



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG
Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas
Henrique Santillo
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional

LEANDRO FREDERICO DA SILVA

A (IN)FORMALIZAÇÃO DA LINGUAGEM MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O
BLOG COMO FERRAMENTA AUXILIAR

ANÁPOLIS – GO
FEVEREIRO
2017

**A (IN)FORMALIZAÇÃO DA LINGUAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL: O BLOG COMO FERRAMENTA AUXILIAR**

LEANDRO FREDERICO DA SILVA

Orientador: PROF. DR. GERALDO EUSTÁQUIO MOREIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Eustáquio Moreira

**Anápolis
2017**

Silva, Leandro Frederico da
A (in)formalização da linguagem matemática nos
anos iniciais do Ensino Fundamental: o blog
como ferramenta auxiliar. – Anápolis, 2017.
89 f: figs, tabs.

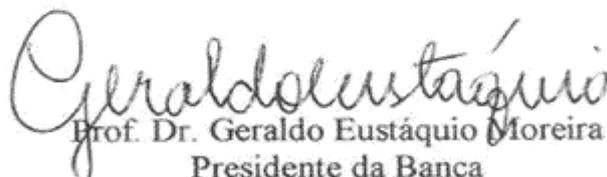
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Eustáquio Moreira

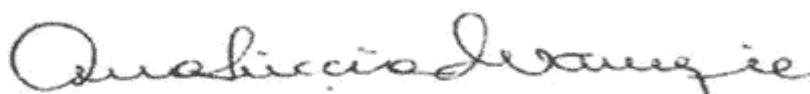
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de
Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2017.
1. Linguagem Matemática. 2. Ensino de ciências. 3.
Linguagem Formal. 4. Linguagem Informal. 5.
Anos Iniciais. 6. Ensino Fundamental. I. A
(in)formalização da linguagem matemática nos anos
Iniciais do Ensino Fundamental: o blog
como ferramenta auxiliar.

LEANDRO FREDERICO DA SILVA

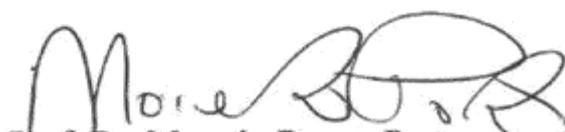
"A (IN)FORMALIDADE DA LINGUAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL: O BLOG COMO FERRAMENTA AUXILIAR"

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
Para a obtenção do título de Mestre, aprovada em 21 de fevereiro de 2017, pela
Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:


Prof. Dr. Geraldo Eustáquio Moreira
Presidente da Banca
UNB/PPEC



Prof.ª. Dr.ª. Ana Lúcia Manrique
Membro Externo
PUC


Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto
Membro Interno
UEG/PPEC

Aos meus saudosos avós Eliziário e Antônia (Dona Lola), que foram verdadeiros pais para mim, à minha mãe, ao Gabriel e toda minha família, pelo amor, incentivo e apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Geraldo Eustáquio Moreira, meus sinceros agradecimentos pela paciência, compreensão, incentivo, orientação e revisão durante o processo de elaboração e desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Professor Doutor Marcelo Duarte Porto, pela contribuição fundamental nas disciplinas Teorias da Aprendizagem como fundamento para Metodologia do Ensino de Ciências e Fundamentos da Educação Inclusiva no Ensino de Ciências e na qualificação da dissertação.

À Professora Doutora Ana Lúcia Manrique da PUCSP, pela valiosa contribuição no exame de qualificação, com suas críticas e sugestões. Meu muito obrigado pelas contribuições para correção e finalização desta pesquisa.

Aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, que me proporcionaram a oportunidade de viver o ambiente de pesquisa, na mesma Universidade em que me graduei em Matemática.

As coordenadoras, diretora e professores da Escola Municipal que ambienta esta pesquisa e aceitaram participar da mesma, com disposição, entusiasmo e vontade.

Aos colegas das turmas 2015-2 e 2016-1, pelo convívio e angústias compartilhadas, em especial ao Maurício que deslocava comigo até Brasília para as orientações e à Andreza que dividiu tantos momentos durante este período e estava sempre disposta a me aconselhar e acalmar.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG, pelo incentivo financeiro através da bolsa de estudos.

