



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS.
***CAMPUS* – VI – POETA PINTO DO MONTEIRO**
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

LÚCIA FERNANDA DE ALBUQUERQUE QUEIROZ

**ENSINO DE TRIGONOMETRIA: UMA EXPERIÊNCIA COM LEITURA E
PRODUÇÃO DE TEXTO.**

MONTEIRO – PB

2016

LÚCIA FERNANDA DE ALBUQUERQUE QUEIROZ

**ENSINO DE TRIGONOMETRIA: UMA EXPERIÊNCIA COM LEITURA E
PRODUÇÃO DE TEXTO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial a obtenção do título de
graduada no curso de Licenciatura Plena em
Matemática da Universidade Estadual da Paraíba,
Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro.

Orientador: Professor Mestre José Luiz Cavalcante.

MONTEIRO – PB

2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

Q3e Queiroz, Lúcia Fernanda de Albuquerque.
Ensino de trigonometria [manuscrito] : uma experiência com leitura e produção de texto / Lúcia Fernanda de Albuquerque Queiroz. - 2016.
42 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em MATEMÁTICA) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2016.
"Orientação: Prof. Me. José Luiz Cavalcante, Departamento de Matemática".

1. Leitura na matemática. 2. Escrita na matemática. 3. Ensino de trigonometria. 4. Produção textual na matemática. I. Título. 21. ed. CDD 372.7

LÚCIA FERNANDA DE ALBUQUERQUE QUEIROZ

**ENSINO DE TRIGONOMETRIA: UMA EXPERIÊNCIA COM LEITURA E
PRODUÇÃO DE TEXTO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de graduada no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*.

Aprovada em 27 de outubro de 2016



Prof. Me. José Luiz Cavalcante (UEPB)

Orientador



Prof. Me. Marília Lidiane Chaves da Costa (UEPB)

Examinadora



Prof. Me. Maria José Neves Amorim Moura (UEPB)

Examinadora

Dedico este trabalho ao meu esposo Jean,
por todo amor e dedicação dados a mim.

Aos meus filhos Íris, Maitê e Apolo que
fazem o meu coração transbordar de amor
e felicidades.

A vocês o meu amor.

AGRADECIMENTOS

Após finalizar este trabalho, quero expressar a minha gratidão a Deus e a Maria, Mãe Santíssima que sempre guiaram meus caminhos.

Aos meus amados pais, Maria José e Manoel Ricardo por me amar, ensinar valores, princípios e a apreciar os estudos. Serão sempre uma referência em minha vida.

A meu esposo, Jean, Meu Amor, pelo amor, apoio e incentivo em todos os momentos e aos meus filhos Íris, Maitê e Apolo que transformaram a minha existência. Para vocês, o meu amor, sempre.

As minhas irmãs, irmãos, cunhados, cunhadas, sobrinhas e sobrinhos.

A meu orientador, José Luiz, por acreditar na minha proposta de pesquisa, por sua competência e por gentilmente me guiar no decorrer desse trabalho.

As professoras e aos professores do Campus VI, por contribuir com a minha formação.

As minhas amigas Paula, companheira desde o primeiro período, Rayane e Mary com quem dividi desafios e momentos de alegria. Foi um prazer conviver com vocês.

As professoras da banca examinadora, Marília e Maria José, pela atenção e contribuição dedicados a esse trabalho.

Muito obrigada, a todos!

“O livro do mundo está escrito em
linguagem matemática”

Galileu Galilei

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo central analisar o processo de leitura e produção de textos de alunos do Ensino Médio acerca de conceitos elementares de trigonometria. A motivação para este estudo se deu a partir da problematização de que o ensino de matemática, numa perspectiva interdisciplinar, tem relações diretas com as habilidades de leitura e produção de texto, no entanto, percebemos a partir de observações no Estágio Supervisionado que a exploração dessa relação ainda é incipiente. Nesse sentido, queríamos responder a seguinte questão de pesquisa: como atividades de leitura e produção textual podem contribuir para o ensino de conceitos elementares de trigonometria? Para responder a esta questão nos fundamentamos na literatura do tema e utilizamos o estágio supervisionado como campo de pesquisa. Para isto, nos valem de uma abordagem metodológica qualitativa, tipificada como uma pesquisa de campo. Participaram da pesquisa alunos do 2º Ano do Ensino Médio, de uma Escola Pública, no município de Sumé-PB. Os resultados indicam que um trabalho de prática de leitura e escrita nas aulas de Matemática é um recurso importante na construção do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Leitura e Produção Textual. Estágio Supervisionado. Língua Materna.

ABSTRACT

This study mainly aimed to analyze the process of reading and production of writings about basic concepts of trigonometry for high school students. The motivation for this study was given from the questioning of the mathematics teaching, in an interdisciplinary perspective, has a direct relationship through reading and text production skills, nevertheless, we realized from observations, in Supervised Internship, that exploiting the relationship still incipient. Accordingly, we wanted to answer the following research question: how reading and text production activities can contribute to the teaching of basic concepts of trigonometry? To answer this question, we based on this theme in literature and use the Supervised Internship as a research field. For this, we make use of a qualitative approach, characterized as field research. The subjects were students of the 2nd High School year, in a public school, at Sumé-PB city. The results indicate that a work of reading and writing skilled in mathematics classes is an important resource in the construction of mathematical knowledge.

Keywords: Reading and Text Production. Supervised Internship. Mother Language.

Sumário

INTRODUÇÃO	10
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
1.1 Ensino de Matemática e Interdisciplinaridade	13
1.2 Ensino de Matemática e Linguagem	14
1.3 Aspectos Sobre o Ensino de Trigonometria	19
1.3.1 Trigonometria: Alguns Aspectos Conceituais.....	21
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	24
2.1 Problematização	24
2.2 Aspectos Metodológicos	26
2.2.1 Natureza da Investigação	26
2.2.2 Instrumentos de Coleta de Dados.....	27
2.2.3 Sujeitos da Pesquisa	27
2.2.4 Análise dos Dados	28
3. DESCRIÇÃO DOS DADOS E ANÁLISES	29
3.1 Descrição da Escola e da Turma do 2º Ano.	29
3.2 Descrição das Intervenções	29
3.2.1 Intervenção 1	29
3.2.2 Intervenção 2	31
3.2.3 Intervenção 3	35
3.2.4 Intervenção 4	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

INTRODUÇÃO

Desde o princípio do seu surgimento, a Matemática se revelou como um conhecimento indispensável à vida prática. Apesar de importante, só adquiriu status de ciências séculos depois quando os gregos resolveram aprofundar os estudos nessa área. Desde seu surgimento, o conhecimento matemático vem em gradativa evolução, mas, a partir do século XVII, sofreu um avanço significativo. Começou o que alguns pensadores chamaram de Matemática Moderna.

Esta nova e velha Matemática que contém o conhecimento dos povos antigos e perspectivas novas, propiciou o surgimento de novas tecnologia e a Revolução Digital. Atualmente, o mundo é ainda mais dependente do conhecimento matemático, pois ele influencia ativamente as relações sociais. No entanto, o ensino de Matemática não teve a evolução vertiginosa da ciência. É considerado recente a preocupação em relação ao ensino da disciplina.

A Educação Matemática é a área da Matemática ligada ao ensino. Ultimamente, aumentou a pesquisa nesta importante área, pois é ela quem vai garantir o ensino-aprendizagem da ciência. Infelizmente, é crescente o desinteresse dos jovens pela disciplina de Matemática, que além de informar tem o papel de formar cidadãos capacitados a utilizar os padrões produtivos, bem como consciente de suas decisões políticas ou sociais.

Em tempos de computadores portáteis e acessível financeiramente a grande parte da população, o foco do ensino de Matemática saiu dos cálculos repetidos em exaustão para a capacidade de compreender e utilizar os conhecimentos para solução dos problemas ou mesmo de reflexão crítica no exercício da cidadania. Então, é preciso repensar as formas de se ensinar Matemática nesses contextos.

O formalismo em foi construída a linguagem Matemática, tendo disponível apenas o recurso da escrita, trabalhada separadamente da Língua Materna, é um dos motivos da apatia nas aulas de Matemática. Também serviu, de acordo com Machado (2011) para solidificar alguns mitos em relação à Matemática, como o de que o conhecimento matemático é apenas para os mais inteligentes.

Quanto ao ensino de trigonometria, sendo este, um conhecimento matemático e por isso está na mesma situação do ensino da disciplina, ou seja, os alunos estão desestimulados a aprender e se apropriar desse assunto, que nasceu para solucionar problemas de ordem prática. A trigonometria se desenvolveu e se faz presente em diversas áreas profissionais.

