



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

FRANCÍLIA DE FÁTIMA SILVA QUEIROZ

**POSSIBILIDADES DE LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE
MATEMÁTICA: *O DIABO DOS NÚMEROS***

**MONTEIRO
2013**

FRANCÍLIA DE FÁTIMA SILVA QUEIROZ

**POSSIBILIDADES DE LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE
MATEMÁTICA: *O DIABO DOS NÚMEROS***

Monografia apresentada à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Humanas e Exatas (CCHE), em cumprimento às exigências legais para a obtenção do grau Licenciado em Matemática.

Orientador Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida

**MONTEIRO
2013**

Q 3 p Queiroz , Francília de Fátima Silva.
Possibilidades de leitura e escrita nas aulas de matemática: o diabo dos números [Manuscrito] / por Francília de Fátima Silva Queiroz . – 2013.
61. : il. color
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2013.
“Orientação: Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida , Departamento de Matemática ”.
1. Leitura e escrita – matemática . 2. O diabo dos números. 3. Sistemas de numeração. I. Título.
21.ed. CDD 512

FRANCÍLIA DE FÁTIMA SILVA QUEIROZ

**POSSIBILIDADES DE LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE
MATEMÁTICA: *O DIABO DOS NÚMEROS***

Monografia apresentada à Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Centro de Ciências Humanas e Exatas – CCHE, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do grau Licenciado em Matemática.

Aprovada em: 30 de agosto de 2013.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Exatas
Orientador


Prof. Msc. José Luiz Cavalcante
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Exatas


Prof.ª M.ª Tatiana Araújo Simões
Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Desenvolvimento do Semiárido

Aos meus pais, Francisco de Assis
e Maria do Socorro, que tanto
contribuíram para esta conquista.

AGRADECIMENTOS

Um trabalho acadêmico como a monografia é um trabalho complexo realizado ao longo de muitos dias e noites e que não é possível sem o auxílio de pessoas que nos apoiam, analisam, nos dão a oportunidade de o poder fazer, outros fazendo críticas construtivas. Ao escrever este trabalho, lembro-me de algumas que tanto me ajudaram.

A Deus pelo dom da vida, pela capacidade que nos deu de poder discernir e resolver os obstáculos que encontramos no dia a dia; sem ele nada seria possível, ele é alimento para o espírito e suporte nos momentos difíceis.

À minha família: meu pai e mãe, por me apoiarem nos momentos mais difíceis que pensei em parar no meio da caminhada. Por dedicarem tanto tempo de suas vidas

Ao professor José Joelson Pimentel de Almeida pela paciência, orientações que iniciou antes mesmo do começo da pesquisa e que espero siga após a apresentação do mesmo, revisões, sugestões bibliográficas, correções conceituais e metodológicas.

A professora Grygenna Targino pelo apoio, palavras de encorajamento e as contribuições feitas ao trabalho.

Aos componentes da Banca Examinadora, Professor José Luís Cavalcante e Professora Tatiana Araújo Simões, ao Departamento de Matemática, a todos os colegas e a todos os professores da UEPB, que contribuíram de certa forma para realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

Este trabalho defende a importância de atividades de leitura e escrita nas aulas de Matemática, rompendo com os pontos de vista de muitos profissionais ligados ao ensino de Matemática que pensam ser isto de responsabilidade apenas dos professores de Língua Portuguesa. Propõe isto considerando a existência de alguns tipos de textos que podem ser utilizados em aulas de Matemática, cada qual com uma especificidade relacionada à Matemática (*textos de Matemática, textos de outros contextos e textos que mobilizam o conhecimento Matemático*), sabendo que todos eles envolvem, em alguma medida, a linguagem matemática. Buscou-se também apresentar algumas reflexões sobre a linguagem matemática, como: algumas ideias sobre o conceito de linguagem, a relação entre linguagem materna e linguagem matemática e, a importância dos processos comunicativos. Esta investigação pode ser classificada como pesquisa-ação, tendo sido realizada entre março e junho de 2013 em uma biblioteca municipal da cidade de Camalaú, PB. Como questão norteadora, elaboramos: Como a leitura e a escrita podem contribuir para melhorar relação entre os alunos e a Matemática? Assim, visamos identificar possíveis relações entre os alunos e a Matemática a partir da leitura e escrita desenvolvida na disciplina. Como procedimento metodológico, propomos a leitura de um livro, *O diabo dos números*, sendo que aos alunos foi facultada a escolha de um capítulo dele. A partir desta escolha, compuseram um portfólio por suas produções, envolvendo reflexões sobre números, sistemas de numeração, leitura e escrita em aulas de Matemática. Como um dos principais resultados desta pesquisa, percebemos que os alunos se interessaram mais por História da Matemática e por leitura, sabendo que isto pode contribuir para a aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: *O diabo dos números*. Linguagem matemática. Leitura e escrita em aulas de Matemática. Sistemas de numeração.

RESUMEN

Este trabajo hace una defensa sobre la importancia de actividades de lectura y escrita en las clases de Matemáticas, lo que rompe con los puntos de vista de muchos profesionales relacionados a la enseñanza de las Matemáticas que piensan ser esto de responsabilidad exclusiva de los profesores de Lengua Portuguesa. Además, proponen esto, considerando la existencia de algunos tipos de textos que pueden ser utilizados en clases de Matemáticas, cada cual con una especificidad relacionada a las Matemáticas (textos de Matemática, textos de otros contextos y textos que posibilitan el conocimiento Matemático), teniendo en mente que todos ellos arrollan, en alguna medida, el lenguaje matemático. Se buscó también presentar algunas reflexiones sobre el lenguaje matemático, como: algunas ideas sobre el concepto de lenguaje, la relación entre lenguaje madre y lenguaje matemático y, la importancia de los procesos comunicativos. Esta investigación puede ser clasificada como una investigación-acción, teniendo sido realizada entre marzo y junio de 2013 en una biblioteca municipal en la ciudad de Camalaú, PB. Como cuestión directiva, elaboramos: ¿Cómo la lectura y la escrita pueden contribuir para mejorar la relación entre los alumnos y las Matemáticas? Así, visamos identificar posibles relaciones entre los alumnos y las Matemáticas mediante la lectura y escrita desarrollada en la asignatura. Como procedimiento metodológico, proponemos la lectura de un libro, *O diabo dos números*, siendo que a los alumnos fue facultada la elección de un capítulo del libro. A partir de esta elección, compusieron un portfolio con sus producciones, arrollando reflexiones sobre números, sistemas de numeración, lectura y escrita en clases de Matemáticas. Como uno de los principales resultados de esta investigación, percibimos que los alumnos se interesaron más por la Historia de las Matemáticas y por lectura, teniendo en mente que esto puede contribuir para el aprendizaje de las Matemáticas.

Palavras-chave: *O diabo dos números*. Lenguaje matemático. Lectura y escrita en clases de Matemática. Sistemas de numeración.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	09
------------------------	-----------

CAPÍTULO 1

UM OLHAR DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOBRE LINGUAGEM, LEITURA E ESCRITA.....	12
--	-----------

1.1 Educação Matemática: algumas reflexões.....	12
---	----

1.2 O desenvolvimento da Educação Matemática no Brasil.....	14
---	----

1.3 Linguagem matemática e linguagem materna.....	16
---	----

1.4 Leitura escrita: uma relação social.....	21
--	----

1.5 Leitura e escrita em aulas de Matemática.....	23
---	----

1.6 Uma reflexão sobre o movimento de leitura e escrita em aulas de Matemática no Brasil.....	23
---	----

CAPÍTULO 2

UMA REFLEXÃO SOBRE A HISTÓRIA DOS NÚMEROS, SISTEMAS DE NUMERAÇÃO.....	30
--	-----------

2.1 A história dos números.....	30
---------------------------------	----

2.2 Sistemas de numeração.....	32
--------------------------------	----

2.1.1 Sistema babilônico.....	33
-------------------------------	----

2.1.2 Sistema de numeração egípcio.....	34
---	----

2.1.3 Sistema de numeração romana.....	35
--	----

2.1.4 Sistema de numeração maia.....	37
--------------------------------------	----

2.1.5 Sistema de numeração grega.....	38
---------------------------------------	----

2.1.6 Sistema de numeração indo-arábico.....	39
--	----

CAPÍTULO 3

RELAÇÃO ENTRE LEITURA E ESCRITA: <i>O DIABO DOS NÚMEROS</i>.....	42
---	-----------

3.1 Algumas idéias.....	42
-------------------------	----

3.2 O contexto da pesquisa.....	43
---------------------------------	----

3.3 O livro <i>O diabo dos números</i>	47
--	----

3.4 Análise dos dados.....	50
----------------------------	----

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 57

REFERÊNCIAS..... 59

APÊNDICES.....61

Apêndice A.- Questionário I para traçar o perfil dos alunos.

Apêndice B - Questionário II

INTRODUÇÃO

Estudar é para os jovens hoje algo de extrema importância. A Matemática ocupa na atualidade amplos espaços na vida dos mesmos, tanto em relação à carga horária que ocupam nas aulas, como na vida cotidiana. Nas mais diversas situações eles entram em contato com a Matemática (banco, supermercado, conta de água, luz etc.). Todas essas atividades são formadas de conversações, logo de utilização de textos orais e escritos diversos, o que discutiremos neste trabalho monográfico.

Neste trabalho será feita uma discussão a respeito do papel das conversações, da leitura e da escrita da linguagem nas aulas de Matemática, assim como possibilidades de trabalho envolvendo os mesmos e uma reflexão sobre os conteúdos trabalhados durante a pesquisa. Optamos por um breve relato da trajetória em primeira pessoa do singular para que se compreenda um pouco das escolhas feitas, pois compreendemos que não se decide fazer um trabalho como este (monográfico) ausente de ideias, de reflexões, de experiências.

A minha experiência no magistério começou no final de 2009, em turmas do Ensino Fundamental I em duas escolas públicas do município de Camalaú. Em 2010 surgiu a oportunidade de participar de capacitações (inclusive o Pro-Letramento¹) que incentivavam o hábito de leitura e continuar lecionando no Ensino Fundamental I. No mesmo ano assumi o cargo de auxiliar de biblioteca no município. Como a mesma é uma instituição pública cuja finalidade primordial é incentivar o hábito e gosto pela leitura, dediquei, muito do meu tempo para atingir este desígnio.

Como cursava Licenciatura em Matemática, surgiu uma elevada busca por aulas grátis de Matemática. Muitos alunos traziam questões para que eu resolvesse, inúmeras vezes tive que abrir mão do que estava fazendo no momento para atendê-los. Percebi durante este período que os mesmos tinham dificuldade com enunciados de problemas e um pouco de facilidade com termos como resolva, calcule, muitos falavam “esse agente já fez, basta você corrigir”, parecia que eles não conseguiam interpretar o que o problema pedia. A princípio este trabalho não trouxe problemas, com o passar do tempo aumentou a demanda e ficou complicado auxiliá-los, isso porque alguns chegavam com carência em quase todo o conteúdo matemático, dificultando meu trabalho, pois tinha inúmeras coisas a fazer (carimbar o livros,

¹ Pró-letramento é um programa voltado para professores das series iniciais com atividades de leitura, escrita e de matemática, se encaixa na modalidade de formação continuada de professores. Esta formação é à distancia e contam alguns encontros presenciais.

separar, registrar, catalogar, serviço de extensão, hora do conto etc.), a ponto de ter de optar: organizar um período no qual pudesse atender a todos ou não atender ninguém.

Como não fazia parte de meus planos abandonar essa experiência, entrei em contato com o secretário de Educação e Cultura, também gestor da biblioteca da cidade, a respeito da necessidade de organizar um horário para esse atendimento. Surgiu daí a ideia de incentivar a leitura por meio da Matemática. Os alunos faziam seus cadastros na biblioteca e se comprometiam em escolher sempre um livro ou periódico para ler, assim participariam das aulas de reforço de Matemática.

A proposta das aulas de Matemática aliada à leitura de textos de vários assuntos (de História, Geografia, Literatura Brasileira, Literatura Infanto-Juvenil, textos informativos etc.) agradou muito os adolescentes. Os resultados positivos surgiram graças à ampliação do conhecimento de mundo e o prazer que a leitura proporciona, porém os alunos necessitavam de algo que diminuísse as dificuldades de entender termos matemáticos, problemas, questionamentos, regras de jogos matemáticos, conceitos matemáticos, que os estimulasse a aprender Matemática; auxiliando na compreensão de algumas propostas feitas pelo professor.

Posteriormente, iniciei o projeto de pesquisa do TCC de Licenciatura em Matemática, com um tema voltado para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Durante uma das orientações sobre o mesmo, numa conversa com a esposa do meu orientador, ela indagou sobre o que eu fazia na minha cidade. Falei sobre o meu trabalho e comentei sobre as aulas de Matemática que ministrava na biblioteca, aliadas à leitura de textos sobre diversos assuntos. Após a orientação, fui embora. Alguns minutos depois meu orientador me ligou, questionou sobre o meu trabalho e propôs um trabalho de leitura em aulas de Matemática. Me interessei pela proposta e comecei estudar sobre o tema, assim como o mesmo me forneceu literatura sobre o assunto.

Informada sobre propostas curriculares que assinalam a necessidade de interdisciplinaridade, movimentos que relacionam leitura e escrita com a atividade Matemática, como o Seminário de Educação Matemática no interior do Congresso de Leitura no Brasil (COLE) e documentos curriculares de outros países que abordam as inter-relações entre Matemática e linguagem, entre eles as publicações do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) geralmente leitura e escrita, resolvi pesquisar sobre o tema que envolvesse possibilidades de leitura e escrita nas aulas de Matemática, por meio do livro *O diabo dos números*, com o intuito de responder à seguinte questão: como a leitura e a escrita podem contribuir para melhorar a relação entre os alunos e a Matemática? Assim, poderíamos identificar possíveis relações entre os alunos e a Matemática a partir da leitura e escrita

desenvolvida na disciplina. *O diabo dos números* é “um livro de cabeceira para todos aqueles que têm medo de matemática”, segundo seu autor, Enzensberger (1997).

O interesse pelo tema se deu em virtude de trabalhar sempre com atividades relacionadas à leitura e, há um ano, com uma proposta semelhante, sem se falar na grande paixão que tenho por leitura, além da Matemática. A partir disso, ao longo dos três capítulos, serão apresentadas algumas reflexões sobre Educação Matemática, linguagem, leitura e escrita em aulas de Matemática, a importância dos processos comunicativos, uma reflexão sobre os números e os sistemas de numeração, o livro *O diabo dos números*, assim como uma análise dos resultados obtidos.

