Matemática? Foi relevante? Foi inútil? Comentários. Sugestões. Críticas.

Apêndice J – Praticando 1

Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães de Guanambi - BA

PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática

UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores

Grupo:

Praticando 1

QUESTÃO 01

Qual é a distância em km citada abaixo:

“... com um intervalo de dois dias os navios o tinham visto em dois pontos geográficos afastados entre si mais de setecentas léguas marítimas.”

QUESTÃO 02

Converta respectivamente em cm e dm as unidades em negrito.

Dado: uma milha equivale 1.609,3 m e uma polegada a 25,4 mm.

*“Acerca de **uma e meia milha** da fragata, um longo corpo escuro emergia um metro acima do nível das águas.”*

*“Parece que está blindado com chapas de **seis polegadas!**”*

QUESTÃO 03

*“A fragata aproximou-se silenciosamente, desligou as caldeiras acerca de 300 metros do animal e ficou à deriva.” **Qual a distância em léguas da fragata ao animal?***

Apêndice K – Praticando 2**Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães de Guanambi - BA****PROFMAT- Mestrado Profissional em Matemática****UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia****Mestranda: Rita de Cássia Viana Flores****Grupo:**

Praticando 2**QUESTÃO 01 (ENEM 2013)**

Nos Estados Unidos a unidade de medida de volume mais utilizada em latas de refrigerante é a onça fluida (fl oz), que equivale a aproximadamente 2,95 centilitros (cL). Sabe-se que o centilitro é a centésima parte do litro e que a lata de refrigerante usualmente comercializada no Brasil tem capacidade de 355 mL. Assim, a medida do volume da lata de refrigerante de 355 mL, em onça fluida (fl oz), é mais próxima de:

- A) 0,83.
- B) 1,20.
- C) 12,03.
- D) 104,73.
- E) 120,34.

QUESTÃO 02**(Ano:2015 Banca:FGV Órgão:TJ-SC Prova:Técnico Judiciário Auxiliar)**

Para medir áreas de sítios e fazendas usam-se principalmente duas medidas: o hectare, que é equivalente a um quadrado de 100m de lado, e o alqueire, que, nos estados do sul do Brasil, é equivalente a 24.200m².

No interior do Estado de Santa Catarina, os sítios de Roberto e Carlos são vizinhos. Roberto diz que seu sítio tem 3 alqueires e Carlos diz que o seu tem 7,5 hectares. A diferença entre as áreas dos dois sítios, em metros quadrados, é:

- a)1400
- b)2400
- c)3600
- d)4800
- e)6500