Entendemos, assim como Devlin (2004), que o ser humano possui capacidade nata para o conhecimento matemático, basta ter interesse e dedicação em desenvolver o raciocínio matemático. Ainda o fato que, segundo Devlin (2004), e Machado (2011) a Língua Materna influencia diretamente a aprendizagem de Matemática. Observando o distanciamento criado dentro da própria escolas entre as disciplinas e a insatisfação diante dos resultados negativos do ensino de Matemática.

Nessa contextualização realizamos uma pesquisa que foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Gonçalves de Queiroz, no município de Sumé - PB, com os alunos do 2º Ano do Ensino Médio.

A pesquisa teve como objetivo central *analisar o processo de leitura e produção de textos de alunos do 2º ano do Ensino Médio acerca de conceitos elementares de trigonometria.*

A questão norteadora desse trabalho foi *como atividades de leitura e produção textual podem contribuir para o ensino de conceitos elementares de trigonometria?*

O trabalho está organizado em três capítulos. No primeiro fazemos uma discussão teórica sobre o ensino de Matemática e a interdisciplinaridade, ensino de Matemática e Língua Materna, utilizando práticas de leitura, escrita e oralidade nas aulas de Matemática. Neste capítulo também se encontram aspectos conceituais e definições trigonométrica, além de uma síntese do desenvolvimento histórico assunto. No segundo capítulo temos as definições a respeito dos aspectos metodológico. No último capítulo trazemos a discussão metodológica e finalizamos no terceiro capítulo com as descrições e análise das atividades realizadas.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Matemática corresponde a um conjunto de conhecimentos cujo processo de produção se confunde com a própria história da humanidade. A medida que o homem vai evoluindo nas suas relações sociais, novos desafios e problemas vão sendo constituídos e é na busca da solução desses problemas que a humanidade vai produzindo novos conhecimentos.

Desde a antiguidade uma das preocupações do mundo ocidental, sobretudo na Grécia com seus filósofos, era explicar o porquê das coisas, nessa busca de compreensão do universo e do cosmo era necessária uma linguagem precisa e sem ambiguidades. Segundo Eves (2004) é exatamente neste período que a matemática passa de uma fase empírica para um conhecimento reflexivo, isto é, já não bastava saber aplicar certos procedimentos matemáticos, era preciso também explicar como e por que eles funcionavam.

Assim a matemática estava se constituindo como uma ciência capaz de nos oferecer uma leitura do mundo em que vivíamos. Esse fato foi observado ao longo de toda a história da humanidade, no sentido de que os conhecimentos matemáticos serviram de linguagem para compreensão dos mais variados fenômenos nas mais variadas ciências.

A partir deste ponto é natural pensar que estamos falando de um tipo de conhecimento indispensável para os cidadãos, que resguarda uma linguagem poderosa e perfeita, como também um objeto a ser ensinado que tem relações diretas para o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar. Apesar de encontrarmos muitos argumentos para ratificar essas afirmações a realidade tem mostrado outra faceta.

Sobre a importância da matemática para formação dos cidadãos, Santaló (1996) destaca que:

Aos professores de Matemática compete selecionar entre toda a Matemática existente, a clássica e a moderna, aquela que possa ser útil aos alunos em cada um dos diferentes níveis da educação. Para a seleção temos de levar em conta que a Matemática tem um valor formativo, que ajuda a estruturar todo o pensamento e a agilizar o raciocínio dedutivo, porém que também é uma ferramenta que serve para a atuação diária e para muitas tarefas específicas de quase todas as atividades laborais. Quer dizer, como já dissemos anteriormente com outras palavras, o sentido da Matemática deve ser um constante equilíbrio entre a Matemática formativa e a Matemática informativa. A primeira, mais estável, e a segunda, muito variável segundo o tempo, o lugar e a finalidade perseguida pelos alunos. É preciso formar, porém, ao mesmo tempo, informar das coisas úteis adequadas às necessidades de cada dia e de cada profissão. Por outro lado, cada aspecto informativo tem um substrato formativo, de maneira que a regra pode ser 'formar informando' ou 'informar formando' (SANTALÓ, 1996, p. 15).

Para o autor, o ensino de matemática deve estar atrelado à sua característica formativa, ou seja, a matemática como um instrumento de desenvolvimento do pensamento e do raciocínio lógico, mas também à sua dimensão utilitária. Ele destaca que a matemática que deve ser ensinada para os “não matemáticos” precisa ser diferenciada, não basta ofertar uma formação unilateral da matemática, é preciso trazer seus contextos e relações de aplicabilidade.

Quanto à questão da “perfeição da linguagem matemática”, Machado (2011) afirma que embora existisse a tentativa de fazer da matemática uma linguagem sem ambiguidades, ele nos chama atenção para o fato de que a linguagem matemática se apoia na oralidade da Língua Materna.

Por fim, sobre a questão do ensino de matemática interdisciplinar, temos observado que a matemática escolar tem sido trabalhada em uma perspectiva que é pautada pela mecanização e repetição de procedimentos. Essa constatação é feita também em documentos oficiais sobre o ensino de matemática:

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem. Essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir, mas não apreendeu o conteúdo. (BRASIL, 1998, p. 30)

Em nossa pesquisa o foco é para as possíveis contribuições de um ensino de matemática, em nosso caso a trigonometria e seus conceitos elementares, apoiado em processos de leitura e produção textual. Desta forma, precisamos compreender de forma pontual os aspectos que envolvem essa perspectiva de ensino para matemática.

1.1 Ensino de Matemática e Interdisciplinaridade

A noção de interdisciplinaridade remonta a diferentes períodos da história, no entanto, mais recentemente, os discursos em sua defesa começam a ganhar força na segunda metade do Século XX, como uma alternativa à divisão do conhecimento por disciplina. Até esse momento o estudo em disciplinas não era considerado um obstáculo à construção do conhecimento, Aiub (2006), destaca que na antiguidade, o conhecimento era dividido em duas disciplinas, uma referente as artes da Linguagem e a outra as artes da Matemática. Era

apenas uma distinção metodológica, “a educação grega atendia o ideal de universalidade; à formação do cidadão grego cabia o domínio de todas as artes” (AIUB, 2006).

A mudança no sistema de ensino começou a partir, sobretudo, das contribuições de Descartes para o desenvolvimento científico. O conhecimento a ser dividido cada vez mais em especialidades e a escola passou a fragmentar o currículo em diversas disciplinas.

Com isso ocorre um fenômeno que Machado (2005) chama de conhecimento linear.

A forma de conhecimento linear é amplamente predominante na organização do trabalho escolar, comprometendo-se muitas vezes desnecessariamente com uma fixação relativamente arbitrária de pré-requisitos e com uma seriação excessivamente rígida, que corresponde em grande parte números inaceitáveis associados a repetência e a evasão escolar (MACHADO, 2005, p. 188).

Então, em meados do Século XX, iniciou um movimento de questionamento da fragmentação do conhecimento, surgiu, então a ideia da interdisciplinaridade. A discussão sobre a metodologia da interdisciplinaridade é antiga, mas até hoje, existem muitas dificuldades na abordagem interdisciplinar, destaca Auib (2006) que exige, além da transferência de métodos de uma disciplina para outra, mudança nos hábitos de alunos, professores, pesquisadores e profissionais. Além disso, são exigidas também modificações no hábito social.

Diante das atuais demandas da sociedade, mudanças de paradigmas nos modelos de comunicação, produção e construção do conhecimento, a interdisciplinaridade se faz necessária para romper com a lógica da excessiva especialização do conhecimento científico, isto tem um reflexo direto na escola. No entanto, na prática essas propostas ainda são incipientes.

1.2 Ensino de Matemática e Linguagem

No Brasil, a alfabetização das crianças acontece com o ensino da Língua Materna¹, mais especificamente do Português e da Matemática. É consenso que a aprendizagem de Matemática é indispensável na alfabetização, entretanto, há um senso comum, desde os anos iniciais do ensino fundamental, que o aluno está apto a aprender bem apenas uma das duas disciplinas.

¹ De acordo com Machado (2011, p. 96) Língua Materna é a primeira língua que aprendemos. Neste trabalho Língua Materna tem o significado enquanto disciplina escolar.