Assim sendo dividido, no primeiro capítulo está apresentada uma discussão a respeito de Educação Matemática, tendo em vista que este trabalho se preocupa com questões típicas do campo da mesma, busca-se uma aproximação do que vem a ser definido como Educação Matemática, um pouco sobre suas questões de estudo e seu desenvolvimento, tanto no País como fora dele. Ainda neste capítulo discutimos o fato da Matemática ter uma linguagem que lhe é inerente, necessitando ser refletida sua relação com a linguagem materna. Assim como o trabalho de leitura e escrita nas aulas de Matemática.

No segundo capítulo apresentamos uma breve reflexão sobre os conteúdos trabalhados nas aulas, visando romper com a mitificação, presente nos discursos das pessoas, sobre a Matemática. No terceiro capítulo fazemos uma abordagem sobre o grupo de pesquisa, os métodos de obtenção de dados, os objetivos da pesquisa, a questão norteadora, uma justificativa para a escolha metodológica do tipo de pesquisa, um resumo do livro *O diabo dos números*, assim como detalhes desta pesquisa e o resultado do trabalho.

CAPÍTULO 1

UM OLHAR DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOBRE LINGUAGEM, ESCRITA E LEITURA

Neste capítulo apresentamos algumas reflexões sobre Educação Matemática, linguagem matemática, sobre algumas linguagens utilizadas em sala de aula, a relação com a linguagem materna. Assim como abordaremos a necessidade de perceber os processos comunicativos existentes na sala de aula, percebendo que linguagem é algo totalmente vinculado ao processo comunicativo e que não tem sentido sem o mesmo.

1 Educação Matemática: algumas reflexões

A Matemática é uma área do conhecimento que sempre foi vista por muitas pessoas como algo imutável, coisa para gênios onde só algumas pessoas conseguem se sobressair, com numerosos casos de reprovação. Felizmente isso não é verdade, embora essas ideias ainda prevaleçam. O problema de reprovação e desse conhecimento ser limitado a poucas pessoas relaciona-se à forma de ensinar Matemática como algo desvinculado do mundo, dos outros componentes curriculares e do cotidiano dos alunos. Segundo D' Ambrósio, (1996) a sociedade está entrando numa era chamada *sociedade do conhecimento*, no qual a escola não deve apresentar um conhecimento obsoleto, ultrapassado e morto, principalmente quando o mesmo é relativo à ciência ou à tecnologia. Assim, precisamos de uma forma de ensinar que se sobreponha sobre os mitos relacionados à Matemática.

Podemos definir a Educação Matemática como uma área do saber que se destina a estudar questões relacionadas ao ensino de Matemática, à aprendizagem de Matemática e aos processos de ensino e aprendizagem e está ligada a outras áreas do conhecimento das ciências humanas e sociais (Filosofia, Psicologia, Sociologia, História, Antropologia, Semiótica, Economia, Epistemologia e Linguística) (FIORENTINI E LORENZATO, 2009). A Educação Matemática aborda ainda perspectivas que auxiliam nos processos de aprendizagem dos alunos, como resolução de situações-problema, jogos, materiais concretos, a utilização da História da Matemática, Etnomatemática etc.

Para Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 5) a Educação Matemática: “[...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio de um conteúdo específico (a Matemática) e o

domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou a apropriação/construção do saber matemático escolar [...]”. Os mesmos autores ainda argumentam que, atualmente, a Educação Matemática “[...] é área de saber reconhecida pela comunidade internacional, possui objeto próprio de estudo, tem problemática específica e suas próprias questões investigativas, possui várias metodologias de estudo [...]”.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2009) pertencem à Educação Matemática reflexões sobre o *professor de Matemática* (quem ensina Matemática), o *matemático* (quem faz Matemática), o *educador* (alguém que vive em constante ação-reflexão-ação, pensa na formação do cidadão, seja ele aluno, jovem, adulto, ou mesmo professor de Matemática). Para os mesmos autores, pode-se falar que nem sempre o matemático é professor e matemático e nem sempre o professor é o educador e vice-versa, mas pode-se falar que eles possuem uma relação entre si. Nas palavras dos autores citados anteriormente, o matemático é aquela pessoa ligada ao estudo da Matemática: o professor, quem ensina Matemática, podendo ser matemático.

Estes conceitos são constantemente estudados na Educação Matemática, principalmente quando se faz um paralelo entre educação tradicional e uma educação mais voltada para a autonomia, reflexão e construção do conhecimento pelo aluno. Geralmente quem promove este último tipo de educação é o educador. Atualmente o campo da Educação Matemática é caracterizado tanto do ponto de vista profissional como do científico. Do ponto de vista científico, por ser uma área teórica, ter uma comunidade científica e questões a serem resolvidas. Como campo profissional, por ser uma área de prática. Sendo que o campo profissional se completa com o científico, tornando-a uma ciência humana aplicada.

A Educação Matemática, enquanto campo profissional e científico surgiu por volta do século XX, liderada por Félix Klein, na Alemanha. Para Fiorentini e Lorenzato (2009), a Educação Matemática surgiu graças a três fatos determinantes: por uma necessidade de qualidade na divulgação e socialização das ideias matemáticas às novas gerações; por iniciativa das universidades europeias e por estudos experimentais realizados por psicólogos americanos e europeus.

Segundo os autores citados anteriormente, existem outros fatos que proporcionaram a expansão da Educação Matemática, como o Movimento da Matemática Moderna (MMM) iniciado nas décadas de 1950 a 1960, influenciado pela 2ª Guerra Mundial, Guerra Fria, a criação do direcionamento curricular feito pela sociedade norte americana de Matemática em 1958; School Mathematics Study Groups (SMSG), mestrados e doutorados em Educação Matemática.

O movimento em Educação Matemática se expande por todo o mundo. Em alguns países ele surge com nomes como: Didática da Matemática, na Alemanha e França, e Metodologia do Ensino da Matemática, na Holanda. No Brasil é comum o termo Educação Matemática por ser mais abrangente. No Brasil o movimento surgiu a partir do MMM em meados da década de 70 e 80. Dentre as influências desse campo, podemos destacar o surgimento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e a criação de especializações, mestrados e doutorados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

1.2 O desenvolvimento da Educação Matemática no Brasil

Para Fiorentini e Lorenzato (2009) a Educação Matemática no Brasil passou por quatro fases de desenvolvimento que são: *fase da gestação da Educação Matemática como campo profissional; nascimento da Educação Matemática; fase de uma comunidade de educadores matemáticos; emergência de uma comunidade científica em Educação Matemática.*

A Primeira fase; *gestação da Educação Matemática* como campo profissional, compreende o início do século XX e o final dos anos 1960. Neste período a maioria das perspectivas em torno do ensino de Matemática voltava-se para as atividades, produção e prescrições de manuais para auxílio didático. Nessa fase surgem algumas manifestações (como o movimento escolanovista em 1920 e algumas produções didático-pedagógicas) que proporcionaram posteriormente um campo para que a Educação Matemática se desenvolvesse como uma área do saber organizada e prática. Por volta de 1950 os Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática (CBEMs) e os Centros Regionais de Pesquisas Educacionais (CRPEs) impulsionaram a Educação Matemática a partir de discussões voltadas para lecionar Matemática no ensino primário e secundário. Posteriormente, até meados da década de 1960, surgiram algumas reflexões, ideias, mas ainda tendo como foco os níveis de ensino anteriormente citados.

Outros pontos que contribuíram, nessa fase, para o desenvolvimento da Educação Matemática no Brasil foram à criação dos cursos de Licenciatura em Matemática e o surgimento do componente de Estágio Supervisionado e Prática de Ensino, pois o curso de

Licenciatura é mais voltado para o ensino de Matemática e o componente curricular Estágio é voltado para análise da prática em sala de aula, possibilitando reflexões comuns ao campo.

A segunda fase é a que se inicia na década de 1960 a 1980 durante o regime militar, período no qual era dado privilégio a uma educação mais rígida voltada para qualificação no trabalho, já que nessa época às indústrias estavam se expandindo bastante e se exigiam profissionais com algum grau de instrução. É importante lembrar que a explosão industrial também favoreceu ao campo da educação popular, pela mesma necessidade citada antes, qual seja a qualificação de trabalhadores para a indústria.

Nesta segunda fase outros níveis de ensino passaram a ser objeto de estudo, organizados principalmente por faculdades de Educação, sendo o foco desses estudos didático-metodológicos e psicológicos. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2009, p.25)

Neste período ainda se consolida a Educação Matemática como campo profissional e a maioria dos estudos dessa época privilegia tendências tecnicistas, e cientificamente influenciadas pelo modelo de investigação da agricultura e acompanhando uma abordagem quantitativista.

A terceira fase se inicia por volta de 1980 com novos problemas de investigação e com o surgimento de novas linhas de estudo como: a etnomatemática, a modelagem, resolução de problemas etc. Para Fiorentini e Lorenzato (2009) é de grande importância nesse momento o projeto Subprograma Educação para a Ciência do Ministério da Educação (SPEC/PADCT/MEC) que financiava grupos de estudos voltados ao ensino de Matemática nos níveis fundamental, médio e superior, formavam os Laboratórios de Ensino de Matemática (LEMs) e simpósios regionais.

Essa terceira fase é marcada, sobretudo, pela influência de redemocratização do país e pelas discussões e socializações de pesquisas realizadas em várias partes do país. Porém, a maior parte das produções dessa época ainda não eram tão organizadas, por falta de pontos adequados para discussão das ideias.

A quarta fase iniciou-se por volta de 1990 com a volta de muitos educadores matemáticos do exterior. Na década de 90 a Educação Matemática foi reconhecida pela Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Educação (ANPed) e criado um Grupo de Trabalho em Educação Matemática, surgindo novas linhas de investigação matemática, novos cursos de mestrado e doutorado na área. Ainda houve nesse período evolução nas questões de metodologia em Educação Matemática e promoção de eventos matemáticos pela SBEM como: os Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM), O

Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e os Encontros Brasileiros de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM).

1.3 Linguagem matemática e linguagem materna

A Matemática é uma ciência que tem grande importância desde os tempos mais primitivos, quando o homem a desenvolvia para resolver problemas de seu contexto, até a atualidade, suprimindo as necessidades demandadas do homem moderno, chegando a estruturar e dar suporte a outras ciências, sendo muitas vezes usada para explicar a si própria. Sem falar da sua importância para o aparato tecnológico presente na nossa sociedade global. Sendo uma ciência que tem uma linguagem particular que permite a comunicação entre os indivíduos, torna-se de fundamental importância o estudo sobre a aquisição, as fases de seu desenvolvimento, sobre os obstáculos surgidos e a importância da linguagem.

Comumente se ouve falar da Matemática como algo com uma linguagem própria, sendo comum ouvirmos que a Matemática tem uma linguagem universal, que possui linguagem precisa ou rigorosa (MENEZES, 1999). Reconhecer esse fato é algo simples, porém discutir as implicações disso para a aprendizagem da Matemática é algo extremamente complexo, pois existem inúmeros pontos a serem refletidos, outros a ser conhecidos, assim como, é complexo fazer com que os educadores disponibilizem seu tempo para entender o processo de aquisição da linguagem matemática, como algo que pode se tornar um obstáculo para a aprendizagem.

Ao se refletir sobre estas questões há necessidade de uma discussão a respeito do tema linguagem: *conceitos, linguagem para a comunicação na Matemática, a Matemática como linguagem, a linguagem da aula de Matemática e as suas implicações com a linguagem materna*. A princípio vamos conceituar linguagem e apresentar as ideias de alguns autores que refletem sobre o fato da Matemática ter de fato uma linguagem. Posteriormente, serão discutidos as fases de desenvolvimento da linguagem, a importância dos processos comunicativos e os obstáculos que surgem no processo de aquisição da mesma.

Se colocarmos a palavra *apartheid* numa faixa e a levarmos para escola, possivelmente os alunos que já estiveram em contato com o significado do regime de segregação racial adotado de 1948 a 1994 na África do Sul, poderão falar a respeito do mesmo. Se a levarmos para outro grupo que não a conhece, eles podem até opinar, porém não

chegarão aos mesmos resultados apontados pelo grupo anterior, se o levarmos para outras situações, possivelmente, alguns podem só ver, entretanto ela certamente despertará reflexões de outra natureza.

Podemos conceituar linguagem resumindo as ideias de alguns autores como Houassis (2001), Menezes (1999), Almeida (2012) e D' Amore (2007), como: um sistema [todo organizado, como o organismo, onde cada elemento desempenha função primordial e se articula com o restante de modo que sem ele o resto para de funcionar] pelo qual o homem se comunica verbalmente, gestualmente, por meio da escrita, utilizando símbolos, códigos, assim se supõe uma comunidade ou grupo que o entenda, ou seja, exige-se um ato comunicativo. Muitas vezes num mesmo ato comunicativo utiliza-se mais de uma linguagem.

Na Matemática não é diferente. Tanto se tem uma linguagem, como a mesma segue os padrões de existência das demais: ser portadora de um código e de regras que devem ser compreendidas e utilizadas por certo grupo, assim como deve comunicar algo. Como nos afirma D' Amore (2007), a Matemática possui uma linguagem, porque ela possui uma sintaxe (concordância entre os termos), uma semântica (um significado) e uma pragmática (formalidade, regras e tratamento prático sem dogmas).

Porém D'Amore não é o único a compartilhar a ideia que a Matemática possui uma linguagem e que a mesma é um todo significativo. Para Menezes (1999) a Matemática é uma área de conhecimento muito rica, sendo então comum possuir uma linguagem própria (conjunto de símbolos e regras) que ora se assimila a outras linguagens ora diferencia-se dela, pois não se aprende a mesma em casa, não se encontra um grupo que a fale com exclusividade.

Por isso, os educadores devem estar atentos, se o aluno não domina a linguagem própria da Matemática é necessário buscar alternativas para que ele chegue em algum momento a compreendê-la. Pois se esse trabalho não for feito na escola, onde os discentes poderão aprendê-la? Como vai ser sua relação com a Matemática se ele não entrar em contato com a linguagem da mesma? Possivelmente a ausência do contato com a linguagem matemática pode dificultar a aprendizagem do aluno, já que para aprender matemática é necessário ter domínio de suas regras, termos etc.

Segundo Lopes e Nacarato (2009, p. 25), o estudo e discussões no Campo da Educação Matemática sobre possíveis relações entre Linguagem e Matemática só surgiram a partir da década de 1980, depois de muitas mudanças curriculares, como o "National Council of teachers of Mathematics (NCTM). Agenda para Ação, publicada em 1980, e os Standards,

publicados em 1986, algumas propostas curriculares estaduais, no Brasil, [...] PCN² e PCNEM³”.