Aos meus avós, Eliziário e Antônia (Dona Lola) que não estão mais presentes neste mundo, mas me acolheram como filho e me ensinaram que pra vencer é preciso honestidade, dignidade e luta.

À minha mãe Maria Lucinda que tem me apoiado, aconselhado e está sempre disposta a ouvir nos momentos de angústia e desespero. Aos meus irmãos, Artur, Arlete, Juliana e Milene pela relação afetuosa. Às tias Celina e Marlene que sempre me apoiam e colocam pra cima.

E em especial ao Gabriel Lucas pelo carinho, cuidado, atenção e acima de tudo compreensão, incentivando o tempo todo a concluir este Mestrado.

A todos os amigos e amigas que me apoiam e torcem pela minha vitória.

E acima de tudo a Deus pela oportunidade, sabedoria e muita força pra continuar esta luta.

Obrigado por tudo! Com carinho,

Leandro Frederico

“Construímos muros demais e pontes de menos.”

Isaac Newton

RESUMO

A presente dissertação, no âmbito da Educação Matemática, teve como objetivo pesquisar a linguagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo esta de grande importância na vida escolar e às vezes pode até causar rupturas para o aluno, principalmente se utilizada de formas controversas. Observamos a necessidade da discussão sobre a linguagem envolvida nesta fase escolar, às vezes com excessos de formalidade e rigor e, em outras, impregnadas da linguagem coloquial. Buscamos investigar a linguagem matemática utilizada por professores dos anos iniciais, as relações entre linguagem e Matemática e a importância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da fundamentação teórica e prática em sala de aula. Utilizamos um paradigma metodológico quali-quantitativo, com levantamento de dados numa Escola Municipal de Anápolis, sendo que a parte qualitativa foi interpretativa e descritiva. A coleta de dados se deu por meio da observação sistemática de aulas de sete professores dos anos iniciais da escola pesquisada e de questionário aplicado aos professores e coordenadores da mesma. Para ampliar o alcance didático desta discussão, foi implementado como produto educacional um blog como ferramenta de formação continuada. Os resultados evidenciaram uma forte tendência dos professores pesquisados em utilizar uma linguagem cotidiana na busca de aproximar os conteúdos de Matemática à realidade do aluno, fazendo a mediação entre a formalidade e informalidade da linguagem Matemática.

Palavras-chave: Linguagem matemática; Anos iniciais; Ensino Fundamental; Blog na educação; Educação Matemática.

ABSTRACT

This work within the Mathematics Education, aims to investigate the mathematical language in the early years of elementary school, and it is of great importance in school life and can sometimes even cause disruption to the student, particularly if used in controversial ways. We note the need for discussion on the language involved in this school stage, sometimes with excess formality and rigor and other impregnated of colloquial language. We seek to investigate the mathematical language used by teachers in the early years, the relationship between language and mathematics and the importance of language in teaching and learning mathematics process through theoretical and practical classroom. We used a qualitative and quantitative methodological paradigm, with data collection in a Municipal School of Anápolis, and the qualitative part was interpretative and descriptive. The data collection was done through the systematic observation of classes of seven teachers of the initial years of the School researched and of a questionnaire applied to the teachers and coordinators of the same. To broaden the didactic scope of this discussion, a blog was implemented as an educational product as a tool for continuing education. The results evidenced a strong tendency of the professors researched to use a daily language in the search to approach the contents of Mathematics to the reality of the student, mediating between the formality and informality of the mathematical language.