Esse preconceito confere, mesmo que subtendido, uma licença para a falta de empenho em uma dessas disciplinas, principalmente se a escolhida for a Matemática. Entende-se que, quem é bom com os números, não precisa ler livros, ou, quem gosta de escrever, não se sairá bem em Matemática, se gosta de ler procure seguir uma carreira em que a matemática não seja imprescindível. Para Coura e Gomes (2006) é possível observar que:

Desde a mais tenra idade, Matemática e Língua Materna permeiam nossas mentes, constituindo nossos fundamentais sistemas de representação, dos quais lançamos mão para interpretar a realidade. Letras e números fazem parte do ferramental cognitivo humano como entes complementares, cooperantes. No limiar do raciocínio, Matemática e Língua Materna apresentam-se associadas, interdependentes. Entretanto, apesar de comungarem da mesma fonte, de compartilharem a mesma raiz, Matemática e Língua Materna, enquanto disciplinas acadêmicas, acabam por tomar direções opostas, pois desde o início do processo escolar percebe-se, em nível de senso comum, uma ênfase nos aspectos que separam as duas, em detrimento, sobretudo, da Matemática – que aparece quase como a vilã da história (COURA; GOMES 2006, p. 4).

Nesse âmbito, segundo Machado (2011), admite-se que um indivíduo intelectualmente competente, afirma não possuir capacidade para utilizar razoavelmente a Matemática em sua realidade, mas, não se admite que ele utilize a Língua Materna de forma insatisfatória. Sabendo que nem todos serão fascinados pela Matemática, cada indivíduo tem suas preferências. Seria justo afirmar, apenas, que não tem interesse pelo assunto, essas afirmativas inapropriadas reforçam ideias preconcebidas que atrapalham, desde muito cedo, o aprendizado da Matemática.

Algumas opiniões parecem tão firmemente estabelecidas, sendo admitidas como verdadeiras, sem uma análise crítica mais apurada. A supervalorização da Matemática, também despreza a relação com a Língua Materna. A ideia de que “a Matemática estimula o raciocínio lógico” está presente na sociedade ocidental desde o desenvolvimento da filosofia. Neste sentido, Machado (2011), declara:

Historicamente, em todas as épocas muitos filósofos contribuíram para corroborar a legitimidade de tal associação. Ao pensarem o mundo, erigiram sistemas filosóficos em que os papéis desempenhados pela Matemática ou pela Lógica são absolutamente fundamentais. Platão, Aristóteles, Descartes, Leibniz, Kant, são apenas alguns exemplos. Assim, se por um lado, no nível do senso comum, pensar e filosofar sempre se situaram semanticamente em zonas próximas; por outro lado a natural e frequente aproximação entre Matemática e Filosofia completa uma ponta que favorece a associação de significados entre o pensamento *lato sensu* e o pensamento matemático. Em consequência, contribui para aceitação natural do fato de que o estudo da Matemática desenvolve a capacidade de pensar (MACHADO, 2011, p. 82).

É certo reconhecer que a Matemática desenvolve o raciocínio, contudo, ocorre um superdimensionamento dessa atividade. “Em termos de conhecimento, o aprendizado de qualquer conteúdo apresenta situações que favorecem o pensamento lógico, [...] o exercício do raciocínio favorece a organização do pensamento, e, para isso, qualquer área pode ser utilizada como veículo” (MACHADO, 2011, p. 83).

A Língua Materna, na sua forma oral, aparece primeiro no desenvolvimento do raciocínio. Junto com as outras formas, escrita e leitura, estruturam a base do pensamento lógico. A leitura e a escrita formam uma ampla e diversificada estrutura para a produção do pensamento lógico. Nesta estruturação, a Matemática se apresenta depois, com igual importância, mas, sob influência da primeira. O corpo do conhecimento matemático e o de linguagem se formam dos mesmos saberes: abstração, o domínio de símbolos e o raciocínio hipotético. Por isso, acreditamos que a relação entre eles não é trivial.

Matemática e Língua Materna se formam da mesma estrutura cognitiva, o vínculo singular entre esses conhecimentos é definido por Devlin (2004, p. 37) como “a capacidade Matemática é nada mais do que a capacidade linguística usada de maneira ligeiramente diferente”, pois “ambas se tornam possíveis pela mesma característica do cérebro humano”, o pensamento abstrato, hipotético.

Muitos pesquisadores vêm estudando a conexão entre a Matemática e a Língua Materna. Para Machado (2011), a relação existente entre essas duas áreas do conhecimento é de complementariedade. Em seu livro, Smole (2000, p. 64) apresenta outros estudos, como o de Labord, na qual considera “a aprendizagem de Matemática como a aquisição e o domínio de uma nova linguagem, de uma língua estruturada”. Machado, concorda que a Matemática é uma linguagem, mas, afirma que é uma língua científica, sem oralidade própria, tendo a escrita, precisa, sem ambigüidade de interpretações, como seu único código. “A língua que sonhava Leibniz, sem equivocação, sem ambigüidade, onde tudo que se diz inteligivelmente é dito a propósito, a língua de Del Arte Combinatória, é uma língua sem anunciador possível. É um discurso sem palavras” (MILLER apud MACHADO, 2011, p.112). A língua da ciência, formal e cheia de símbolos, precisa buscar na Língua Materna significado e oralidade para sua escrita. Observamos que termos da Língua Materna tem significados diferentes dentro da Matemática. Smole (2000) entende:

A Língua Materna é parcialmente aplicada no trabalho matemático, já que os elos do raciocínio matemático se apoiam na Língua, em sua organização sintática e em seu poder dedutivo. Mas, as transformações, as operações que podem ser realizadas sobre as escritas matemáticas não têm equivalente na Língua Materna (SMOLE, 2000, p.65).

A Matemática e a Língua Materna possuem natureza singulares, são desenvolvedoras do pensamento lógico e formam a base estruturante para o conhecimento em qualquer setor. Mas, tradicionalmente, na escola, essas disciplinas são trabalhadas de maneira distintas. Dificultando a compreensão plena dos conhecimentos matemáticos. São conhecimentos que se complementam, misturá-los é necessário para superar as dificuldades no aprendizado de Matemática.

A separação dos componentes curriculares na escola é uma forma de organização. Contudo, vemos que a organização escolar estabeleceu um distanciamento imensurável entre o conhecimento matemático e o linguístico. Mesmo havendo orientações pedagógicas para uma prática de união entre as duas disciplinas, ainda é quase inexistente esse trabalho em sala de aula. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os Parâmetros Curriculares Nacional para o Ensino Médio (PCNEM), reconhecem o conhecimento linguístico como uma das habilidades necessárias para o aprendizado de Matemática, e recomendam um trabalho de interdisciplinaridade. “Não se trata de separar o ensino de conteúdos específicos das competências, pelo contrário, essas são duas dimensões da aprendizagem que devem ocorrer conjuntamente” (BRASIL, 1998, p.113).

Partilhando desse mesmo entendimento apontado por Brasil (2006) e pelos demais autores consultados, entendemos que a leitura e a escrita nas aulas de Matemática são fundamentais não só para a aprendizagem da Matemática como também para o desenvolvimento de competências no hábito de ler e escrever.

Concordamos que a escrita nas aulas de Matemáticas também traz relevante contribuição para o processo de aquisição de conhecimento e é um valioso recurso no trabalho com textos. Santos (2009, p.128) acredita que “a linguagem escrita pode ser vista como um instrumento para atribuir significados e permitir a apropriação de conceitos como uma ferramenta alternativa de diálogos, na qual o processo de avaliação e reflexão sobre aprendizagem é continuamente mobilizados”.

A prática da escrita é um exercício em constante evolução, o ato de escrever aprimora a própria escrita. Em relação a apropriação do conhecimento, Santos (2009), entende que:

Naturalmente, um estudante que compreende e domina um determinado conceito deve ser capaz de escrever sobre ele, ressaltando suas certezas e possíveis dúvidas. Na aprendizagem por meio da linguagem escrita, no entanto, não se assume a compreensão conceitual prévia à escrita fluente. Essa aprendizagem é processual, e as palavras são usadas para se chegar aos conceitos (SANTOS, 2009, p.128).

Para constituir um processo onde a aquisição de conhecimento seja diversificada, o recurso da escrita na aula de Matemática deve acontecer em sintonia com os diferentes textos trabalhados, isto é, nós concebemos que a prática da leitura e da escrita são indissociáveis. Por isso, vamos nos concentrar, a partir deste ponto, na discussão da prática de leitura nas aulas de Matemática.

Ler é um exercício que revela ao leitor uma vasta capacidade de se relacionar com o mundo e de captar e decodificar a realidade. Este pensamento está de acordo com Smole (2000):

O ato de ler está fundamentado nos atos humanos de compreender e interpretar o mundo, pois deve ser uma combinatória de experiências, informações, leituras e imaginações. A escola deveria tomar para si a responsabilidade de ensinar leitura para os alunos nessa perspectiva, e isso poderia ser feito em todas as áreas, inclusive em Matemática, uma vez que o discurso matemático pode ser tomado como articulação ou a inteligibilidade possível das ideias matemáticas que o homem compreende, interpreta e comunica em uma linguagem (SMOLE, 2000, p. 72).