Isso foi um grande avanço para o campo da Educação Matemática, porém caracterizar o que vem a ser linguagem em Matemática, ou mesmo convencer as pessoas que a Matemática possui uma linguagem, é algo complicado, pois muitos associam linguagem a algo próximo do campo das línguas (como o Português e o Francês, por exemplo) ou não percebem a importância da comunicação e da linguagem em aulas de Matemática; sendo assim mediar uma reflexão sobre a importância da linguagem nas aulas de Matemática se torna algo complexo, pois falta uma maior compreensão dos profissionais envolvidos com a Matemática sobre a relação existente entre as duas.

A álgebra passou pelas seguintes fases de desenvolvimento: a *álgebra retórica*, *álgebra sincopada* e *álgebra simbólica*. Para Almeida (2012, p. 78), a *álgebra retórica* é aquela na qual os problemas e soluções dos mesmos são um encadeamento de palavras pronunciadas, com recursos que auxiliam a memorização (mnemônicos); a *álgebra sincopada* era aquela na qual havia uma mistura entre palavras e símbolos; e a *álgebra simbólica* apresenta símbolos e uma maior abstração.

A princípio, neste trabalho, focaremos mais na linguagem em sala de aula, pois ela é bastante utilizada. O professor, mesmo sem conhecimento da importância de um trabalho com a linguagem para melhor aprendizagem dos alunos, evidencia em seus discursos, que as dificuldades dos alunos estão associadas a não interpretação do que o problema pede, ou seja, o aluno não consegue entender a mensagem, o código, os termos. Assim a comunicação que deveria ocorrer entre a mensagem e o receptor não ocorre. Carrasco (2000, p. 192) evidencia:

A dificuldade de ler e escrever em linguagem matemática, onde aparece uma abundância de símbolos, impede muitas pessoas de compreenderem o conteúdo que está escrito, de dizerem o que sabem de matemática e, pior ainda, de fazerem matemática.

O que Carrasco (2000) evidencia é que a dificuldade de aprender Matemática se associa, entre outros fatores, a problemas de aquisição da linguagem Matemática, assim como aponta saídas para resolver o problema de interpretação, e compreensão da Matemática, à leitura e a escrita nas aulas de Matemática.

Outras autoras que evidenciam o problema da linguagem são Smole e Diniz (2001, p. 72):

² Parâmetros Curriculares Nacionais.

³ Parâmetros Curriculares do Ensino Médio.

A dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas está, entre outros fatores, ligada a ausência de um trabalho específico com o texto problema. O estilo no qual os problemas de matemática geralmente são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido no problema, o uso de termos específicos de matemática que portanto, não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo palavras que tem significados diferentes na matemática e fora dela-totais, diferença, ímpar, média, volume, produto- podem constituir-se em obstáculos para que ocorra a compreensão.

Para Almeida (2012, p. 64) *a linguagem utilizada para ensinar Matemática* tem muito de linguagem matemática e da linguagem natural. Isso quer dizer que a linguagem do professor é próxima, mas não igual à do aluno, pois os repertórios dos alunos são diferentes. Como aponta Almeida (2012, p. 64):

A linguagem utilizada para se ensinar Matemática é próxima, assim, da linguagem utilizada por aqueles que estão no processo de aprendizagem, mas as duas dificilmente coincidem. Dizemos que não coincidem porque o lugar social e o repertório de leitura de quem ensina e de quem aprende são diferentes. Ainda que se dê o devido valor ao conhecimento cotidiano nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, esse conhecimento é plural e não é o mesmo para o professor e para o aluno. O conhecimento cotidiano e, conseqüentemente, o pensamento cotidiano do professor é naturalmente diferente do conhecimento e do pensamento cotidiano dos alunos porque são diferentes, dentre outros aspectos, as suas experiências e os seus repertórios de leitura.

De acordo com Almeida (2012), a linguagem própria da Matemática é diferente da linguagem utilizada na sala de aula para ensinar Matemática. Menezes (1999) fala sobre a importância da Matemática, da linguagem e da comunicação, afirma que os matemáticos profissionais consideram que a linguagem matemática utilizada por seus colegas professores (divulgadores) é *impura* ou *pouco rigorosa*, gerando muitas vezes uma relação pouco amistosa entre eles.

A linguagem matemática utilizada atualmente na escola e nos livros didáticos é carregada de uma abstração complicada de ser aprendida rapidamente pelos alunos. São uma grande quantidade de símbolos e de regras que muitas vezes os professores querem que os alunos aprendam de uma hora para outra. Sem falar das rupturas e obstáculos que acontecem muitas vezes na passagem de um conteúdo para outro, de um nível de ensino para outro, ou mesmo de uma série para outra. Por exemplo, do ensino infantil até o 6º ano do Ensino Fundamental I, a maior parte dos alunos gostam de Matemática, a partir do 7º ano a maioria tem pouca afinidade com a matéria, dificuldades para entender as regras nas operações com números inteiros. Assim como com a álgebra, posteriormente, no Ensino Médio, levam um

susto ao descobrir que existe solução para algo como $\sqrt{-4}$, sendo essa raiz um número imaginário.

Não podemos discutir sobre linguagem sem falar da necessidade de comunicação, pois se existe uma linguagem ela gera e é contida na comunicação. De nada adianta ter-se uma linguagem se a mesma não é compartilhada por todos que estão envolvidos pela mesma. Menezes (1999) afirma que há uma funcionalidade da comunicação em relação à linguagem, assim como questiona a eficiência da comunicação em sala de aula e os possíveis resultados da mesma para a relação de ensino e aprendizagem.

Evidentemente a linguagem tem uma relação intrínseca com a comunicação, como afirmou Menezes (1999). De forma semelhante Almeida (2012) fala da importância da comunicação nesse processo (ensino e aprendizagem), entretanto, ele não se limita a entender comunicação só como processo limitado a remetentes (quem envia a mensagem, transmite), destinatários (quem recebe a mensagem), código (sistema de símbolos e regras), canal (método utilizado para repassar a mensagem) e mensagem. Aprofunda mais o termo comunicação, tornando algo mais complexo. Do ponto de vista de Almeida (2012, p. 65) a comunicação deve ser percebida em sua completude, logo como processo dialógico:

[...] Pensamos, então, em um processo mais complexo e amplo, que considera o sujeito imerso em um contexto que inclui outros atores, jogos de interesses, embates, relações interpessoais, ou seja, considerando-o em sua completude, o que somente tem sentido se considerarmos aspectos ideológicos, políticos, sociais, além de suas idiossincrasias.

Na verdade Almeida (2012) aproxima-se e defende a comunicação do pensamento vista bakhtiniano⁴ ao invés do estruturalismo Jakobiano⁵. Almeida acredita na existência de *processos de ensino e processos de aprendizagem* e que os mesmos acontecem graças a processos dialógicos. Almeida (2012) ainda acrescenta que há uma “*coexistência*” entre linguagem da Matemática e outras linguagens (linguagem materna, por exemplo) para que a aprendizagem ocorra estas devem se relacionar.

Menezes (1999) também ultrapassa o estruturalismo Jakobiano, considerando que a linguagem em sentido lato é um meio de comunicação empregado pelos grupos sociais para transmitir mensagens e afirma que a linguagem também possui um sentido mais ‘estrito’, psicológico, sociológico, etnológico e psicanalítico, possibilitando a distinção entre linguagem, língua e código.

⁴ Baseado no pensamento do russo Mikhail Bakhtin, que discute a importância dos processos dialógicos.

⁵ Baseado no pensamento de Jakobson que a comunicação é baseada num emissor, numa mensagem, num canal de comunicação e num receptor.

Segundo D' Amore (2007), Piaget e Vygotsky, mesmo vivendo em momentos diferentes, discutiram a respeito da aprendizagem. O primeiro a via como algo próximo do campo cognitivo, enquanto Vygotsky, da socialização e da comunicação. O que D' Amore reforça nesta reflexão é que Vygotsky considera importante o processo de socialização para aprender.

Desde as séries iniciais os alunos entram em contato com uma diversidade de símbolos, palavras, textos próprios do campo da Matemática. Para Pais (2006, p. 69), o aluno nem sempre está preparado para esse bombardeamento da linguagem matemática, surgindo, então, *conflitos de aprendizagem* dos quais ele cita “como o aluno pode representar algo que ainda não está criado em sua própria consciência?”.

Pais (2006) afirma que a existência de uma determinada linguagem é algo que depende de outras linguagens e formas de comunicação. Diz que têm obstáculos linguísticos; com a significação assumida por um termo dentro da matemática, em outras disciplinas e no contexto social da mesma como algo que gera dificuldades de aprendizagem, pois um termo ou palavra pode ter um significado dentro da Matemática e assumir outro sentido fora da mesma. O autor ainda propõe como alternativa para solucionar o problema uma integração das outras disciplinas e da língua materna com a matemática, assim como uma constante atenção do professor para a passagem do conhecimento trazido pelo aluno para o escolar.

1.4 Leitura escrita: uma relação social

Grande parte da história do homem é profundamente marcada pela relação social que ele possui com a leitura e a escrita. A escrita foi uma grande criação da humanidade, tão importante como o desenvolvimento do trabalho. A leitura é algo importante para o lazer, para o conhecimento de mundo do leitor, para liberdade e para o conhecimento. Leitura e escrita têm um caráter indissociável uma da outra e delas pode depender o sucesso ou o fracasso das pessoas no século XXI, dependendo da atividade que ele exerça em seu cotidiano. Tudo depende da forma como o indivíduo acessa, administra suas atividades envolvendo leitura e escrita, e dos processos de reflexão sobre as mesmas.

A leitura proporciona prazer, como afirma Petit (2008, p. 7): “a leitura tem o poder, de despertar em nós regiões que até então estavam adormecidas”. Porém, não é só isso, segundo Curi (2009, p. 140) a leitura é “um processo interativo e construtivo no qual entra em jogo as relações entre as diferentes partes do texto e os conhecimentos prévios do leitor”. Pode-se

falar que a leitura é algo que proporciona um incremento na formação da capacidade crítica, que provoca mudanças econômicas na vida das pessoas. Como afirma Bloom (2001, p. 17): “uma das funções da leitura é nos preparar para uma transformação, e a transformação final tem caráter universal”. O mesmo autor ainda acredita que a leitura é algo que proporciona prazer. Assim como, a mesma é importante para o desenvolvimento de uma série de habilidades.

A relação do homem com a leitura e a escrita é algo profundo. Para deduzirmos, basta observar a história da humanidade para verificar que a maioria de suas conquistas é algo posterior à criação da escrita e que o surgimento da mesma até a atualidade, está profundamente ligada àqueles grupos sociais que se sobrepõem economicamente sobre os outros. Na verdade quem domina as ideias, a língua de um povo, é quem detêm o poder. As duas se completam. Não adianta ler e não expressar o que se pensa, o que se quer, e não adianta tentar escrever sem todo o aparato linguístico, emocional, libertário e todo conhecimento proporcionado pela leitura.

Segundo Freire (1982, p. 70), “ler e escrever são dois momentos inseparáveis de um mesmo processo”, só através de um o outro se torna possível, só através do repertório de leitura nos tornamos capazes de escrever algo, só pela escrita temos condições de expressar não só o que sentimos, mas também o que não temos coragem de falar ou, como nos reafirma Colassanti (2008, p. 166), “Quando comecei a escrever profissionalmente, evidenciou-se que já sabia fazê-lo, e sabia não porque alguém tivesse me ensinado, nem porque eu tivesse ensaiado a minha escrita, mas porque tinha lido durante a vida inteira”.

Muitas vezes nem percebemos o quanto as duas são importantes para vida do homem moderno. Às vezes achamos que elas estão fadadas ao fracasso com o advento das novas tecnologias, da *internet*. Porém, basta refletir sobre o que seria descobrir um endereço ou pegar um ônibus em uma grande metrópole sem o auxílio de outras pessoas, sem conhecer nada daquela cidade ou mesmo ir ao banco, fazer compras se não fosse à leitura. O mais interessante é que por mais tecnologia que se crie, atrás das mesmas se escondem as relações de leitura e escrita ou se reinventa formas de ler e escrever, tais como: *e-mail*, *MSN*, *facebook* e tantas outras. Pode-se afirmar que o homem atual agora mais do que nunca, depende desses processos de enxergar o mundo e enxerga-se nele.

A partir do momento que o homem lê e escreve, ele passa a ter novas formas de pensar, agir e passa a ter um prestígio melhor do que aqueles que não detêm esse poder. Ele consegue perceber as ideologias e as formas de dominação, passará a ser mais crítico e consequentemente não fará parte das grandes massas alienadas e dominadas da população.

Freire (1987), na obra *Pedagogia do oprimido*, argumenta que uma das condições necessárias à libertação da condição de *oprimido* (pessoa sem acesso educação formal e que é dominada econômica, política e ideologicamente por outra classe) é a *leitura* e a *escrita*. Ainda na obra *pedagogia do oprimido* ele chama de opressores as pessoas que roubam o direito das massas se expressarem, de dizerem sua palavra, de serem sujeitos de sua história, é neste momento que as massas estão alienadas e os opressores subjugam-se que só eles são capazes, ou seja, aqueles que não permitem à população pensar, agir e estudar.

1.5 Leitura e escrita em aulas de Matemática

É comum na atualidade que se fale na possibilidade de trabalhar leitura e escrita de forma interdisciplinar. Esta fala é presente em orientações curriculares, em formações continuadas, pós-graduações, entre professores e gestores de escolas. Assim como a importância da interdisciplinaridade para o ensino dos diversos conteúdos e para o desenvolvimento do indivíduo como um todo, muitas vezes buscam-se formas de trabalhar com duas na maioria das disciplinas.

Porém, falar sobre interdisciplinaridade não é um discurso comum aos professores de Matemática. Estes por vezes equivocam-se por não acreditar em uma relação entre leitura e escrita nas aulas de Matemática, falando que as mesmas não tem nada a ver com esse componente curricular, chegando por vezes a afirmar que leitura e escrita é próprio somente para aulas de Língua Portuguesa.

Geralmente quando os professores de Matemática abordam a leitura a primeira coisa que é ressaltada pelos mesmos é que o problema dos alunos é não conseguirem resolver os problemas ou exercícios matemáticos, por não conseguirem interpretar o que o problema pede, ou seja, por não saber ler. Só que estes professores não associam essa falta de interpretação ou leitura com algo de sua responsabilidade, julgando esta ser somente dos colegas de Língua Portuguesa, e ainda se esquecem da importância da escrita. Esse posicionamento de repassar o problema para outro agrava muito à situação do entender a importância desse trabalho e acaba com as possibilidades de um trabalho interdisciplinar na Matemática.

Mas essa responsabilidade de trabalhar a leitura não é só do professor de Língua Portuguesa, como foi citado anteriormente, e sim de todos os professores. No entanto, a leitura que se fala aqui é diferente da leitura proposta nas aulas de Matemática em alguns

aspectos: primeiro porque as leituras proporcionadas nas aulas de Português contribuem para a leitura no geral, favorecendo sim uma ampliação do conhecimento de mundo, entretanto, não resolve o problema, pois a leitura e a escrita em aulas de Matemática têm um caráter diferenciado. Os textos de Matemática são ricos em termos, linguagem, símbolos próprios dela, obviamente isso também acontece com outras linguagens, porém na Matemática é mais evidente.