A leitura nas aulas de Matemática contribuiria para a construção do conhecimento. No entanto, essa atividade é rara, mesmo nos cursos de licenciatura em Matemática, é pouco ou mesmo inexistente o trabalho com leitura e produção de textos para o ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos. Quando se faz leitura nessas aulas, em sua maioria, é voltada para enunciados de questões, com o intuito claro de achar os termos para resolver o exercício, a mesma prática é reproduzida em boa parte das escolas.

Além da prática artificial da leitura dos textos, a linguagem matemática, com sua formalidade e seus simbolismos divergentes da Língua Materna, aparece como uma barreira na aprendizagem. Neste ensejo, Smole e Diniz (2001) confirmaram, em um trabalho feito com crianças que a falta de compreensão por parte dos alunos acontece devido à escassez de trabalhos com os textos dos problemas. “O estilo no qual os problemas de Matemática são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido no problema, o uso de termos específicos da Matemática que, portanto, não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo palavras que tem significados diferentes na Matemática e fora dela [...]” (SMOLE; DINIZ apud FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 64).

Existem vários estilos de textos matemáticos, em geral são com poucas palavras, com sinais e diagramação diferentes do usual na Língua Materna, dificultando o aprendizado e impedindo que se faça Matemática. Colaborando com isso, nos cursos de formação de professores não existe um trabalho pleno em relação a prática e produção de leitura e escrita. Fonseca e Cardoso (2009) consideram:

Urgente que professores e pesquisadores e formadores dirijam suas atenções para o delicado processo de desenvolvimento de estratégias de leitura para o gênero textuais próprios da atividade matemática escolar. A leitura e a produção de enunciados de problemas, instrução para exercícios, descrições de procedimentos, definições, enunciados de propriedades, teoremas, demonstrações, sentenças matemáticas, diagrama, gráficos, equações etc. demandam e merecem investigações e ações pedagógicas específicas que contemplem o desenvolvimento de estratégias envolvidos, trabalho esse que o educador matemático precisa reconhecer e assumir como de sua responsabilidade (FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 64-63).

Fonseca e Cardoso (2009) apontam três oportunidades de se trabalhar com leitura nas aulas de Matemática e as principais dificuldades encontradas. A primeira, se dá com os próprios textos de Matemática, a segunda é com textos de outros contextos, a terceira com textos que supõem ou mobilizam conhecimento matemático para o tratamento de questões de outro contexto. Nas três oportunidades é preciso que o leitor tenha condições para que eles controlem os instrumentos da leitura, ou seja, aproximar os conhecimentos matemáticos e linguísticos.

Reconhecer o entrelaçamento entre Matemática e Língua Materna e oportunizar a leitura nas aulas de Matemática, não são suficientes para garantir o sucesso no aprendizado, mas podem ser um primeiro passo. É preciso fazer um trabalho de leitura para desenvolver a eficiência do leitor, dando condições para que ele possa compreender e perceber todas as interligações existentes no texto. A prática de leitura nas aulas de Matemática vai além de oferecer um contato com a linguagem matemática, consente, aos alunos, a construção e a compreensão do conhecimento.

1.3 Aspectos Sobre o Ensino de Trigonometria

A trigonometria, assim como muitos outros conjuntos de conteúdos matemáticos, surgiu para atender as necessidades práticas, principalmente, ligadas a agrimensura, construção, astronomia e navegação. Para explicar detalhadamente a história desse assunto, Costa (2003), divide a evolução trigonométrica em sete partes. “As raízes da trigonometria; A trigonometria na Grécia; A contribuição dos hindus; A trigonometria dos árabes e dos persas; A influência do conhecimento árabe sobre os europeus; A trigonometria na Europa a partir do Século XIV e A trigonometria incorporada pela Análise Matemática”. A partir dessa divisão podemos observar que trigonometria é um conhecimento desenvolvido e aperfeiçoado, por diferentes culturas, através dos séculos.

O princípio da trigonometria é referido aos povos egípcios e babilônicos, tendo o papiro de Rhind, o mais extenso documento matemático egípcio que chegou aos dias atuais, como inegável evidência. No Egito, a trigonometria supria os desafios oriundos das construções, já na Babilônia, era utilizada na astronomia e para determinar os fenômenos naturais. Há registros do uso de trigonometria na Ásia. “Uma trigonometria primitiva também foi encontrada no Oriente. Na China, no reinado de Chu-pei Suan-king, aproximadamente 1110 a.C., os triângulos retângulos eram frequentemente usados para medir distâncias, comprimentos e profundidades” (COSTA, 2003, p.3).

Depois, durante cerca de dois séculos e meio, os gregos, como Thales, Pitágoras, Hiparco e muitos outros, influenciados pelos conhecimentos egípcios e babilônios, deram uma vasta contribuição para a Matemática desenvolvendo a trigonometria primitiva. Neste momento surgiu o primeiro Teorema trigonométrico, o conhecido Teorema de Pitágoras, e uma nova aplicação da trigonometria, a música. Neste campo a trigonometria ajudou especialmente em relação a acústica, com a determinação de uma lei de intervalos musicais, essa lei é considerada precursora das funções seno e cosseno.

A Trigonometria evoluiu no decorrer da História, para atender as necessidades humanas. Esse saber foi construído a partir do conhecimento primitivo dos povos antigos, o saber matemático se transformou e transformou a sociedade. O desenvolvimento da trigonometria atravessa os séculos e muitas pessoas fizeram parte dele, atualmente, está presente em outros ramos da Matemática, como por exemplo, na Análise, em outras ciências como a Física e a Biologia, e em muitas atividades humanas, como engenharia civil, música, economia, astronomia, na computação e etc.

Na escola, o ensino de trigonometria começa a partir do 9º Ano do Ensino Fundamental, com conceitos básicos de trigonometria, só depois no 2º Ano é que se trabalha a trigonometria no círculo e as funções trigonométricas. Apesar de se trabalhar o conteúdo de funções no 1º Ano, as funções trigonométricas só são apresentadas no 2º Ano, porque é necessário que o aluno tenha noções do ciclo trigonométrico. O PCN+, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares (2002), reafirmam a importância do estudo de trigonometria:

Outro aspecto importante do estudo deste tema é o fato desse conhecimento ter sido responsável pelo avanço tecnológico em diferentes épocas, como é o caso do período das navegações ou, atualmente, na agrimensura, o que permite aos alunos perceberem o conhecimento matemático como forma de resolver problemas que os homens se propuseram e continuam se propondo (BRASIL, 2002, p. 122).

A respeito da Trigonometria no Ensino Médio outra recomendação diz respeito aos conteúdos que devem ser trabalhados nesta etapa da Educação Básica. De acordo com Brasil (2006) o enfoque no estudo da Trigonometria deve ser nas noções básicas, isto é, trigonometria no triângulo retângulo, trigonometria no ciclo e no estudo das funções trigonométricas.

A partir disto, nós apresentaremos na seção seguinte alguns aspectos conceituais que foram abordados durante a intervenção. A intenção é justificar, do ponto de vista conceitual, as escolhas que fizemos.

1.3.1 Trigonometria: Alguns Aspectos Conceituais.

A trigonometria tem sua base no estudo das relações métricas de um triângulo. A geometria plana nos ensina que há várias técnicas para determinarmos os lados desconhecidos de um triângulo, tendo como ponto de partida algumas informações. Por exemplo, o Teorema de Pitágoras garante pela relação $a^2 = b^2 + c^2$, que se a , b , c são lados de um triângulo retângulo e “ a ” é o lado oposto ao ângulo de 90° graus, então o quadrado do lado “ a ” é igual à soma dos quadrados dos lados “ b ” e “ c ”. Em resumo, se sabemos as medidas de dois lados poderemos encontrar a medida do terceiro.

Do mesmo modo, os casos de congruência do triângulo nos garantem que a partir de informações semelhantes é possível determinar informações importantes sobre os triângulos estudados.

No entanto, uma questão pode ser colocada: como saber a medida dos lados de um triângulo tendo como informação apenas a medida de lado e um dos ângulos desse triângulo?

Esse é um tipo de questão que pode ter motivado o desenvolvimento da Trigonometria, pois tendo conhecimento de suas propriedades e conceitos básicos podemos resolver rapidamente a questão colocada.

No triângulo retângulo é definido o seno, o cosseno e a tangente de cada um dos ângulos agudo. Sendo o $\text{sen } \alpha$, $\text{cos } \alpha$ e $\text{tg } \alpha$ para $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

O seno de um ângulo agudo é dado pela razão entre a medida do cateto oposto a esse ângulo e a medida da hipotenusa.