Porém não atenta ao fato dos alunos continuarem com dificuldades com a interpretação de problemas e com outros textos matemáticos, pois não supre as dificuldades dos estudantes. O que auxilia algumas vezes suprir essa necessidade é todo um trabalho com textos ricos em Matemática com linguagem, termos, simbolismos, tanto no plano da leitura como no da escrita.

A maioria dos professores de Matemática não receberam uma formação para lidar com esta situação. Nos cursos de graduação, se discute sobre inúmeras metodologias de ensino da Matemática, sobre aprendizagem de Matemática e tantas coisas mais, entretanto a discussão sobre leitura e escrita em aulas de Matemática é algo quase nulo. Por isso há uma limitação em entender a relação entre elas, assim como perceber os obstáculos surgidos nas leituras de enunciados, problemas e outros textos de Matemática.

Uma das formas de perceber tal utilização é fazendo uma análise das próprias aulas, dos textos produzidos ou reproduzidos na lousa cheios de linguagem não verbal, ricos em símbolos, termos específicos da Matemática, termos que ganham um sentido dentro da Matemática diferente do que assumem fora dela como: par, moda, diferença, produto.

Outro ponto a ser visto é que uma vez os docentes estando a par do assunto permaneçam sem querer refletir sobre o mesmo e permanecerem no comodismo, como o fazem na maior parte do que conhecem sobre o ensino de Matemática: planejamento, reflexão-ação-reflexão, currículo, avaliação e tantos outros.

Fonseca e Cardoso (2005) dizem que há várias oportunidades de trabalhar com textos que falam da Matemática, dentre elas os que expõem “conteúdos, definições, demonstrações, resultados etc.” (FONSECA; CARDOSO, 2005, p. 65). Assim como ressaltam a importância de uma reflexão sobre os livros didáticos e paradidáticos e sobre os cuidados que deve-se ter com os textos que são produzidos pelo professor.

Mas, entre os textos que abordam conteúdos de Matemática, devemos dar especial destaque àqueles que, escritos na lousa ou reproduzidos em mimeógrafo ou fotocópia, são produzidos pelos próprios professores e apresentam conteúdo proveniente de seus momentos de formação e de sua experiência pedagógica (FONSECA ; CARDOSO 2005, p. 65).

Fonseca e Cardoso (2005) ainda apontam que a utilização desses textos produzidos pelos professores é mais comum no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), argumentam também que a promoção de leitura nas aulas de Matemática ainda é insuficiente, pois os professores se preocupam mais com a resolução de problemas (exercícios do tipo padrão). Assim como substituem as possibilidades de leitura por “[...] explicações orais, dos macetes das receitas” (FONSECA ; CARDOSO 2005, p. 65).

Segundo Fonseca e Cardoso (2005), quando esses professores oportunizam essas leituras geralmente têm um único objetivo que é o apoio às atividades propostas pelos mesmos, abandonando o rico campo de possibilidades de explorar esses textos e de promover a leitura dos mesmos com prazer.

Nas palavras de Fonseca e Cardoso (2005) existem outros tipos de textos além dos que são propriamente do campo da Matemática, que são utilizados para ensinar Matemática, porém não são textos criados com finalidades matemáticas e sim textos que os professores pegam emprestado para ensinar Matemática. São, nas palavras das autoras, *os textos de outros contextos para ensinar Matemática*. Dentre outros elas citam: “anúncios de produtos, mapas, contas de serviços públicos ou particulares, visores de aparelhos de medida etc.” (FONSECA; CARDOSO, 2005, p. 66). Para as autoras ainda existem *os textos que supõem ou mobilizam conhecimento matemático para o tratamento de questões de outros contextos* e *os textos de Matemática* os últimos que já foi abordada a necessidade deles neste capítulo.

Para Fonseca e Cardoso (2005), a utilização de textos de outros contextos na Matemática surge frequentemente para contextualizar o ensino de Matemática no cotidiano do aluno, ou seja, para facilitar o processo de transposição dos saberes formalizados em conhecimentos aprendíveis. Fonseca e Cardoso (2005) ainda acreditam que a inclusão desses textos de outros contextos no ensino de Matemática possibilitam, em alguns casos, amplo leque de possibilidades como produção de significados, e que os docentes quando o fazem têm como objetivo oportunizar o acesso a linguagens e a técnicas matemáticas usadas no cotidiano. Pensando sobre está inclusão, Chartier (1994) acredita que essa prática muitas vezes pode levar a um distanciamento entre o tratamento dado no contexto escolar e o dado pela sociedade na qual esses discentes estão inseridos.

Mas críticas não faltam à utilização de textos de outros contextos para ensinar Matemática, principalmente quando a finalidade destes é a simples retirada de informações para solucionar exercícios, impedindo consequentemente a autonomia com os textos

matemáticos. Nas palavras de Chartier (1994), esse tipo de leitura não promove uma situação de leitura social, pois estes são impostos e não textos que geram reflexão.

O discurso para utilização desses textos de outros contextos para ensinar Matemática com o mesmo objetivo de contextualização encontra-se também em outros autores, como nos PCN.

O conhecimento Matemático formalizado precisa, necessariamente, ser transformado para se tornar passível de ser ensinado/ aprendido; ou seja, a obra e o pensamento do Matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos. Essa consideração implica rever a ideia que persiste na escola, de ver e rever nos objetos de ensino cópias fiéis dos objetos da ciência. Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica mas é influenciado por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias e necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização de saber. Por outro lado, um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem contextualizados novamente em outras situações. Mesmo no Ensino Fundamental, espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolúvelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos. (BRASIL, 1997, p. 39).

Não se pode esquecer que a maioria dos textos que não são próprios do contexto escolar, quando transferidos para o contexto escolar passam por um processo de escolarização, que Soares (2003) considera ser necessário, mas que deve ser abordado e ocorrido de maneira reflexiva e com muita coerência para que não se faça uma escolarização inadequada e prejudique a relação aluno e texto. Para a autora, a escolarização de textos não é algo pejorativo, como pregam muitos autores, porém é algo que deve ser permeado de cuidados, pois muitas vezes os textos sofrem uma descontextualização e fragmentação ao serem levados para escola, o que possibilita uma perda de beleza do texto, pode levar aos discentes uma visão inadequada do que é uma perda de beleza do texto, e pode levar a uma visão inadequada do que é um texto. Ainda considera um perigo para o processo de escolarização os pseudotextos, que são os textos forjados para proporcionar a leitura, tanto porque os mesmos muitas vezes têm pouco sentido como porque estes podem levar o aluno a produzir também pseudotextos.

Soares (2003) considera que essa retirada dos textos de seu contexto originário deve ser feita de forma a manter a coerência e a coesão dos mesmos, ou seja, deve-se manter uma conexão do ponto de vista semântico (das ideias ou sentido), como da sintaxe (harmonia,

ligação). De forma particular a autora nos diz que se precisa manter o sentido, a elegância do texto, sem perder o que proporciona o prazer em ler o mesmo.

Pensando nestas questões, a utilização desses textos de outros contextos nas aulas de Matemática deve ser feita de forma a possibilitar a escolarização, como Soares propõe aos demais textos. Mantendo uma coerência, uma coesão e uma fragmentação adequadas, uma produção de textos significativos para este processo. Já Kleiman e Moraes (1999) usam o termo didatização para falar desta retirada do contexto inicial do texto que será usado nas aulas de Matemática e consideram que ela deve ser conduzida metodológica e didaticamente, sem causar perdas antiquadas ou reduções desnecessárias.

Os textos que supõem ou mobilizam conhecimento matemático para o tratamento de questões de outros contextos que necessitam de um suporte matemático para serem resolvidos, embora requisitando o conhecimento matemático não possuem a finalidade de serem usados nas aulas de Matemática. Isto provoca muitas vezes o desconforto nos profissionais de Matemática, pois esses geralmente não acompanham a estrutura curricular que é proposta aos alunos. Por exemplo, o aluno está no 9º ano do Ensino Fundamental, porém, pega um texto desse tipo no qual tem um conceito ou fórmula que só será vista no 3º ano do Ensino Médio. Isso revela tanto a necessidade do conhecimento matemático para resolvê-lo como uma carência de trabalhar em grupo com os colegas de outras áreas.

Uma questão a ser citada como exemplo é a leitura de uma determinada escala, tão comum nas aulas de Geografia, que demanda este conhecimento por parte dos alunos. Mas vez se ressalta a importância, nessas condições, de um trabalho interdisciplinar e da leitura para que todos os educadores estejam conectados com os conteúdos trabalhados em outras componentes, assim como a importância de um planejamento coletivo.

1.6 Uma reflexão sobre o movimento de leitura e escrita em aulas de Matemática no Brasil

Para Lopes e Nacarato (2009), trabalho com a leitura e a escrita, assim como linguagem e comunicação em aulas de Matemática é um tema novo no campo da Educação Matemática e vem sendo abordado graças a mudanças feitas no currículo de Matemática, tanto dentro do país como fora do mesmo, que possibilitaram não só essa discussão, mas também uma maior proximidade e conversação com campos que a Educação Matemática já

dialogava, como a Linguística levando a surgir, por exemplo, O Grupo de Trabalho (GT) Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática no interior da SBEM.

Embora a leitura e a escrita não sejam discussões frequentes, recentemente orientações curriculares, como os PCN para o Ensino Fundamental dão um passo a frente ao se posicionarem na abordagem do tema em questão, mesmo que seja de maneira um pouco sutil como se pode observar abaixo:

- O ensino de matemática deve garantir e desenvolvimento da capacidade como: observação, o estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processo e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa;
- No ensino da Matemática destacam se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras, escritas numéricas) Outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1998, p.56-57)

Os PCN + (BRASIL, 2002, p. 27) fazem uma abordagem sobre representação e comunicação que de forma geral se relaciona totalmente com a leitura e escrita em aulas de Matemática. Outra abordagem colocada pelos mesmos é a importância do trabalho integrado entre as diversas áreas do saber, especialmente entre Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, esta integração (interdisciplinaridade) já mencionada anteriormente. No âmbito da leitura e escrita eles abordam:

- Análise e interpretação de textos e outras comunicações: consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios.
- Elaboração de comunicações: elaborar comunicações orais e escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências. (BRASIL, 2002, p. 27)

O movimento que introduz de forma mais explícita o trabalho com a leitura e a escrita no Brasil é o Congresso do COLE, que acontece a cada dois anos na Universidade de Campinas (UNICAMP), na Cidade de Campinas (São Paulo). O COLE é um evento de grande porte que possibilita a divulgação de experiências de leitura, escrita e comunicação dentro das salas de aula do País (LOPES ; NACARATO, 2009).

Porém a divulgação e o compartilhamento dessas ideias do Congresso no âmbito da Matemática só se tornaram possíveis graças à criação do Seminário de Educação Matemática dentro do COLE, no ano de 2003. Baseado nas ideias de Lopes e Nacarato (2009), as

principais contribuições desses seminários podem ser resumidas da seguinte forma: o primeiro seminário teve 39 trabalhos escritos aconteceu durante o 14º COLE no ano de 2003 e tinha como tema *Que tristes são as coisas, consideradas sem ênfase*. Dentre as principais contribuições desse seminário, podem-se destacar: divulgação de ideias e pesquisas no campo; seis mesas redondas que contemplavam questões de linguagem e escrita; assim como a contribuição de grupos de docentes narrando a importância do trabalho coletivo e colaborativo desenvolvido pelos mesmos, estimulando outros docentes a refletir sobre esse tipo de trabalho.

Para Lopes e Nacarato (2009), ainda neste primeiro seminário não pode esquecer-se de lembrar a publicação do livro *Escritas e Leituras na Educação Matemática*, organizado por Lopes e Nacarato, (2005), e o papel dos grupos de docentes citados no parágrafo anterior na discussão em defesa da importância da escrita nas aulas de Matemática, tanto dos professores de Matemática como dos alunos. Tais docentes ressaltam que esse processo de escrita é importante para os professores, porque há uma necessidade do professor proporcionar esses momentos à seus alunos, assim como organizar e fazer um apontamento do que ele vivencia em sua sala de aula para depois expor e debater com outros docentes.

O segundo Seminário aconteceu, no ano de 2005, durante o 15º Congresso de Leitura no Brasil (o qual tinha como tema: *Pense nas crianças mudas telepáticas*), contando com cerca de 68 trabalhos apresentados e trouxe para o cenário da Educação Matemática discussões sobre práticas de “numeramento e registros de representação semiótica” (LOPES ; NACARATO, 2009, p. 32), assim como temas discutidos no I Seminário e algumas mesas redondas.

O terceiro Seminário aconteceu no ano de 2007, durante o 16º Cole (que tinha como tema: *No mundo há muitas armadilhas é preciso quebrá-las*). Nesse seminário houve um aumento significativo do número de participantes e de trabalhos, porém houve uma redução das mesas redondas.

Neste capítulo encerramos nossas discussões a respeito da linguagem, a escrita, a leitura e a comunicação em aulas de Matemática, acreditando serem estas ligadas a aprendizagem de Matemática. No próximo capítulo abordaremos alguns conteúdos trabalhados durante a pesquisa com destaque a uma breve reflexão sobre a história dos números e dos sistemas de numeração.

CAPÍTULO 2

UMA REFLEXÃO SOBRE HISTÓRIA DOS NÚMEROS E SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Este Capítulo é resultado de discussões, reflexões desenvolvidas nas aulas de Matemática sobre a história, sobre produções escritas, pois acreditamos que um educador deve propiciar momentos na sala de aula, nos quais os alunos entrem em contato com a história e com as condições culturais e sociais comuns ao momento de produção de um conhecimento, sendo um caminho para a desmistificação, desembaraçando o que eles visualizam como monstro. Nas palavras de Cortella (2003, p. 102):

Quando um educador ou uma educadora nega (com ou sem intenção) aos alunos a compreensão das condições culturais, históricas e sociais de produção do Conhecimento, termina por reforçar a mitificação e a sensação de perplexidade, impotência e incapacidade cognitiva.

Por esse motivo, durante muitas discussões em torno desse trabalho usamos o suporte histórico, o estímulo aos processos comunicativos, ao diálogo, a leitura e escrita, pois acreditamos na possibilidade de um diálogo na relação aluno e Matemática.