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto a } \alpha}{\text{hipotenusa}}$$

O cosseno de um ângulo agudo é dado pela razão entre a medida do cateto adjacente a esse ângulo e a medida da hipotenusa.

$$\cos \alpha = \frac{\text{cateto adjacente a } \alpha}{\text{hipotenusa}}$$

A tangente de um ângulo agudo é a razão entre a medida do cateto oposto e a medida do cateto adjacente a esse ângulo.

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto oposto a } \alpha}{\text{cateto adjacente a } \alpha}$$

Os ângulos de 30° , 45° e 60° , são chamados de ângulos notáveis pela frequência com que aparecem nos problemas e em figuras importantes. Eles aparecem tanto na trigonometria plana (em relação a triângulos), quanto na trigonometria circular.

Tabela de Valores Notáveis.			
Ângulo/ razão	30°	45°	60°
Sem	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
Cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
Tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Tabela 1. Valores ângulos notáveis. Fonte: próprio autor.

Na circunferência trigonométrica podemos estudar os arcos e ângulos, simetria e funções. A medida angular de um arco é igual a medida do ângulo correspondente. No exemplo da Figura 1, o ângulo correspondente é dado pelo ponto **O** e o arco pelos pontos **A** e **B**.

Baseados em nossa experiência com o Ensino de Trigonometria, podemos dizer que na passagem do estudo da trigonometria no triângulo retângulo para o círculo há uma mudança conceitual muito brusca. Pois a Trigonometria é vista agora não só do ponto de vista geométrico, mas também funcional. Essa passagem precisa ser melhor explorada, pois muda a abordagem e a forma de tratar os elementos, os alunos muitas vezes não percebem essa diferença.

As medidas dos ângulos passaram a nos informar medidas nos arcos que correspondem a números reais.

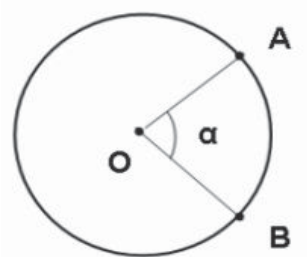


Figura 1. Relação entre ângulos e arcos. Fonte: próprio autor.

A medida linear de um arco refere-se ao seu comprimento, ou seja, a distância entre os pontos **A** e **B**. Tem três tipos de simetria na circunferência trigonométrica: em relação ao eixo vertical, em relação ao eixo horizontal e em relação ao centro, como demonstrado na Figura 2.

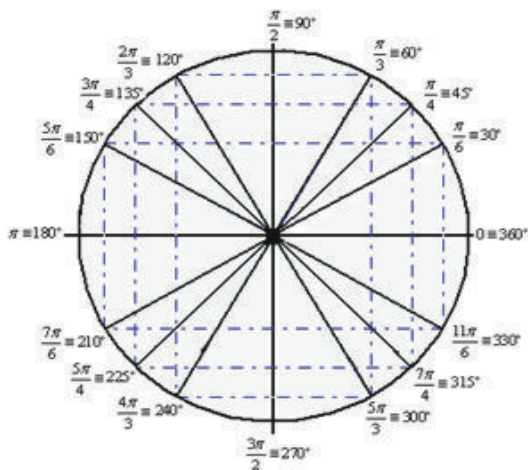


Figura 2. Simetrias na circunferência. Fonte: Google Imagens.

O seno, cosseno e a tangente na circunferência tem o conceito estendido para um número real α , com $0 \leq \alpha \leq 2\pi$. É possível definir três outras razões trigonométricas: a cotangente, a cossecante e a secante e as funções trigonométrica ou circulares.

As funções trigonométricas ou circulares são definidas pela relação biunívoca de que a cada ponto da circunferência está relacionado a único número real x , $x \in [0, 2\pi [$, também, inversamente, a cada número real desse intervalo associa-se um ponto sobre a circunferência trigonométrica. Essa relação, além de definir as funções trigonométricas, também garantem o seu caráter periódico.

Aqui vale a pena ressaltar que é muito comum, neste ponto, a trigonometria na escola passar a ter um caráter puramente teórico. As aplicações são sempre matemáticas em exercícios muitas vezes mecânicos. Na exploração de textos sobre trigonometria observamos possibilidades de investigação que podem dar significados diferentes ao estudo das funções trigonométricas, mas disso falaremos mais à frente.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Problematização

A construção de nosso objeto de pesquisa passa pela intersecção de duas experiências de formação na universidade. A primeira delas foi a Monitoria do Pro-Enem (Programa de Extensão Preparatório para Exame Nacional do Ensino Médio). Durante 4 semestres letivos assumi a monitoria de Trigonometria, desde essa experiência percebi as dificuldades e as vezes aversão dos alunos em relação aos conteúdos e questões envolvendo conceitos trigonométricos.

A outra experiência diz respeito ao Estágio Supervisionado, no qual foi uma rica experiência, para nos dar uma dimensão do funcionamento do Ensino de Matemática nas escolas. Os desafios da docência em Matemática exigem uma constante reflexão apoiada em suporte teórico e atividade prática que o Estágio acaba por provocar.

Por outro lado, o Estágio sempre foi compreendido como um campo de pesquisa. De acordo com Pimenta e Lima (2011) o estágio deveria ser entendido e utilizado como um espaço de produção do saber. Desta forma, ao perceber o distanciamento da disciplina de Matemática das demais disciplinas na prática do ensino de Matemática nas Escolas, ocorreu que muitas vezes esse distanciamento já começa na graduação. Em nosso Campus temos quatro cursos de licenciatura que não dialogam entre si.

Entendemos que o distanciamento alimentado no ambiente escolar entre Língua Materna e Matemática dificulta a assimilação dos conteúdos matemáticos e alimenta o dissabor entre os alunos em relação a disciplina referida. O ensino de Matemática como uma linguagem formal baseada apenas na escrita, dificulta a aprendizagem, pois, despreza o apoio dos significados existentes na oralidade.

Na esfera escolar, Matemática e Língua Materna são consideradas núcleo do saber, eixo fundamental na elaboração dos currículos e estão presentes em todas as séries, desde a pré-escola. O domínio de Matemática e de Língua Materna são essenciais para a comunicação e a convivência na sociedade. No entanto, apesar de gozar de prestígio nos currículos escolares, é dentro das salas de aulas que se materializa o desprestígio da Matemática. Reconhecer a importância do conhecimento matemático como suporte para as ciências, que impulsionou o desenvolvimento de novas tecnologias e que modificou a sociedade, não são suficientes para acabar ou diminuir o desgosto dos alunos pela disciplina.

Especificamente, em relação ao ensino de trigonometria, não tem mudança no paradigma. Percebemos, nas experiências que tivemos em sala de aula, que não há entusiasmo em aprender o conteúdo. O desânimo está presente até mesmo entre os alunos que desejam seguir uma profissão em que sejam necessários os conhecimentos trigonométricos. O desinteresse é motivado por se tratar de um assunto com uma simbologia específica e diferente das conhecidas pelos alunos, com uma nomenclatura atípica, principalmente quando se estuda trigonometria no ciclo.

De todas as dificuldades existentes no ensino de Matemática, Santaló (1999), afirma que a maior é ensinar aos não matemáticos, ou seja, aqueles que não possuem preferência pela Matemática e só a estudam por obrigação. A partir desse ponto de vista, vemos que os não matemáticos são a grande maioria dos alunos do ensino fundamental e médio.

Diante deste cenário, elaboramos a questão norteadora desse trabalho: *Como atividades de leitura e produção textual podem contribuir para o ensino de conceitos elementares de trigonometria?*

Para responder a esta questão fixamos como objetivo geral a seguinte proposição: *Analisar o processo de leitura e produção de textos de alunos do 2º Ano do Ensino Médio acerca de conceitos elementares de trigonometria.*

Para alcançar este objetivo propusemos como objetivos específicos:

- ✓ Realizar estudo conceitual sobre trigonometria e suas relações com a leitura e a escrita;
- ✓ Organizar uma sequência de atividades para alunos do 2º Ano do Ensino Médio com o conteúdo de elementos básicos de trigonometria relacionados com atividades de leitura e escrita;
- ✓ Analisar o envolvimento dos alunos na produção de textos sobre trigonometria.

Propostos estes objetivos, passaremos a discutir os aspectos metodológicos de nossa pesquisa.

2.2 Aspectos Metodológicos

2.2.1 Natureza da Investigação

A partir deste ponto faremos uma apresentação das questões metodológicas que nortearam o processo de pesquisa. O trabalho de investigação nos indica dentre outros desafios, o rigor que exige clareza teórica e metodológica nas ações de investigação. É esse rigor que irá promover a pesquisa científica a qualidade de produção do conhecimento científico.

Para nossa investigação optamos por um viés qualitativo, nessa abordagem compreendemos que os processos e fenômenos de nossa pesquisa não poderiam ser quantificados, ou seja, a proposição de atividades e a participação dos alunos nesse processo. Assim na investigação qualitativa é preponderante a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, coletando os dados a partir de um contato direto com os indivíduos, na pesquisa qualitativa a fonte de dados é o ambiente natural, onde o pesquisador é o principal instrumento (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para Bogdan e Biklen (1994) na pesquisa qualitativa é possível utilizar diversos instrumentos para que os dados sejam coletados, advindos de fontes variadas como análise de textos pessoais dos sujeitos da pesquisa, entrevistas, manuais e documentos oficiais, atividades produzidas na sala de aula entre outros.

Tendo em vista que o foco de nossa observação era o ensino de trigonometria na Escola Básica, estabelecemos que o Estágio Supervisionado como de pesquisa. De acordo com Pimenta e Lima (2011) pode ser palco de observações e reflexões com vistas a produção de saberes acerca da docência em suas mais variadas dimensões, dentre elas o ensino.

Assim durante a intervenção do Estágio Supervisionado III que ocorreu numa turma de 2º Ano do Ensino Médio de uma escola pública na cidade de Sumé, desenvolvemos concomitantemente a nossa pesquisa à medida que as atividades de estágio ocorriam.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006) a pesquisa de campo é uma modalidade de pesquisa na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode assumir diferentes tipificações como observação participante, estudo de caso, pesquisa-ação, tendo como instrumento de coletas processos de amostragem, entrevista, aplicação de questionário e atividades complementares.

Considerando a forma como a nossa pesquisa foi planejada e desenvolvida, entendemos que o nosso trabalho se aproxima da pesquisa de campo na modalidade de

intervenção, ou observação participante, já que nos envolvemos diretamente com os sujeitos envolvidos, os alunos do 2º Ano do Ensino Médio durante as intervenções do Estágio Supervisionado. Para Fiorentini e Lorenzato (2006):

A observação participante é uma estratégia que envolve não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas (incluindo entrevistas, consulta de materiais, etc), pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada. Das anotações obtidas das observações, devem constar a descrição dos locais, dos sujeitos, dos acontecimentos mais importante e das atividades, além da reconstrução dos diálogos e comportamento do observador. (LORENZATO, 2006, p. 107)

Nesse caso, como já frisamos, o Estágio Supervisionado foi o fio condutor para a interação com os sujeitos, os instrumentos utilizados para coleta de dados foram, diário de campo que nos ajudou na reconstrução dos diálogos nos encontros realizados e atividades estruturadas envolvendo os conceitos de trigonometria com atividades de leitura e escrita.

2.2.2 Instrumentos de Coleta de Dados

Como já foi dito na seção anterior, utilizamos como instrumentos para coleta de dados o diário de campo que ajudou na composição e organização do portfólio das atividades propostas aos alunos.

Para o diário de campo utilizamos também o recurso da gravação em áudio das intervenções realizadas, especialmente no momento das discussões dos alunos.

Para conduzir a intervenção estruturamos três atividades: a primeira tinha objetivo de fazer os alunos lerem, pesquisar e escreverem sobre o conteúdo a ser estudado, iniciando uma construção do conhecimento; a segunda tinha o objetivo de trabalhar a leitura e a oralidade, dar significado aos conceitos matemáticos e; a terceira atividade era para dar continuidade a primeira atividade e verificar se as outras atividades auxiliaram na compreensão do assunto ensinado.

2.2.3 Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos de nossa pesquisa foram alunos de uma turma de 2º Ano do Ensino Médio de uma escola pública no município de Sumé-PB. Para manter o sigilo e respeito aos alunos, vamos chamá-los de Sujeito, para especificar de quem estamos falando, a palavra Sujeito virá acompanhada de mais uma ou duas letras maiúscula do alfabeto. Pois, o foco da pesquisa

estava no envolvimento e no cumprimento destes sujeitos com as atividades, isto é, o nosso olhar estava na análise do processo de ensino de trigonometria, levando em consideração atividades de leitura e escrita.

2.2.4 Análise dos Dados

Para analisar e apresentar os dados adotamos uma perspectiva de relato de experiência, isto é, fizemos um relato das intervenções e vamos fazendo a análise dos fenômenos observados por meio do referencial teórico estudado. Metodologia de análise semelhante foi utilizada por Teixeira (2013).

3. DESCRIÇÃO DOS DADOS E ANÁLISES

Neste capítulo, teremos um relato das atividades que desenvolvemos. A intervenção relacionada com a pesquisa ocorreu em meados de agosto de 2016. Embora, as atividades de Estágio Supervisionado tenham continuado até o final de setembro de 2016, aqui nos limitaremos ao relato das três intervenções relacionadas com a pesquisa.

3.1 Descrição da Escola e da Turma do 2º Ano.

O estágio aconteceu em uma escola estadual de ensino fundamental e médio, localizado na zona urbana do município de Sumé-PB. Esta escola está em funcionamento desde o ano de 1969, atualmente há um coordenador pedagógico, 69 professores e 720 alunos, distribuídos nos três turnos de ensino. O período noturno é dedicado ao ensino na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o período diurno, o ensino é integral. Tem boa estrutura física, as salas são amplas e arejadas, possui quadra poliesportiva coberta, biblioteca, laboratório de informática, laboratório de robótica, laboratório de Ciência e Matemática, auditório e sala de vídeo.

A turma selecionada para a realização do estágio foi o 2º Ano B do ensino médio, no turno da manhã. Possuía 24 alunos matriculados com idades entre 15 e 17 anos, sendo apenas 4 do sexo masculino e 20 do sexo feminino, provenientes da zona rural e urbana. Como o ônibus que transporta os estudantes da zona rural só faz a viagem pela manhã, nas aulas da tarde só é possível revisar o conteúdo para não prejudicar os residentes da zona rural.

3.2 Descrição das Intervenções

3.2.1 Intervenção 1

Além de cumprir com as exigências da disciplina de Estágio Supervisionado III, usamos o estágio como campo de pesquisa para investigar como a prática de leitura e escrita nas aulas de Matemática podem contribuir para o aprendizado dos conhecimentos matemáticos. Pimenta e Lima (2011, p. 46) consideram “a pesquisa no estágio é uma estratégia, um método, uma possibilidade de formação do estagiário como futuro professor”.

Foi iniciada uma conversa informal para explicar sobre a pesquisa que estava sendo desenvolvida para o trabalho de conclusão de curso e foi solicitada a cooperação de todos e a concordância foi integral. A primeira impressão foi positiva, todos foram muito simpáticos e gentis, o Sujeito E, o Sujeito L e o Sujeito T perguntaram sobre o meu curso e se eu gostava dele. Quando foi respondido que gostava muito, verificamos que eles ficaram surpresos com a resposta. Pois, de acordo com Machado (2011), a Matemática está envolvida em muitos preconceitos que atrapalham o seu entendimento, um deles é o de que é uma disciplina difícil e desagradável.

Como instrumento de coleta de dados utilizamos textos escritos livremente pelos próprios alunos. De acordo com Santos (2009):

A questão principal é que a escrita amplia a aprendizagem, tornando possível a descoberta do conhecimento, favorecendo capacidade de estabelecer conexões. [...]. Assim, a linguagem escrita pode ser vista tanto como um instrumento para atribuir significados e permitir a apropriação de conceitos quanto uma ferramenta alternativa de diálogo (SANTOS, 2009, p.128).

Considerando a escrita nas aulas de matemática como um valioso método na apropriação do conhecimento, houve a sugestão de um tema para que os sujeitos, em casa, escrevessem a respeito, para isto, deveriam utilizar as explicações dadas em sala de aula e fazer a leitura sobre o assunto em sites da internet. A pesquisa foi iniciada com as seguintes perguntas diretas: quem gosta de ler? Dezenove alunos levantaram a mão. Quem gosta de escrever? Apenas 10 pessoas levantaram a mão. Então, foi solicitado que eles escrevessem um pequeno texto sobre qual é a importância da trigonometria nos dias atuais. A reação da turma foi adversa no início da aula. Podemos observar o estranhamento que causou a eles o ato de escrever um texto em uma aula de Matemática.

As perguntas e afirmações surgiram simultaneamente:

Sujeito B: Escrever! Escrever o quê?

Sujeito I: Como assim escrever sobre trigonometria?

Sujeito J: Eu não sei escrever sobre trigonometria!

Sujeito T: Como que a gente vai escrever? Eu nunca vi isso!

Sujeito V: Porque temos que escrever?

Após uma prolongada explicação sobre o tema da pesquisa, eles concordaram em fazer o texto.