2.1 A história dos números

Usamos atualmente os números com tanta naturalidade que muitas vezes nem nos damos conta que eles nem sempre existiram. A sua utilização é tão comum que muitas vezes pensamos que o homem já nasceu predestinado a contar (como falar, andar, sugar). Na verdade, conhecimento de número é algo inventado e que tem de ser transmitido e não uma capacidade inata do homem. Segundo Almeida (2001), o que o homem tem de inato é o que Dantzig chama de *sensação numérica* ou *percepção numérica* ou ainda *sentido de número* que é a capacidade inata do homem de perceber o número, de perceber se algum objeto foi retirado ou adicionado a uma coleção sem ver alguém tirando ou adicionando. O que Ifrah (2005), chama de capacidade natural, percepção direta do número, sensação numérica e que é para o mesmo autor algo diferente de um fenômeno mais complexo como o contar.

Mas, então, se foi inventado, como surgiu, onde e quando? A história da invenção dos números é algo que não tem autoria conhecida (anônima), distribuída por muitos milênios.

Cheia de avanços e recaídas, não sendo, portanto, linear. Atualmente a História da Matemática apresenta as descobertas matemáticas como uma descoberta seguida de outra, mas não foi assim que as coisas aconteceram.

Não sabemos também nem onde nem quando surgiram. Pode ter sido na África, na Ásia, na América, ou quanto tempo faz se no período Paleolítico, Neolítico, ou na Idade dos Metais. Garbi (2009) acredita ter sido com a revolução agrícola. Em sua obra, *Matemática: a rainha das ciências*, ele descreve desde o surgimento do universo até a revolução agrícola, mostrando os períodos que antecederam e influenciaram a invenção genial dos números. A seguir apresentamos um quadro que resume os principais estudos de Garbi em torno do assunto.

Quadro 1 - *Sobre o surgimento dos números*

Período	Acontecimento
15 bilhões de anos	O <i>Big Bang</i> .
14 bilhões de anos	Surgimento das primeiras galáxias.
10 bilhões de anos	Formação da <i>Via Láctea</i> .
5 bilhões de anos	Formação do sistema solar.
2 bilhões de anos	Primeiras formas de vida.
600 milhões de anos	Abundância da vida no mar.
500 milhões de anos	A vida conquista a terra.
300 milhões de anos	Proliferação das plantas.
250 milhões de anos	Proliferação dos insetos.
200 milhões de anos	Era dos dinossauros.
150 milhões de anos	Aparecimento dos mamíferos
65 milhões de anos	Desaparecimento inesperado dos dinossauros.
50 milhões de anos	Primatas
40 milhões de anos	Proliferação dos mamíferos
30 milhões de anos	Primatas superiores
6 milhões de anos	Os hominídeos se tornam bípedes
3,5 milhões de anos	Fase dos <i>Australopitecos</i>
2 milhões de anos	Surge o <i>Homo Habilis</i>
1,6 milhões de anos	Surge o <i>Homo Erectus</i>
300 mil anos	Surge o <i>Homem de Neanderthal</i>
250 mil anos	Surge o <i>Homo Sapiens</i>
100 mil anos	O <i>Homo Sapiens Sapiens</i> conquista o mundo
50 mil anos	O <i>Homo Sapiens Sapiens</i> chega à Austrália
35 mil anos	O H. S. S. chega à Europa
30 mil anos	Fim do <i>Homem de Neanderthal</i>
20 mil anos	Utilização de alguns instrumentos
14 mil anos	Domesticação dos animais
11 mil anos	Surge a Agricultura

Fonte: (GARBI, 2009, p. 5)

Para Garbi (2009), a agricultura prendeu o homem à terra, tornou complexa a sociedade, favorecendo o surgimento de novas relações como: divisão do trabalho, divisão dos frutos provenientes do mesmo, das terras; contagem do tempo, observação das estações do ano, as trocas comerciais e, conseqüentemente, o desenvolvimento de formas de contagem (a matemática primitiva).

Porém, alguns acreditam que os processos de contagem iniciaram-se num período anterior, como Eves (2004, p. 25):

O conceito de número e o processo de contar desenvolveram-se tão antes dos primeiros registros históricos (há evidências arqueológicas de que o homem, já há uns 50 000 anos, era capaz de contar) que a maneira como ocorreram é largamente conjectural. Não é difícil, porém, imaginar como isso provavelmente se deu. É razoável admitir que a espécie humana, mesmo nas épocas mais primitivas, tinha algum senso numérico, pelo menos ao ponto de reconhecer mais e menos quando se acrescentavam ou retiravam alguns objetos de uma coleção pequena, pois há estudos que mostram que alguns animais são dotados desse senso. Com a evolução gradual da sociedade, tornaram-se inevitáveis contagens simples.

Assim, sabemos que houve um tempo em que o homem não sabia contar, o que pode ser provado, atualmente, pela existência de hordas (tribos nômades) que ainda não sabem contar, ou seja, conceber números abstratos, como as africanas (os zulus e pigmeus), australianas (Aranda e Kamilarai), brasileiras (botocudos e baikaris), e os aborígenes das ilhas Murray, que só sabem distinguir entre um e muitos.

2.2 Sistemas de numeração

A história da humanidade mostra civilizações antigas que se destacaram e se sobrepuseram sobre as demais econômica, política e linguisticamente, no plano da religião e, principalmente, na Matemática, com belos e complexos sistemas de numeração. Consideramos aqui como sendo uma aproximação da definição de sistemas de numeração um conjunto de símbolos e regras que uma civilização cria para escrever e ler qualquer número.

A princípio, os sistemas de numeração eram não posicionais e, uma vez escolhido o símbolo, ele poderia ser utilizado tantas vezes quanto fosse necessário. Posteriormente surgiu a necessidade de representar números maiores e, usando muitos símbolos, tornava complicado o trabalho surgindo então à necessidade de regras que possibilitassem a escrita de números extensos usando um reduzido número de símbolos.

Dentre essas civilizações que desenvolveram sistemas de numeração, podem-se destacar: a egípcia, a babilônica, a maia, a romana, grega e a indo-arábica. Temos sistemas posicionais e não-posicionais, aditivos e multiplicativos. Abaixo apresentamos alguns dados sobre cada um desses sistemas de numeração.

2.1.1 Sistema babilônico

Cerca de 3 500 a.C surgiu, às margens dos rios Tigres e Eufrates (região do Iraque antiga Mesopotâmia), o sistema de numeração babilônico, que era mais avançado que o egípcio. Esse sistema foi criado por matemáticos e astrônomos babilônicos que sabiam operar com a base 60 e, posteriormente, divulgado por astrônomos gregos e árabes. Os símbolos deste sistema eram feito em argila (barro) mole e depois secadas ao sol ou cozidas no fogo. Esse é tanto um sistema tanto multiplicativo quanto aditivo, é também o primeiro sistema posicional. Para Eves (2004), desse sistema herdamos a divisão do tempo em horas (minutos e segundos) e os ângulos em graus.

O sistema de numeração babilônico era tanto um sistema decimal como sexagesimal, no qual os números menores que 60 eram representados pelo uso de um sistema de base 10 simples, por agrupamentos; e o número 60 e os maiores eram indicados pelo princípio da posição na base sessenta.

Segundo Eves (2004), eles utilizavam os símbolos em formato de cunhas, por isso é chamada de cuneiforme

┆ Para indicar 1 ou 60

◁ Para indicar 10

É interessante notar que a notação aditiva muitas vezes é inconveniente para representar grandes valores, pois torna a escrita do número demasiadamente extensa. Os babilônios tinham bastante cuidado com isso, mas é interessante notar que seu sistema também tem falhas. O principal problema desse sistema era deixar espaços entre os símbolos e analisar o contexto no qual eles estavam inseridos.

Ex: Veja a escrita dos números 3, 180, 62 são escritos de forma idêntica se não se conhece o contexto como saber se é um ou outro.

┆ ┆ ┆ 3 ┆ ┆ ┆ 180 ┆ ┆ ┆ 62

Outro problema desse sistema de numeração é como expressar 60 assim

↑ ou assim <<<<<<

Veja a representação dos números de 1 a 59:

∩	1	∩∩	11	∩∩∩	21	∩∩∩∩	31	∩∩∩∩∩	41	∩∩∩∩∩∩	51
∩∩	2	∩∩∩	12	∩∩∩∩	22	∩∩∩∩∩	32	∩∩∩∩∩∩	42	∩∩∩∩∩∩∩	52
∩∩∩	3	∩∩∩∩	13	∩∩∩∩∩	23	∩∩∩∩∩∩	33	∩∩∩∩∩∩∩	43	∩∩∩∩∩∩∩∩	53
∩∩∩∩	4	∩∩∩∩∩	14	∩∩∩∩∩∩	24	∩∩∩∩∩∩∩	34	∩∩∩∩∩∩∩∩	44	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	54
∩∩∩∩∩	5	∩∩∩∩∩∩	15	∩∩∩∩∩∩∩	25	∩∩∩∩∩∩∩∩	35	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	45	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	55
∩∩∩∩∩∩	6	∩∩∩∩∩∩∩	16	∩∩∩∩∩∩∩∩	26	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	36	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	46	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	56
∩∩∩∩∩∩∩	7	∩∩∩∩∩∩∩∩	17	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	27	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	37	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	47	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	57
∩∩∩∩∩∩∩∩	8	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	18	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	28	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	38	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	48	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	58
∩∩∩∩∩∩∩∩∩	9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	19	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	29	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	39	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	49	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	59
∩	10	∩	20	∩	30	∩	40	∩	50		

Fonte: Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Numera%C3%A7%C3%A3o_babil%C3%B4nia Acesso em: 19 de ago. 2013

Em seu estágio inicial, o sistema de numeração dos babilônios, assim como os egípcios, não tinha um símbolo que representasse o zero, mas deixavam um espaço em branco no lugar do mesmo, ficando a cargo do leitor a tarefa de adivinhar, pelo contexto o que estava sendo representado. Esse espaço vazio podia conter um ou mais zeros.

2.1.2 Sistema de numeração egípcio

O sistema de numeração egípcio foi um sistema de numeração desenvolvido nas margens do rio Nilo há quase 4.000 a.C, no Egito. Essa escrita era chamada de hieróglifos. E representada por figuras da fauna e flora da região e objetos por ele utilizados. Segundo Eves (2004), essas inscrições muitas vezes eram feitas em papiro, pedras, madeira e cerâmica.

A seguir veja o quadro com alguns dos símbolos utilizados no sistema de numeração egípcia:

Quadro 2 - *Símbolos egípcio*

Símbolo egípcio	Descrição	Representação no sistema de numeração indo-arábico
■	Bastão	1
∩	Calcanhar	10
⊂	Rolo de corda	100
⊂	Flor de lótus	1000
☞	Dedo indicador	10 000
🐟	Peixe, ave ou girino	100 000
♁	Homem	100 000 000

Fonte: Dados da pesquisa, 2013

As principais regras desse sistema de numeração são:

- Cada símbolo é repetido no máximo 9 vezes;
- Cada agrupamento de 10 símbolos repetidos é trocado por um outro símbolo de um agrupamento superior;
- Este sistema é um sistema aditivo e não-posicional.

Exemplo: Para a representação de 212 escrevemos:

☞☞∩ ||, ou seja, $100+100+10+1+1$.

Para representar 2436, escrevemos:

⊂⊂☞☞☞☞∩∩∩ |||||

Apesar de ser um sistema de numeração de fácil utilização, este sistema de numeração pode tornar-se muito trabalhoso em relação à representação de números grandes.

2.1.3 Sistema de numeração romana

Uma das mais notáveis civilizações da Antiguidade foi Roma. O sistema de numeração desenvolvido pelos romanos permanece atualmente (em capítulos de livros, leis,

nomes de papas, relógios). Abaixo segue um quadro com os sete símbolos usados pelos romanos.

Quadro 3 - *Símbolos romanos*

Símbolo romano	Representação indo-arábica correspondente
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1000

Fonte: Dados da pesquisa, 2013

O sistema de numeração romana é aditivo e posicional. Suas principais regras são as seguintes:

- Os símbolos I, X, C e M são repetidos até três vezes seguidas.

Exemplo: III XXX CCC MMM
 3 30 300 3000

- Os símbolos de menor valor, quando estão à direita de um de maior valor, estão sendo adicionados a ele; e, quando estão à esquerda, estão sendo subtraídos.

Exemplo: VI (5+1) 6 e IV (5-1) 4
 XI (10+1) 11 e IX (10-1) 9

Um símbolo com um traço acima representa milhares e com dois traços representa milhões. Exemplo:

$\overline{\text{V}}$ $\overline{\overline{\text{5}}}$ 000 V I 6 000

Obs: Quando estamos subtraindo vale lembrar que: I só se coloca à esquerda de V ou de X; X só se coloca à esquerda de L ou de C; C só se coloca à esquerda de D ou de M;

É obvio que esses sistemas passaram por muitas transformações, assim como, há muitas evidências desse processo na maior parte deles. Em Roma podemos encontrar vestígios que mostram a existência de mais de um sistema de numeração: *sistema romano-romano*; *sistema romano-medieval*; *sistema romano-moderno*. Os ocidentais adotaram o último sistema, embora seja comum ainda hoje encontrar-se em relógios o quatro escrito assim IIII em vez de IV.

O *sistema romano-romano*: utilizado pelos antigos romanos se baseava em muitas repetições de símbolos. Resquícios podem ainda ser encontrados em Roma na Columna Rostrata de Duilius, na qual só o símbolo I foi repetido 23 vezes. O *sistema romano-medieval*: utilizado durante a idade média acredita-se que é originário do sistema etrusco e o *sistema romano-moderno* é o que predomina estudamos na escola.

2.1.4 Sistema de numeração maia

Na região que hoje denominamos de Mesoamérica (parte do México e América Central) por volta do ano 1 500 a.c foi desenvolvido o sistema de numeração do povo maia. Esse sistema de numeração possui apenas, três símbolos sendo um deles, o zero. Segundo Eves (2004), este sistema é vigesimal e remonta um período no qual o homem andava descalço e foi desenvolvido pelos índios americanos, especialmente pelos maias.

Mapa 1 - Região da Mesoamérica.



Fonte: Disponível em: http://civilizacoesantigas.pbworks.com/f/maia_mapa.jpg, Acesso em: 10 abr. 2013

Os símbolos desse sistema eram o ponto, a barra e a concha e os algarismos de 1 a 19 eram escritos a através do principio aditivo, como mostra a figura abaixo:

Figura 1 - *Números do 1 ao 19 no sistema maia*

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
	•	••	•••	••••
10	11	12	13	14
	•	••	•••	••••
15	16	17	18	19
	•	••	•••	••••

Fonte: Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Numera%C3%A7%C3%A3o_maia.
Acesso em: 05 ago. 2013.

A partir de 19 os números eram escritos usando-se uma regra multiplicativa e posicional, onde os símbolos de cima se multiplicam por vinte e os de baixo são somados e adicionados ao valor encontrado.

Figura 2 - *Regra para números a partir do 20.*

$\begin{array}{r} \bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ + \\ 19 \\ \hline 1 \times 20 \\ + \\ 19 \\ \hline = 39 \end{array}$	$\begin{array}{r} \bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ + \\ 0 \\ \hline 2 \times 20 \\ + \\ 0 \\ \hline = 40 \end{array}$
$\begin{array}{r} \bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ + \\ 6 \\ \hline 3 \times 20 \\ + \\ 6 \\ \hline = 66 \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ + \\ 0 \\ \hline 5 \times 20 \\ + \\ 0 \\ \hline = 100 \end{array}$

Fonte: Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=19543>.

Acesso em: 05 ago. 2013.

2.1.5 Sistema de numeração grega

Os gregos são conhecidos por desenvolverem muitos conhecimentos entre eles a Matemática. O sistema de numeração grego é bem interessante e baseado nas letras do

alfabeto grego e fenício, embora os primeiros números desenvolvidos por eles se baseasse nas iniciais dos nomes, posteriormente eles passaram a escrevê-los misturando-os com os símbolos fenícios. Para Eves (2004, p. 35), “este sistema é conhecido como jônico ou alfabético, tendo suas origens por volta do ano 450 a.C. é um sistema decimal, e baseado em 27 caracteres, sendo deles obsoletas as letras digama, koppa e sampi”.

Figura 3 - *Símbolos do sistema de numeração grego*

1	α	alpha (alfa)	10	ι	iota	100	ρ	rho
2	β	beta	20	κ	kappa	200	σ	sigma
3	γ	gamma (gama)	30	λ	lambda	300	τ	tau
4	δ	delta	40	μ	mu	400	υ	upsilon
5	ε	epsilon	50	ν	nu	500	φ	phi
6	obsoleta	digamma	60	ξ	xi	600	χ	chi
7	ζ	zeta	70	ο	omicron	700	ψ	psi
8	η	eta	80	π	pi	800	ω	omega
9	θ	theta (teta)	90	obsoleta	koppa	900	obsoleta	sampi

Fonte: (EVES, 2004, p. 35)

Segundo Garbi (2009) esse sistema é um sistema aditivo. Para representar milhares até 10 000, fazia-se uma marca à esquerda da letra. Essa marca mostrava que o símbolo estava sendo multiplicado por 1000. Por exemplo:

$${}^{\prime}\alpha = 1000 \qquad {}^{\prime}\beta = 2000$$

Para números superiores ou iguais a 10 000, usava-se a letra M, que era equivalente a 10 000, e outra letra acima do M, que o multiplicava. Vejamos o exemplo:

$$\mu^{\alpha} = 10\,000$$

2.1.6 Sistema de numeração indo-arábico

È um sistema de numeração desenvolvido pelos hindus e divulgado pelos árabes. Os algarismos árabes foram divulgados graças ao trabalho de muitos árabes que faziam o intercâmbio com a Europa, podemos lembrar do trabalho Leonardo de Pisa (Fibonacci), que se baseou nos dos árabes. Como sabemos este sistema é um sistema posicional e seus símbolos são chamados de dígitos. São eles: 0, 1, 2,3, 4, 5,6,7,8,9.

Figura 6 - *As principais mudanças ocorridas nos símbolos indo-arábicos, ao longo do tempo.*

HINDU 300 a.C.	-	=	≡	५	८	६	७	८	९	०
HINDU 500 d.C.	७	८	३	४	५	६	७	८	९	०
ÁRABE 900 d.C.	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
ÁRABE (ESPAÑHA) 1000 d.C.	1	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
ITALIANO 1400 d.C.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ATUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Fonte: Disponível em: <http://www.programandoomundo.com/Sistema%20Indo-Arabico.htm>, Acesso em: 12 ago. 2013.

O zero é um dos algarismos apresentados e discutidos no capítulo dois do livro *O diabo dos números* como algo muito relevante para os dias atuais. Baseado nos comentários do livro e na importância do número 0 (zero), não se pode falar do surgimento dos números e em sistemas de numeração sem falar da história do zero como algo particular. Primeiro porque o zero é o único algarismo que tem história própria, segundo por ele ter facilitado muito o sistema de numeração que temos na atualidade, com seus amplos significados como elemento de contagem, como elemento de valor posicional, como dado operatório e como origem.

O zero não é importante só porque representa a quantidade nula, mas por ser algo que une dois conjuntos de números, os positivos e os negativos, por reduzir a utilização de muitos símbolos (princípio posicional da base 10). Os romanos, por exemplo, para escrever usavam muitos símbolos, enquanto no sistema indo-arábico a escrita de qualquer número depende de alguns graças ao zero (MMMDCCLXXXVIII-3888). Sem falar que o zero sendo o elemento absorvente da multiplicação (qualquer número multiplicados por zero tem como resultado o próprio zero) e neutro da adição (qualquer número adicionado com zero tem como resultados ele próprio) facilita muitas operações Matemáticas.

O zero foi desenvolvido só em algumas civilizações como a babilônica, a maia, a chinesa e a hindu. Os primeiros vestígios encontrados sobre o zero é relacionado ao povo babilônico e foram desenvolvidos segundo Ifrah (2005) no século V a.C, porém para o mesmo

autor eles nunca associaram a ideia que possuíam do zero a um símbolo. Segundo Eves (2004, p. 36):

Esse sistema de numeração posicional ressentiu-se, até depois do ano 300 a.C, da falta de um símbolo para o zero representasse as potências ausentes de 60, levando assim a possíveis mal-entendidos na expressão de um número dado. Finalmente introduziu-se um símbolo, consistindo em duas cunhas pequenas, inclinadas, mas este símbolo só era usado para indicar potências ausentes de 60 dentro de um número, nunca quando ela ocorresse no seu final. Esse símbolo era portanto, apenas um zero parcial, pois um zero verdadeiro serve para indicar as potências ausentes da base tanto no meio como no final dos números, como é no caso de nossos 304 e 340.

Os chineses foram outro povo que desenvolveram o zero indo mais adiante segundo Ifrah (2005) eles descobriram o princípio da posição, porém, a civilização maia foi a primeira a utilizar um símbolo para o zero, como nos afirma Garbi (2009, p. 136): “É importante ressaltar que os maias, na América Central, já usavam um sistema posicional com um símbolo para o zero por volta do século V d.C., provavelmente antes dos hindus”.

CAPÍTULO 3

RELAÇÃO ENTRE LEITURA E ESCRITA: *O DIABO DOS NÚMEROS*

Neste capítulo está apresentada a escolha do grupo pesquisado, os métodos de obtenção de dados, estão definidos os objetivos da pesquisa, a questão norteadora, uma justificativa para a escolha metodológica do tipo de pesquisa, bem como uma descrição dos instrumentos utilizados.

3.1 Algumas ideias

Torna-se interessante relatar algumas etapas da pesquisa para que muitas vezes se entenda porque determinados caminhos são escolhidos em vez de outros. A ideia inicial era construir um grupo com 6 alunos do 1º ano do Ensino Médio que iriam ler livros de apoio didático e de divulgação científica, como: *Divertimentos matemáticos*, de Martin Garden; *Matemática divertida e curiosa*, de Malba Tahan; *O diabo dos números* de Hans Magnus Enzensberg; *O homem que calculava*, de Malba Tahan; *Medidas desesperadas*, de Jartam Paskitt; *Alice no país dos enigmas*, de Raymond Smullyan; *O romance das equações algébricas*, de Gilberto Garbi; *O pequeno príncipe*, de Antoine de Saint Exupéry. A primeira etapa da pesquisa seria um questionário, seguido de uma fase de intervenção que contaria a leitura desses livros e assistir algumas aulas e na segunda fase aplicado um questionário aos alunos.

Com o passar do tempo, após muitas leituras reduzimos a quantidade de livros para um único livro já que uma pesquisa com esta quantidade de livros seria algo que levaria muito tempo, além do mais poderia levar os alunos a se distanciarem do campo de pesquisa ou mesmo tornar uma pesquisa de difícil análise pela não especificação da mesma. A partir de um tempo também percebemos que para observar e fazer uma intervenção, ao mesmo tempo, seria interessante reduzir o grupo de pesquisa.

Chegamos à temática sobre *possíveis contribuições do livro O diabo dos números para a relação entre os alunos e a Matemática*. Buscávamos responder à questão: *há possibilidades de leitura e escrita nas aulas de Matemática? Visávamos identificar possíveis relações entre alunos e a Matemática, a partir da leitura e escrita desenvolvida na disciplina.*

A questão norteadora passou a ser: quais possibilidades de leitura e escrita nas aulas de Matemática: *O diabo dos números?*

No decorrer de muitas leituras permaneceu a ideia de pesquisa qualitativa por que a mesma se preocupa menos com os resultados e atenta mais para o processo em si, estes são decorrentes do processo. Como indica Lakatos e Marconi (2004, p. 271), os métodos qualitativos “englobam dois momentos distintos: a pesquisa ou coleta de dados, e a análise e interpretação, quando se procura desvendar o significado dos mesmos”.

3.2 O contexto da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada na Biblioteca Municipal Francisco Chaves Ventura, situada na rua São José nº 36, Centro, no Município de Camalaú/PB, a qual oferece serviços como: empréstimo domiciliar de livros, periódicos e mídias; extensão (hora do conto, caixa-estante, carro biblioteca) e disponibiliza espaço para palestras, cursos e formações continuadas, assim como outros eventos que auxiliem na divulgação do espaço da mesma, na qual a pesquisadora ministra duas aulas de revisão de conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental e Médio por semana. O objetivo dessas aulas é a princípio divulgar o serviço da biblioteca, assim como possibilitar maior integração da mesma com o campo educacional, já que sabemos que ela tem deveres com a sociedade e com a cultura.

A biblioteca recebe cerca de 200 pessoas mensalmente, sendo comum dias em que recebe mais de 100 pessoas, outros dias recebe uma quantidade mínima. Por este motivo os dois profissionais responsáveis pela mesma (o secretário de Educação, Pedro Mineiro Firmo Júnior, e a auxiliar de biblioteca, Francília de Fátima Silva Queiroz) buscam constantemente divulgar os seus serviços já que a mesma tem finalidades que devem ser cumpridas com o mínimo de recursos, seja para mantê-la, seja para adquirir materiais (acervo, material para catalogação, registro, estantes etc.) e para divulgar o serviço. Contamos com disposição e criatividade dos dois responsáveis para divulgar o serviço da biblioteca, assim como o auxílio da Prefeitura Municipal de Camalaú-PB para adquirir materiais citados anteriormente. Assim buscamos uma forma de dar acesso à produção da cultura e à educação com custos mínimos, inclusive buscando doações para aumentar o acervo da mesma.

Iniciamos o trabalho há três anos (dia 03 de agosto de 2010), contando com 1800 livros, alguns periódicos e equipamentos eletrônicos (2 computadores, 2 impressoras, 1 aparelho de som e 1 televisão) num prédio bastante espaçoso, formado por banheiros,

cozinha, 4 quartos e um salão de eventos no qual montamos o espaço de leitura. O prédio é locado pela Prefeitura Municipal. Hoje contamos com os mesmos equipamentos e com um maior número de livros e periódicos.

Quadro 4 - *Sobre o acervo atual da biblioteca*

Livros	3 200
Periódicos (Revistas e gibis)	175 gibis e 950 revistas
DVDs	25
CDs	25

Fonte: Dados da pesquisa, 2013

Dos 3 200 livros, são 3 070 registrados e 2 620 catalogados em fichas (de autor, título, e assunto) pela Classificação Decimal Universal⁶ (CDU), não utilizamos ainda o Bibilivre⁷ por não ter acesso à internet na biblioteca. Cada adulto que tem o cadastro faz o empréstimo em média 1 livro no mês e cada criança cadastrada em média 9 livros no mês, os adolescentes 2 livros ao mês. O público recebido pela na biblioteca é diversificado (crianças, estudantes, universitários, pesquisadores e demais cidadãos), e de diferentes os credos, etnias, portadores de necessidades especiais e faixas etárias.

Durante o primeiro ano de trabalho fiquei dividida entre as funções da biblioteca e algumas dúvidas de Matemática que os alunos traziam constantemente, assim que descobriam que eu fazia um curso superior em Matemática. Comumente eu estava no serviço de catálogo ou registro quando os alunos chegavam e perguntavam se tinha livros de Matemática e eu os disponibilizava. Cerca de meia hora depois questionavam se eu estava muito ocupada e se podia resolver e explicar algumas questões para eles. Outros já eram mais diretos e já chegavam com trabalhos que continham questões de enunciados extensos e pediam que eu ajudasse a resolver. Em virtude disso muitas vezes eu tinha que deixar meu trabalho para dar aulas do conteúdo inteiro.

A princípio esse trabalho não trouxe complicações. Posteriormente cresceu o grupo de alunos que buscavam esse auxílio, então, como não tinha condições de atender a todos, já que na biblioteca devem ser desenvolvidas outras atividades, tinha que optar por atender todos ou não atender ninguém. Acredito que o conhecimento é algo que só tem sentido quando é

⁶ CDU é um esquema internacional de classificação de documentos, que se baseia numa divisão do conhecimento em 10 classes, estas podendo ser divididas hierarquicamente em outras classes mais específicas.

⁷ Bibilivre é um programa para catálogo dos livros.

compartilhado e a ideia de abandonar a experiência com esses alunos não fazia parte dos meus planos, então pensei em organizar um horário para este atendimento.

Numa conversa com o secretário de Educação e Cultura, Pedro Mineiro Firmo Junior, a respeito da problemática apontada no parágrafo anterior, ele sugeriu um trabalho no qual a condição para participar das aulas seria fazer o cadastro na biblioteca e ficar tomando emprestado obras do acervo principalmente livros e revistas de assuntos diversos (História, Geografia, Literatura Brasileira etc.). Assim, surgiram não só alunos, como também outras pessoas que se interessaram. Começamos o trabalho com 19 alunos às segundas-feiras (das 10:00 às 11:00) e com 19 às sextas-feiras (das 15:30 às 16:30). A primeira turma era mais quieta e só questionava a respeito do conteúdo, a segunda mais comunicativa, brincava mais, perguntava mais.

Sempre que possível fazíamos comentários a respeito das obras que cada um tinha lido. Eles ficavam à vontade para socializar o que gostaram, o que não gostaram, os pontos interessantes. Trabalhamos um ano nesse sistema. A maioria desses alunos acreditava que a Matemática era algo que não se modificava, desde que surgiu era sempre para os quais ela só seria aprendida pelos gênios, uns até afirmavam no primeiro dia de aula: “só queria saber, professora, quem foi o diabo que inventou a Matemática”, outros lhe atribuíam um significado de monstro.