3.2.2 Intervenção 2

Os textos foram recolhidos na aula seguinte, analisados e foi sugerida sua leitura. Mais uma vez, foi obtida uma reação negativa à solicitação. Então, o Sujeito T foi indicado para ler o seu texto para a turma. Após a leitura, foi iniciado um diálogo, mas, os alunos não participaram. Praticamente houve apenas 5 modelos de textos. Fizemos uma busca na internet e constatamos que os textos foram copiados dos primeiros sites aparecem na busca, ratificando, assim, a ideia de Santos (2009), de que a escassez de oralidade influencia diretamente a passagem do pensamento a escrita. Apesar de já terem estudado trigonometria no triângulo, ninguém escreveu poucas linhas com suas próprias palavras.

O Sujeito M foi questionado: quando você escreveu, você leu? Ficou com dúvidas?

- Li e entendi tudo.

-Então para que estudar trigonometria?

Só foram obtidos risos como resposta.

Foi feita a mesma pergunta ao Sujeito H.

- Li e entendi.

-Então para que estudar trigonometria?

-Não sei dizer.

Outros Sujeitos pediram para que não os fizesse perguntas. Então o Sujeito T, apresentou uma resposta parecida com o texto lido.

Nesta etapa, selecionamos 5 textos para a análise. A princípio, deixaremos de lado as normas ortográficas e gramaticais da Língua Portuguesa, pois o foco da pesquisa é a mensagem contida.

Para que estudar trigonometria?

A trigono consiste num importante estudo relacionado aos princípios matemáticos. Em razão de sua complexa dinâmica de estudos, envolvendo inúmeras leis trigonométricas, é responsável pelo desinteresse e agravado por alguns profissionais que não priorizam o ensino dos conteúdos trigonométricos, embutindo em seus planejamentos apenas situações básicas. Dessa forma, os índices de rejeição ou desistência nos cursos superiores ligados à área de exatas envolvendo a trigonometria apresenta altíssimas percentuais.

Figura 3. Texto do Sujeito I. Fonte: próprio autor

Ao analisar os textos, verificamos que foram transcritos de sites da internet, ditos educacionais, não causou surpresa. A literatura consultada para a realização desse trabalho e a reação dos próprios alunos, quando solicitei a atividade, já davam essa indicação. A surpresa ficou pelos trechos transcritos, como vemos na Figura 3, o texto do Sujeito I, não há nenhum dado relevante a respeito da trigonometria, sobre a história do seu desenvolvimento, da sua importância para a ciência ou das suas aplicações, não tem nenhuma linha valorizando o estudo desse assunto. Por outro lado, perpassa uma mensagem que reforça a atitude de desinteresse pelo conteúdo e conseqüentemente pela Matemática.

Resquisa

Para que estudar trigonometria?

Estudar trigonometria é voltar aos princípios matemáticos. Mas causa desinteresse na maioria dos alunos por envolver inúmeras leis trigonométricas. Porém os alunos que não desenvolveram certa base de estudos sobre esses assuntos, com toda certeza terá dificuldades extremas no ensino superior.

Figura 4. Texto do Sujeito B. Fonte: próprio autor

Na Figura 4, temos o texto do Sujeito B, no qual observamos a semelhança com a mensagem expressa no texto anterior do Sujeito I. Porém, o Sujeito B destaca que quem “não desenvolver certa base terá dificuldades no ensino superior”. É equivocada a ideia de

adiar as dificuldades, para o ensino superior, pois a trigonometria tem aplicações práticas e necessárias mesmo para quem não ingressa na universidade ou para aqueles que não fazem curso na área de exatas. Mas, por outro lado, apresenta o ponto em comum as orientações da OCN (Brasil, 2006), que considera inoportuno o ensino parte do conteúdo como algumas razões trigonométricas e outras fórmulas, porque necessita de excessiva memorização, a fim de não desmotivar os alunos.

Por que estudar trigonometria?

Há situações, em que se deseja efetuar medidas envolvendo objetos que não são diretamente acessíveis. Atualmente, a trigonometria não se limita apenas a estudar os triângulos.

Sua aplicação se estende a outros campos da matemática, como a análise, e a outros campos da ciência humana, como a eletrônica, a mecânica, a acústica, a música, a topografia, a engenharia civil, etc.

Pode-se dizer que foi a Astronomia o grande impulsionador da trigonometria, pois foi o astrônomo grego Hiparco (190 a.C. - 125 a.C.) quem empregou pela primeira vez relações entre os lados e os ângulos de um triângulo retângulo.

Figura 5. Texto do Sujeito J. Fonte: próprio autor

Na Figura 5, temos o texto do Sujeito J. Enfim, uma transcrição motivadora, onde fala da aplicação prática, da importância em outras ciências e da história do desenvolvimento da trigonometria.

Para que estudar trigonometria?

Há situações, em que deseja efetuar medidas envolvendo objetos que não são diretamente acessíveis. Atualmente, a trigonometria não se limita apenas a estudar os triângulos. Sua aplicação se estende a outros campos da Matemática, como a Eletricidade, a Mecânica, a Acústica, a Música, a Topografia, a Engenharia civil etc.

Figura 6. Texto do Sujeito T. Fonte: próprio autor.

Na Figura 6, contendo o texto do Sujeito T, um texto semelhante ao do Sujeito J, temos um relato sucinto, mas estimulante para iniciar a discussão em sala de aula, pois foi o único que relacionou a trigonometria no ciclo, tema a ser trabalhado no estágio.

Resposta

* Para que estudar trigonometria?

* Para que serve a trigonometria na vida cotidiana?

"A trigonometria é o ramo da matemática que trata das relações entre os lados e ângulos de triângulos."

Quantas vezes você já não se perguntou para que eu quero aprender trigonometria?

Uma das áreas mais úteis da trigonometria é também uma das mais utilizadas no dia-a-dia. Em muitas situações a trigonometria é tão útil que não perceberemos a sua importância na vida prática. Como você acha que se projetada a cadeia que você usaria?

Alguns acham que várias profissões "puras" não precisam de trigonometria, mas um cirurgião calcula o ângulo da incisão necessária no paciente na parte de em e certos ou usando calculo preciso?

Cartografia, geografia, medicina, geologia, veterinária, meteorologia, oceanografia, arquitetura, genética, economia, engenharia, teoria musical, acústica, óptica, variação de mercado, eletrônica, teoria de probabilidade, esportes, biologia, gráficos computacionais, cartografia, cristografia e desenhos técnicos de jogos. A área que você escolher, a profissão que você exercer, em tudo sempre haverá a trigonometria.

Figura 7. Texto do Sujeito M. Fonte: próprio autor.

Na análise da Figura 7, o Sujeito M fez a mais completa transcrição, menciona a aplicação da trigonometria áreas do conhecimento e em diferentes profissões, a mais comentada pela turma foi a de medicina, uma carreira profissional conhecida por todos e almejada por muitos alunos. As informações deste texto geraram uma atitude positiva na turma em relação ao assunto.

3.2.3 Intervenção 3

Nessa aula, o trabalho relacionado a pesquisa foi diferente das aulas anteriores, o tema da aula era arcos cômgruos e em busca de aproximar o conteúdo da Língua Materna, foi perguntado a turma o que eles entendiam como significado das palavras “arcos” e “cômgruos. Segundo Smole (2000), a Matemática usa termos específicos que não fazem parte do cotidiano dos alunos. A turma ficou algum tempo em silêncio, esse comportamento era esperado, pois é incomum o diálogo nas aulas de Matemática, segundo Machado (2011), há pouco uso da comunicação nas aulas de Matemática e quase sempre é a fala do professor apresentando as instruções do conteúdo. Até que alguns Sujeitos, que estavam mais dispersos na aula, foram indagados diretamente.

Foi solicitado aos Sujeitos T, E e TH para responderem.

Sujeito T: Só consigo lembrar de arco e flecha, não sei o que “cômgruo” quer dizer.

A resposta dos outros dois Sujeitos foi igual à do Sujeito T.

3.2.4 Intervenção 4

O propósito agora era continuar o processo de produção textual, iniciado na primeira intervenção e verificar se melhorou a motivação dos alunos em relação a trigonometria, depois de todo o trabalho de aproximação do ensino de Matemática a Língua Materna, por meio da oralidade, da leitura, da escrita e ato de buscar significados próximos da oralidade da turma para os termos e conceitos matemáticos.

Então, solicitamos outro texto, desta vez deveria ser escrito com as próprias palavras dos alunos. Pois, em concordância com Santos (2009), quem estuda e compreende um assunto está preparado para escrever sobre ele. Não houve nenhum protesto contra a

atividade. Também não encontramos, nas buscas feitas em sites da internet, textos semelhantes.