Posteriormente, durante uma das orientações sobre meu TCC voltado para o Ensino de Jovens e Adultos, comentei com a esposa do meu orientador a respeito do meu trabalho (que ainda não o conhecia). Após a orientação fui embora e pouco tempo depois meu orientador me ligou, dizendo: “*tenho uma sugestão para o seu TCC*”. Achei interessante, ele fez alguns questionamentos e propôs um trabalho envolvendo leitura e Matemática. Concordei e poucos dias depois entrei em contato com muitas informações e ideias que vinham ampliar muitas concepções a respeito do ensino e aprendizagem de Matemática. Porém, mesmo tendo uma inclinação para a leitura e a escrita, fiquei com dúvidas a respeito dessa discussão, só após a leitura de textos que discutiam o movimento de leitura e escrita em aulas de Matemática pude perceber que a discussão ia além do caráter interdisciplinar.

Antes não conseguia entender que a ausência ou a utilização traria implicações para a relação aluno e Matemática, assim como não conseguia entender o amplo campo que envolve esse trabalho. Felizmente não fazia parte daqueles que desvinculam a leitura da Matemática, porém, não percebia nem imaginava sua importância e profundidade de suas dessas discussões.

A minha identificação com o tema vai além de uma longa experiência enquanto leitora, ou de estar aberta para novas discussões no campo da Educação Matemática, mas também com experiência profissional. Parte de minha vida sempre foi com trabalhos voltados à leitura, como participante em concursos de leitura. Porém, ensino só com a minha experiência no magistério no final de 2009, em turmas de alfabetização do Ensino Fundamental I em duas escolas públicas do município de Camalaú-PB, pude perceber que a leitura produz não só conhecimento de mundo ou prazer, ela simplesmente muda vidas. No ano de 2010 surgiu a oportunidade de participar de capacitações como o Pró-Letramento, que incentivavam o hábito de leitura e continuar lecionando no Ensino Fundamental I. Através desse programa aprendi desde incentivar a leitura, a buscar o letramento e a alfabetização dos alunos, até a arte de contar histórias. No mesmo ano assumi o cargo de auxiliar de biblioteca no município, Instituição-pública esta que tem como função primordial incentivar o hábito e gosto pela leitura.

Propus aos alunos que frequentavam minhas aulas na biblioteca que participassem de uma pesquisa, sem contar detalhes a respeito do tema. Cerca de 6 alunos se dispuseram. Porém, desses, fiz uma seleção, reduzindo a dois alunos que eu tinha certeza que iriam até o término da pesquisa, por serem mais assíduos nas aulas. No primeiro encontro apresentei a proposta aos dois alunos e em seguida apliquei o primeiro questionário. A aplicação do questionário tinha como intenção perceber a relação deles tanto com a leitura como com a Matemática e saber se eles se interessavam pelo Projeto.

Além dessas considerações, vale ressaltar que os alunos eram de turmas diferentes, porém, ambos do 1º ano do Ensino Médio, que estudavam em horários diferentes na biblioteca, como também na escola. Assim, tive que realizar o trabalho com eles em horários e dias diferentes, de acordo com a disponibilidade de cada um.

A escolha dos alunos do Ensino Médio se deu porque nessa fase o conhecimento matemático deve ser voltado para a construção de opiniões, para interpretação do mundo em que se vive, para o mercado de trabalho, para a vida, como nas demais etapas da Educação Básica para formação e para cidadania (algo que vai além dos direitos e deveres, sendo então a formação de seres autônomos). É mais do que nunca esta etapa da escolaridade da educação básica é muitas vezes o fim de uma vida escolar. Por isso, se deve propiciar momentos nos quais eles se preparem para o mundo, mostrando novas possibilidades.

Muitas vezes nesse período ainda precisa-se romper com as concepções e mitos relacionados à Matemática, e possibilitar aos alunos momentos de discussão, pois muitos

chegam ao Ensino Médio sem a vontade de tentar solucionar algo, esperando frequentemente pela sequência de algoritmos que o professor colocará como solução para os problemas.

O motivo da escolha dos alunos da escola pública se deu em virtude de no nosso município não existir escolas privadas e também por que um trabalho desta natureza pode trazer muitas contribuições para a escola pública. Uma vez que nas particulares se tem mais disponibilidade de recursos financeiros e conseqüentemente materiais. Também pelo fato da necessidade de melhorias no ensino de tais escolas que atendem a grande parcela da população e funcionam como instrumentos de ascensão social.

O primeiro contato com o grupo de pesquisa se deu no dia 04 de março 2013 e no dia 11 de março de 2013, no qual foi apresentado em *slides* a proposta de pesquisa, um pouco sobre o orientador, o que é uma pesquisa acadêmica, qual a finalidade, porque um Trabalho de conclusão de Curso (TCC). Em seguida foi aplicado o questionário, para traçar o perfil dos mesmos. Após o término do questionário foi solicitada a leitura do livro *O diabo dos números* (1997).

No segundo encontro propus que eles falassem um pouco sobre a leitura do livro e que escolhessem um dos capítulos para estudar com profundidade. Eles escolheram o capítulo 2 que falava sobre os sistemas de numeração, o zero e a potenciação.

No terceiro encontro apresentei alguns *slides* com algumas questões para que eles refletissem a respeito e fizéssemos uma discussão. Sempre durante o trabalho deixava-os livres para pensar e expor o que pensavam sobre os questionamentos, para que tentassem escrever algo a respeito do que pedi. Quando os mesmos já tinham um conhecimento mais aprofundado a respeito do tema, a discussão era melhor. Iniciamos o estudo sobre os números.

Nas primeiras aulas foi utilizada História da Matemática para desconstrução dos pré-julgamentos, das decepções com relação à Matemática, para posteriormente poder ser cobrada mais a abstração neste período. Sempre que possível utilizamos o suporte à história, eles estavam mais tranquilos com relação à angústia que sentiam para estudar a matéria. Evidentemente não foi fácil um trabalho de refletir sobre as concepções de pessoas que passaram metade de sua vida acreditando que na aula de Matemática uma conta não pode ser feita com uma calculadora ou que a Matemática é algo desvinculado de outras disciplinas, ou mesmo um monstro que assusta, tornando-a superior ou mal.

3.3 O livro *O diabo dos números*

Muitas vezes os nossos alunos são colocados em situações que em vez de propiciar a paixão pela Matemática ou mostrar sua beleza, grandiosidade e importância, leva-os a enxergarem a mesma como um monstro assustador, má. Alguns professores aplicam atividades sem emoção, sem uma reflexão por parte deles, não utilizam as tecnologias tão presentes no cotidiano dos mesmos.

Muitas vezes se esquece de apresentar subsídios da história, de mostrar que a Matemática surgiu como uma necessidade prática do cotidiano e que os números são algo inventado pelo homem e não algo inato como outras capacidades humanas. Esquece-se de mostrar as etapas pelas quais passou o conhecimento matemático para chegar ao que temos apresentado nos livros de Matemática hoje, que as descobertas matemáticas não são algo linear como encontramos na atualidade.

O livro *O diabo dos números* (EINSENBURG, 1997) é um livro para aquelas pessoas que têm medo de Matemática. Ele é dividido em 12 capítulos, cada capítulo representa um sonho, e cada sonho, uma noite do personagem central dessa história, o pequeno Robert. Robert é um garoto de 11 anos de idade que tem medo de Matemática. A maior parte de seus sonhos anteriores era com monstros, até que um dia ele sonha com um diabo, só que um diabo diferente, um certo Teplotaxl (*o diabo dos números*), que sabe fazer contas e estimula o Robert a refletir sobre Matemática e grande importância da mesma. Ensinar uma Matemática na qual o aluno seja sujeito da aprendizagem era o principal objetivo do Teplotaxl (este que é um mediador da aprendizagem, alguém que não é um simples repassador de conteúdos, mas alguém que estimula o senso crítico do Robert).

No quadro a seguir, apresentamos as ideias desenvolvidas pelo autor em cada capítulo, sendo que cada um deles corresponde a um sonho e alguns conteúdos trabalhados.

Quadro 5 - Sobre *O diabo dos números*

CAPÍTULO	CONTEÚDO	IDEIAS
Título I	Alguns truques com o numeral 1 e a apresentação do <i>diabo dos números</i> .	A necessidade da utilização de novas metodologias em sala de aula; as barreiras que as tecnologias presentes na sociedade encontram na escola.
Título II	Sistema de numeração romano, sistema posicional, o zero e a potenciação.	O caráter genial da criação do numeral 0.
Título III	Números Primos, crivo de Eratóstenes, conjectura de Goldbach, Vinogradov.	Truques para encontrar os números primos utilizando o conhecimento de tabuada; a infinidade de números primos; as possibilidades de soma com

		os números primos,
Título IV	Números racionais, irracionais, representação decimal.	A utilização da calculadora para observar o comportamento desses números; ideia da escola como algo que atormenta os alunos; a percepção que o monstro é simples.
Título V	Números triangulares, obtenção de quadrados perfeitos.	A possibilidade de dedução.
Título VI	Números de Fibonacci.	A ideia de paraíso dos números; a reprodução dos coelhos.
Título VII	Triângulo de Pascal.	A visão do professor que só passa cálculos e cálculos.
Título VIII	Análise combinatória.	A análise combinatória facilita os processos de contagem; o problema do aperto de mãos.
Título IX	Séries convergentes.	Formação de sequências com alguns conceitos que já haviam sido apresentados, o conceito de série.
Título X	Número de ouro, relação de Euler, caleidociclos.	Truques com os números de <i>Bonatchi</i> , apresentação da forma de Euler e um exercício.
Título XI	Divagações sobre demonstrações em Matemática; Bertrand Russel.	A fuga da Matemática tradicional; a tentativa do Robert saber como funcionam as conjecturas; <i>O diabo dos números</i> relata que demonstrar não é simples, porém não é impossível.
Título XII	Matemáticos e matemáticas superiores (análise, topologia e grupos).	São apresentados grandes matemáticos (<i>diabos dos números</i>), dentre eles comenta-se a existência de seis a sete mulheres.

Fonte: Dados da pesquisa, 2013

Este livro é uma obra que pode ser utilizada nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, como nos cursos de Licenciatura em Matemática, tanto para reflexões sobre o ensino de Matemática como para desmistificar algumas posturas próprias da tríade do saber: professor, aluno e conhecimento matemático. Tentar romper com a desconfiança natural que os alunos têm da Matemática, com os mitos que cercam essa área e com a necessidade do caráter mediador que deve ser assumido pelo professor. Também pode servir para uma relação amistosa entre aluno e professor.

Em várias passagens do livro *O diabo dos números* apresenta-se com uma postura de professor, em outras de educador. Como professor ele assume uma postura na qual ele mantém um domínio que se estende além do conteúdo e chega à questão da organização, da ordem, enquanto educador ele assume uma postura mediadora, investigativa, provocativa, de

proximidade, de estímulo ao garoto. Como educador, muitas vezes precisa-se desse equilíbrio de posturas. Alguns assumem apenas uma delas, correndo o risco de ser apenas alguém que impõe, outras que assumem como ideias próprias de sua prática a liberdade, esta que muitas vezes é confundida com o direito do aluno fazer tudo o que quer.

Uma das ideias presentes na obra é a necessidade do professor buscar conciliar Matemática com tecnologias presentes na sala de aula. Muitas vezes os alunos têm um conhecimento amplo sobre novas tecnologias, têm uma curiosidade natural para as mesmas, porém o professor nem admite essa utilização, nem busca novas alternativas para suprir essas faltas. Assim, as vivências fora da escola podem ser encaradas como algo que é deixado pelo aluno no portão da escola e pegado ao sair da mesma. Ora por desconhecimento a respeito do tema, ora por saber fazer, porém, ignorar este trabalho.

Mas o foco principal deste livro é fazer com que os alunos não vejam mais a Matemática como algo mal, que aterroriza, que vai prejudica-los. É espantoso que se encontre, numa sociedade globalizada como a nossa, alunos que ainda são bons em várias disciplinas e saibam lidar com o conhecimento matemático fora da escola, porém dentro da escola ainda vejam a Matemática como algo que promove sofrimento, algo monstruoso. Talvez essa visão se dê porque a Matemática vista na escola é diferente da que ele tem no cotidiano ou mesmo ele não consiga perceber a relação entre matemática que é vista e o que é a matemática na vida real.

Na verdade o que o aluno consegue perceber de similaridade entre o que é ensinado na escola (de Matemática) e o conhecimento do seu convívio é quase nulo. Diferentemente do que acontece nas outras disciplinas, nas quais ele consegue perceber a relação existente. Por exemplo, se o aluno está vendo em Geografia algo de Economia, ele pode ouvir isso no seu contexto social, na família, na TV. Sobre essas questões, Lins (2004) acredita que esse problema se dá por uma relação de estranhamento entre o conhecimento dos dois contextos de utilização da Matemática, é como se ambos desautorizassem ou não vissem a importância do outro.

3.4 Análise dos dados

Aprender Matemática é para alguns uma tarefa complexa, para outros é algo extremamente fácil. Lins (2004) afirma, a partir de um estudo baseado em Célia Hoyles, que existe uma relação entre aprender Matemática e gostar ou não da disciplina ou do professor.

Posteriormente o mesmo autor afirma também que existe uma relação de aprender ou não Matemática com a relação entre a Matemática que é aprendida na escola e a que é encontrada fora dos muros da mesma.

Um dos alunos, quando questionado, sobre seu gosto pela Matemática, expôs que dependia do professor, se ele gostasse do professor e da forma como ele ensinava, ele gostava da matéria, se não acontecia o oposto. Na verdade, ao se observar os dados da pesquisa, verificou-se que os dois alunos buscavam aulas nas quais eles pudessem dialogar, escrever, ler, onde os mesmos pudessem expressar o que haviam entendido, o que já sabiam, aulas que pudessem questionar, possibilidades de refazer.

Nesse trabalho verificou-se que os alunos tem muita dificuldade de aquisição da linguagem matemática, pois a maioria das aulas é voltada para as famosas sequências de definição, exemplificação e exercício (repetir a sequência de algoritmos apresentada) isso foi perceptível durante a pesquisa, pois os mesmos relataram que bom seria se pudessem discutir ou escrever o que entenderam durante a aula ou que o professor desse uma chance de refazer ou melhorar os trabalhos. Lins (2004) argumenta que a Matemática apresentada na escola ainda é um pouco mecânica por isso não atrai os alunos e leva-os a se afastar da mesma.

Os alunos diante de enunciados das questões, ficavam, a princípio, bloqueados assim como ante questionamentos. Porém no decorrer no processo eles foram se acostumando e discutindo mais, demonstrando interesse para fazer o que era proposto, apresentando cuidado com a escrita. Pedi que os mesmos a princípio escrevessem como entendessem e depois que como um professor de Matemática entenderia, se seria necessário melhorar algo. Porém não é um processo fácil, milagroso, é algo que vai se desenvolvendo aos poucos.