Selecionamos 5 textos dos mesmos Sujeitos da seção anterior. Pela semelhança das mensagens, decidimos fazer uma análise coletiva.

Trigonometria

Entendi que é muito importante estudar Trigonometria pois ela estuda os comprimentos de 2 lados de um triângulo retângulo, para diferentes valores dos seus ângulos. É importante estudar a Trigonometria, pois está constantemente envolvida em outras áreas, como Medicina, Engenharia, Física, Química, Geografia e entre outras.

Figura 8. Texto do Sujeito I. Fonte: próprio autor

Trigonometria

Para mim, a trigonometria serve para fazer um estudo mais aprofundado de um assunto que já vimos esse ano e no 9º Ano. O plano cartesiano foi visto no 9º ano, e é aplicado na trigonometria. Seno, cosseno e tangente é um assunto visto esse ano e é aplicado nos arcos.

Figura 9. Texto do Sujeito B. Fonte: próprio autor

Trigonometria

A trigonometria é um método que se usa para medir dois lados de um triângulo retângulo, e é estudado no ensino médio.

Figura 10. Texto do Sujeito J. Fonte: próprio autor

Trigonometria

* Para que serve a trigonometria para mim.

Bem, a trigonometria ajuda a nós seres humanos, descobrir medidas de várias coisas, que seriam praticamente impossíveis da forma normal, então, para mim a trigonometria serve para descobrir o mundo, e também para dá aquela dorzinha de cabeça de início, por causa das várias palavras difíceis de serem pronunciadas, mas que no fim, são coisas fáceis (pelo menos até agora).

Figura 11. Texto do Sujeito T. Fonte: próprio autor

Trigonometria

A trigonometria é o nome da matemática que trata das relações entre os lados e os ângulos de um triângulo. A trigonometria está envolvida em muitas coisas de nosso dia a dia, até para usar projetada na cadeia que usamos e usada a trigonometria, e ela também está envolvida em muitas profissões por exemplo medicina, teoria musical, geografia, arquitetura e etc...

Figura 12. Texto do Sujeito M. Fonte: próprio autor

As mensagens evoluíram em relação a atividade anterior no sentido que não existem ideias desmotivadoras que possam influenciar em atitudes desinteressantes para o aprendizado. Contudo, apesar de lecionar a parte de trigonometria no ciclo, a Figura 8, texto do Sujeito I, a Figura 10, texto do Sujeito J e a Figura 12, texto do Sujeito M, fazem alusão as medidas triângulo retângulo. Ainda podemos observar a desatenção do Sujeito I ao relacionar o estudo da trigonometria a dois lados de um triângulo.

Encontramos referências, nas Figuras 8, texto do Sujeito I e a Figura 12, texto do Sujeito M, a utilização do conhecimento trigonométrico em outras ciências e áreas profissionais. Na Figura 10, texto do Sujeito B, fala da aplicação do plano cartesiano na circunferência. Por fim, Figura 11, texto do Sujeito T, relata uma dificuldade inicial, ao estudo de trigonometria, “as palavras difíceis de serem pronunciadas”, deduzimos que essa dificuldade seja pelo fato que os termos usados na trigonometria, bem como em outros conteúdos matemáticos, não fazem parte da oralidade habitual dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada vez mais, em nossa sociedade o conhecimento de Matemática se faz imprescindível, atualmente, o conhecimento matemático está presente em áreas que antes eram consideradas livres da influência matemática, e a produção científica nesta área é crescente. Por isso, está aumentando as atenções sobre o ensino de Matemática, que deve fornecer instruções para o conhecimento científico e conceder suporte para participação reflexiva na sociedade. Como aponta Santaló (1999), o professor deve formar e informar, simultaneamente.

Durante a construção e desenvolvimento desta pesquisa, surgiram várias dúvidas, talvez fosse uma questão de tempo para solucioná-las, ou não, possivelmente novos questionamentos surgiriam. Contudo, duas convicções se formaram, a primeira é da relevância da pesquisa em Educação Matemática, a segunda é que a interdisciplinaridade pode ser um caminho a percorrer nas aulas de Matemática. A prática da interdisciplinaridade, principalmente em relação a Matemática e Língua Materna, deveria ser incentivada já nas Licenciaturas. Visto que, segundo Machado (2011) existe “uma impregnação mútua entre a Matemática e a Língua Materna” e o distanciamento entre estes dois saberes acumulou um enorme prejuízo no aprendizado de Matemática. Além disso, no decorrer da história do desenvolvimento do conhecimento matemático, criou-se inúmeros preconceitos que influenciaram negativamente o seu ensino.

No percurso prático da pesquisa, desenvolvemos atividades de produção textual, prática de leitura, oralidade e tradução dos termos matemáticos para a língua corrente. Com o intuito de verificar se essas ações facilitariam o ensino-aprendizagem dos conteúdos, antes disso, teríamos que ultrapassar a falta de hábito dos alunos em relação a metodologia usada. Já na primeira intervenção ficou evidente a desconfiança em trocar números por palavras. A literatura que embasa esse trabalho havia nos preparados para situações semelhantes. Simultâneo ao ensino teríamos que quebrar paradigma e construir novos costumes, isso requer dedicação e muito mais tempo do que foi empregado.

Diante das indicações positivas apresentadas pela turma, definimos que a aplicação das atividades atendeu discretamente o propósito inicial. Percebemos que a maior recompensa se deu pela mudança pontual no comportamento diante da disciplina e a postura na sala de aula, no final da intervenção a turma estava mais interativa e receptiva ao conteúdo. Queremos esclarecer que consideramos satisfatórias as indicações apresentadas nas afirmações acima. Estavam dentro da expectativa do trabalho realizado. Para uma

resposta mais significativa seria necessário um trabalho realizado continuamente. Apontamos como necessário estudo futuros a fim de melhorar a prática empregada nesta pesquisa. Reconhecemos ser importante intensificar o uso dessas atividades no ambiente escolar, de modo que possa despertar o interesse dos alunos em estudar Matemática.

Concordamos com Devlin (2004), quando ele garante que a capacidade do raciocínio Matemático é nata aos indivíduos, cabe a nós, professores, encontrar um modo de auxiliar aos alunos a desenvolver seus potenciais. Encerro este trabalho com expectativa de continuar pesquisando e aplicando a Língua Materna, no aspecto da leitura, escrita e oralidade, como ferramenta no ensino-aprendizagem de Matemática.

REFERÊNCIAS

- AIUB, M. **Interdisciplinaridade: da origem à atualidade**. Revista O Mundo da Saúde. São Paulo: 2006; jan/mar 30 (1): 107-116.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Volume 2, 2006.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. MEC. Brasília: 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. MEC. Brasília. 2000.
- COSTA, N. M. L. **A História da Trigonometria**. Educação Matemática em Revista - Revista da SBEM, (10):60–68, 2003.
- COURA, F. C. F.; GOMES, M. L. M. **Matemática e Língua Materna: propostas para uma interação positiva**. In: X EBRAPEM-ENCONTRO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Belo Horizonte - MG: FAE- Faculdade de Educação da UFMG, 2006.
- DEVLIN, K. **O Gene da Matemática: O talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático**. Tradução Sérgio Maraes Rego. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- EVES, H. **Introdução a História da Matemática**. Tradução Higino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.
- FIORENTINI, D; LORENZATO. S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- FONSCECA, M, C, F, R. CARDOSO, C, A. **Educação Matemática e letramento: textos par ensinar Matemática e Matemática para ler o texto**. In NACARATO, A, M. LOPES, C, E. (Org.) Escrituras e leituras na educação Matemática. Autêntica. Belo Horizonte – MG, 2009.
- GOOGLE IMAGENS: [sites.google.com/site/yesmatica/2-ano/trigonometria-1/circunferencia-trigonometrica](https://www.google.com/search?q=sites.google.com/site/yesmatica/2-ano/trigonometria-1/circunferencia-trigonometrica)
- MACHADO, J. N. **Epistemologia e Didática: As concepções de conhecimento e inteligência e a Prática docente**. São Paulo: Cortez, 2005.
- MACHADO, N, J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. 6ª Ed. Cortez. São Paulo, 2011.
- PIMENTA, S. G; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2011.
- SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (orgs). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- SANTOS, S, A. **Exploração da linguagem escrita nas aulas de Matemática**. In NACARATO, A, M. LOPES, C, E. (Org.) Escrituras e leituras na educação Matemática. Autêntica. Belo Horizonte – MG, 2009.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil: A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

TEIXEIRA, L. A. **Tornando-se pesquisadores: um estudo a partir da análise de memórias de um grupo de pesquisa em educação em ciências e matemática.** 2013. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.