Uma das ideias que predominavam no início da pesquisa era que a Matemática é para os gênios e que era diferente o que se aprendia na escola e o que eles precisavam no dia a dia. Para Lins (2004) isso ocorre porque existe um estranhamento entre o que é aprendido na escola e que é o que é vivenciado no cotidiano. Lins (2004) chega mesmo a afirmar que um fazer matemático desautoriza o outro.

Lins (2004) afirma que em alguns momentos são construídos monstros que afastam os alunos da Matemática. Tais monstros mantêm uma relação íntima com os professores, estes que por vezes afirmam que a Matemática é difícil. No decorrer do trabalho ainda foram comuns afirmações sobre como seria bom estudar Matemática, de conhecer a história daquele conteúdo, saber sobre os matemáticos que o desenvolveram. Lins (2004) ainda considera que sendo a Matemática naturalmente caracterizada como algo complexo, as pessoas sempre se apresentam diante dos desafios da mesma como fracassados. Por isso é fundamental que o

educador propicie situações nas quais os alunos percebam a Matemática como algo que pode ser aprendida, eles como seres capazes, e o que é ensinado na escola como algo importante.

Ao analisarmos os textos produzidos pelos estudantes, percebemos sempre uma mistura entre língua materna e linguagem matemática. Com relação à leitura do livro *O diabo dos números*, os dois alunos gostaram muito do livro, chegando até a afirmar que é o melhor livro de Matemática, que tem uma linguagem interessante. Quando questionados a respeito do que aprenderam surgiram pontos como:

- Matemática como uma ciência que evolui, criada pelo homem;
- A importância do zero como último algarismo a ser incorporado ao sistema de numeração;
- Sistemas de numeração;
- Que o projeto os incentivou a desenvolver o senso crítico, a pensar.

Com relação ao *diabo dos números* era um professor exemplar, inteligente, que tem muito a ensinar, que o mesmo incentivou a imaginação. Sobre o que gostariam de ler mencionaram: História da Matemática, o Último Teorema de Fermat, a Matemática e a Mona Lisa. É bem interessante que os mesmos lembravam com frequência sobre os pontos históricos, aqueles que foram discutidos.

Segundo Oliveira (2011), o que faz com que o aluno aprenda é ele participar do processo, pensar, sendo o professor um mediador da situação, que possibilite processos comunicativos nas aulas de Matemática. Necessita-se ainda de um envolvimento do professor com o aluno para o desenvolvimento do diálogo e das interações, visando à produção de significados. Oliveira (2001) ainda ressalta que o professor deve ouvir seu aluno, seja pela fala, seja pela escrita, e vice-versa, e que uma nova atitude (diálogo) pode permitir uma conexão entre a Matemática escolar e a cotidiana, assim como um ganho para ambas as partes. Entretanto, a mesma autora ainda reafirma que esse processo não é fácil e não surge de uma hora para outra.

Em cada aula eram entregues duas folhas de ofício aos alunos para que os mesmos anotassem suas dúvidas, o que achassem interessante, assim como posteriormente produzir seu texto. Um dos alunos optou por fazer seu trabalho em folhas comuns de seu caderno, o que foi permitido para não se fazer tantas imposições. Escolhemos a organização por meio de portfólios, o que fizemos porque se tinha o objetivo de reunir ao fim do trabalho todas as produções com a finalidade de fazer uma investigação maior, assim como se fosse escolhido um caderno, daria a impressão de muita cobrança. Acreditávamos que o portfólio deixava o

aluno mais livre do que um caderno, assim como permitia que o mesmo organizasse da forma que achasse mais adequada.

Segundo Lopes e Oliveira (2012), o portfólio permite ainda um trabalho individualizado, desde o primeiro questionário que buscava traçar o perfil dos pesquisados até o último que buscava resumir possibilidades encontradas na relação entre leitura e escrita nas aulas de Matemática. Os outros textos eram sobre o que haviam entendido, o que mais gostaram, o que os surpreendia em cada sistemas de numeração, sobre qual sistema de numeração escolheria para universalizar etc. Sempre foi utilizado o questionamentos que levariam os alunos a desenvolverem seu texto, porém estes ficavam livres para aprofundar mais o que havíamos discutido.

Ambos os alunos utilizaram a linguagem materna e a linguagem da Matemática. O desenvolvimento de um dos alunos nos surpreendeu, pois o mesmo era mais calado, escrevia devagar, tinha uma caligrafia difícil de entender e posteriormente apresentou-se como alguém que estava em constante busca, fez um trabalho muito bom.

“O sistema de numeração maia desenvolveu-se a cerca de 1 500 a.C na região da Mesoamérica é um sistema aditivo, multiplicativo e vigesimal. Era baseado apenas em três símbolos: [...]”

O segundo aluno escreveu muitas páginas sobre a história dos povos que desenvolveram os sistemas de numeração, demonstrou ter um amplo conhecimento sobre várias áreas. Como podemos observar pelos fragmentos abaixo

O sistema de numeração babilônico é um dos sistemas mais antigos. Esse sistema consistia em apenas dois dígitos que recebiam o nome de cunhas, esses dois dígitos representavam dezenas e unidades, o sistema babilônico ganhou prestígio exatamente por ser um dos primeiros sistemas a ser conhecidos como posicional que para a época foi um grande avanço, levando em conta que os primeiros vestígios a aparecer foi por volta de 3 100 a.C, a ideia de posicional é que cada dígito tem seu valor próprio e dependendo de sua posição esse valor irá ser alterado.

A escolha de um trabalho com linguagem escrita e suas relações discursivas se deu também porque concordamos com Oliveira (2011) que os processos de diálogo estiveram por muito tempo longe das aulas de Matemática, estas por sua vez eram marcadas pelo silêncio e pelos cálculos mecânicos. Concordamos com ela ainda quando afirma que a comunicação é essencial para a aprendizagem de Matemática e que a linguagem tem um papel fundamental,

pois a Matemática também é aprendida graças à linguagem materna que auxilia os processos comunicativos na aula.

Com Oliveira (2011), percebemos a importância dos processos de escrita como algo que vai além da representação da fala, como algo que quanto mais exercitado com fluência possibilita mais produção de conhecimento, funcionando como um caráter mediador entre experiência individual e coletiva:

Os benefícios da linguagem escrita nas aulas de Matemática e que atua como mediadora entre experiência particular e coletiva na busca de descobertas e construção e apropriação dos conceitos abstratos estudados além de favorecer as interações em sala de aula. (OLIVEIRA, 2011, p. 20)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, voltamos nossos olhos para Educação Matemática, mais especificamente para os processos de leitura, escrita, linguagem como algo importante para a aprendizagem. Assim, foi mostrada uma possibilidade de trabalho com leitura e escrita em aulas de Matemática, por meio do livro *O diabo dos números*. Verificou-se que os alunos gostaram de um trabalho onde os mesmos pudessem ser ouvidos, onde podem dialogar, lembrando que os mesmos estão acostumados com situações mecânicas, quando colocados diante de um trabalho que requer interpretação, leitura e escrita, sentem-se bloqueados.

Foi destacado ao longo desse trabalho que a discussão em torno da leitura e escrita em aulas de Matemática é algo novo na Educação Matemática, que surgiu graças a orientações curriculares no país e a movimentos no exterior. Foi destacada a importância do COLE como o maior movimento que faz essa abordagem dentro do país. Foi ressaltada a responsabilidade do professor de Matemática trabalhar com *textos de Matemática* diferenciando *estes dos textos de outros contextos para ensinar matemática* assim como de *textos que supõem ou mobilizam o conhecimento matemático para o tratamento de questões de outros contextos*.

Foi conceituado o que é linguagem, ressaltada a existência de uma linguagem matemática, assim como a importância da linguagem materna como algo que dá suporte à mesma. Também destacamos a necessidade dos processos de diálogo para romper com o tecnicismo das aulas e como algo intimamente ligado à linguagem.

Neste trabalho ainda discutiu-se a respeito dos processos de construção de conhecimento matemático, apresentando-se uma breve reflexão a respeito dos sistemas de numeração e do trabalho com a desconstrução dos monstros tão presentes na relação aluno Matemática. Foi utilizado sempre um aporte da história por dois motivos: o primeiro deles porque um educador não pode negar ao educando a construção histórica do conhecimento; e o segundo para o aluno perceber a construção da Matemática, rompendo com a concepção de algumas pessoas que a consideram exata e própria para gênios.

Verificou-se que um trabalho de leitura e escrita pode trazer muitas possibilidades para os alunos e a Matemática, porém, a falta do mesmo não justifica o fato do aluno aprender ou não aprender. O que queremos dizer é que a ausência desse trabalho pode atrapalhar sim a aprendizagem, porém, isso não quer dizer que os alunos entram em contato com atividades de leitura e escrita em aulas de Matemática tenham uma aprendizagem cem por cento.

Esse tema é muito interessante e importante em virtude disso será feito posteriormente estudos que envolvam leitura e escrita em aulas de Cálculo Diferencial. Já que o Cálculo Diferencial é uma dos obstáculos que os licenciados de Matemática encontram ao iniciarem o curso de Matemática. Assim como um estudo sobre a utilização de portfólios em trabalhos desta natureza.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, José Joelson Pimentel de. *Gêneros do Discurso como Forma de Produção de Significados nas Aulas de Matemática*. P. tese de doutorado apresentada a UFBA Salvador, 2012. (inédita)
- ALMEIDA, Manoel C. Origem dos numerais. IV Seminário Nacional de História da Matemática. Natal, 2001. *Anais...* Rio Claro, SP: SBHMat, 2001, p. 119-130.
- BLOOM, Haroldo. *Como e Por que Ler*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- BRASIL. PCN + Ensino Médio: *Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*, Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
- BRASIL. Ministério da educação e Desporto. Secretária de educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, v.3* Brasília: MEC; SEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da educação e Desporto. Secretária de educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*, Brasília: MEC; SEC/SEF, 1998.
- CARRASCO, Lucia H.M. Leitura e escrita na matemática. In: NEVES, Iara C.B.et al. (orgs). *Ler e escrever: Compromisso de todas as áreas*. Porto alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2000.
- CHARTIER, Anne- Marie. *A escrita na escola e na sociedade: os efeitos paradoxais de uma distância constatada*. In: Simpósio Internacional sobre a leitura e a escrita na sociedade e na escola, Brasília. Anais. Belo Horizonte: Fundação AMAE para educação e cultura, 1994.
- COLASANTI, Marina. *Avaliando minha dívida com a leitura*. In. Fundação Nacional do livro infantil e juvenil. *Nos caminhos da literatura* São Paulo: Peirópolis, 2008.
- CORTELLA, Mario Sergio. *A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos*. 7. ed. São Paulo / Instituto Paulo Freire: Cortez, 2003.
- CURI, Edda. *Gêneros textuais usados frequentemente nas aulas de Matemática: exercícios e problemas*. In. Celi E. LOPES, Adair M. NACARATO (Orgs.). *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação Matemática da Teoria à prática*. Campinas, SP: Papyrus, 1996.
- D'AMORE, Bruno. *Elementos da didática da Matemática*. São Paulo: Editora livraria da Física, 2007.
- ENZEMBERG, Hans Magnus. *O diabo dos números*. São Paulo: Companhia das letras, 1997.
- EVES, Howard. *Introdução à história da matemática*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

FIorentini, Dario e Lorenzato, Sérgio. *Investigação em educação matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. 3 Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*. São Paulo: Cortez, 1982.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 17 ed, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FONSECA, Maria C. F. R e CARDOSO, Cleusa A. *Educação Matemática e letramento: textos para ensinar Matemática e Matemática para ler o texto*. In: Adair M. NACARATO e CELI E. LOPES. *Escritas e leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GARBI, Geraldo G. *A Rainha das Ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática*. 4 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

IFRAH, Georges. *Os números: história de uma grande invenção*. 11 ed. São Paulo: Globo, 2005.

LINS, Rômulo Campos. *Matemática, monstros, significados e educação matemática*. In: M. A. V. BICUDO e M. C. BORBA (Orgs.). *Educação matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004.

LOPES, Celí Espasadim, NACARATO Adair Mendes. *Prática de Leitura e Escrita em educação Matemática: Tendências e Perspectivas a partir do Seminário de Educação Matemática no Cole* In. Celi E. LOPES, Adair M. NACARATO (Orgs.). *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.

LAKATOS, Eva Maria. ; MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia Científica*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

KLEIMAN, Ângela B.; MORAES, Sílvia E. *Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola*. Campinas Mercado das letras, 1999.

MENEZES, Luiz. *Matemática, linguagem e comunicação*. Actas do Profmat99, 1999.

OLIVEIRA, Roberto Alves e LOPES, Celi Espasadim. *O ler e o escrever na construção do conhecimento matemático no Ensino Médio*. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 26, n. 42B, p. 513-534, abr. 2012.

OLIVEIRA, Ana Paula Ferreira de. *Entrelaçamentos entre linguagens Matemática e Materna nas aulas de matemática*. Monografia apresentada a UEPB, de Monteiro 2011. (inérita).

PETIT, Michele. *Os jovens e a leitura: uma nova perspectiva*. São Paulo: ed.34, 2008.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da matemática: uma análise da influência francesa*. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SMOLE, Kátia C. S.; DINIZ, Maria Ignez. *Ler e aprender matemática*. In: SMOLE, Kátia C.S.; DINIZ Maria Ignez (orgs.) ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artemed, 2001.

SOARES, Magda. *A escolarização da literatura infantil e juvenil*. In.: MACHADO, Maria Zélia Martins; BRANDÃO, Heliane Maria Brina; EVANGELISTA, Aracy Alves Martins (orgs.). *A escolarização da leitura literária: o jogo do livro infantil e juvenil*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

APÊNDICE A**QUESTIONÁRIO I****QUESTIONÁRIO PARA TRAÇAR O PERFIL DOS ALUNOS****Nome :** _____**Data:** __/__/__

1-Quais livros você já leu e mais gostou? Comente porque você gostou desses livros.

2-Nos livros que você já leu, encontrou alguma coisa de Matemática?

3- Você gosta de estudar Matemática? Por quê?

4- O que você está achando deste projeto que envolve o estudo de Matemática e leitura?

APENDICE B**QUESTIONÁRIO 2**

Nome : _____ **Data:** __/__/__

1) Escreva sobre o que você achou do capítulo 2 do Livro *O diabo dos números*.

2) Escreva suas impressões sobre a personagem sobre Teplotaxl (*O diabo dos números*).

3) Escreva sobre o que você aprendeu de Matemática nesse projeto.

4) O que mais você gostaria de ler?