Keywords: Mathematical language; Elementary School; Blog in education; Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Tela inicial do blog com sua apresentação.....	55
Figura 2: Página Principal do Blog.....	56
Figura 3: Links de entradas para o blog	56
Figura 4: Exemplo de conteúdo publicado no blog	57
Figura 5: Meio de entrada no blog	58
Figura 6: Visualizações do blog por país	58
Figura 7: Visualização do blog por meio de um smartphone	59
Figura 8: Sistema operacional de entrada no blog	60
Figura 9: Estatística de visualizações do blog	60
Figura10: Atividade encontrada no blog	61
Figura 11: Jogo disponibilizado pelo blog.....	62
Figura 12: Corte no sinal de menor e de maior	68

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Observação sistemática das aulas de Matemática dos anos iniciais da Escola Municipal.....	49
Gráfico 1: Primeira pergunta.....	72
Gráfico 2: Segunda pergunta.....	73
Gráfico 3: Terceira pergunta.....	74
Gráfico 4: Quarta e quinta perguntas.....	75
Gráfico 5: Décima pergunta.....	77

LISTA DE SIGLAS

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

IFG – Instituto Federal de Goiás

OVA – Objeto Virtual de Aprendizagem

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PPEC – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

PUCSP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

QVL – Quadro Valor Lugar

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UEG – Universidade Estadual de Goiás

UFG – Universidade Federal de Goiás

Unb – Universidade de Brasília

SUMÁRIO

I INTRODUÇÃO	16
1.1 Memórias de mim: minhas origens.....	16
1.2 A trajetória profissional	17
1.3 A origem do problema de pesquisa	19
1.4 Objetivos da pesquisa	21
1.4.1 Objetivo geral	22
1.4.2 Objetivos específicos.....	22
II REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
2.1 Uma breve retomada de algumas concepções de linguagem.....	24
2.2 A linguagem e a aprendizagem	28
2.3 A linguagem matemática	31
2.4 A formalização da linguagem matemática.....	36
2.5 O blog como ferramenta de formação continuada	39
III METODOLOGIA	44
3.1 Caracterização da pesquisa	45
3.2 Objeto de estudo	47
3.3 A pesquisa de campo.....	48
3.4 O produto educacional	50
3.5 Caracterização do ambiente e dos sujeitos da pesquisa.....	51
3.5.1 Pesquisando numa Escola Municipal	51
3.5.2 Os sujeitos da pesquisa	52
IV XEQUE MATH: A LINGUAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE UM BLOG.....	54

4.1 A origem do blog	54
4.2 Interatividade no blog	56
4.3 Atividades encontradas no blog	61
V RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
5.1 Análise e discussão das respostas dos professores da Escola Municipal que responderam ao questionário	63
5.2 Leitura das observações sistemáticas das aulas de Matemática nas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental	72
5.3 Análise e discussão das observações sistemáticas das aulas de Matemática nas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental	77
VI CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
REFERÊNCIAS.....	84
ANEXO	88

I – INTRODUÇÃO

***Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas. Pessoas
transformam o mundo. - Paulo Freire***

1.1 – Memórias de mim: minhas origens

Sou goiano, nascido em Anápolis, cidade pertencente ao estado de Goiás, situada a 50 quilômetros da capital goiana e 140 quilômetros da Capital Federal, cidade com vocação industrial, com ênfase no ramo farmacêutico. A cidade de Anápolis é conhecida por abrigar a Base Aérea de Anápolis, uma das maiores do Brasil, cuja missão é a defesa da Capital Federal e vem se consolidando como polo educacional por sediar a Universidade Estadual de Goiás (UEG) com dois *campi*, um campus do Instituto Federal de Goiás (IFG), um Centro Universitário e várias faculdades da rede privada de ensino.

Filho de Maria Lucinda, não conheci meu pai e fui criado e educado pelo meus avós maternos, Eliziário Antônio e Antônia Maria, conhecida como Dona Lola (ambos *in memorian*), pessoas de origens humildes, vindas da zona rural de Carmo do Paranaíba, interior de Minas Gerais, em busca de melhores condições de vida. Passaram por vários municípios de Goiás até fixarem residência na cidade de Anápolis, na década de 1950, onde tiveram seis filhos e se dedicaram, também, à criação de três dos dezoito netos que tiveram.

Em fevereiro de 1982, faltando dois meses para completar sete anos fui matriculado na Escola Estadual Américo Borges de Carvalho, na pré-escola, onde devido ao excelente aproveitamento, principalmente na disciplina de Matemática, fui aprovado para a segunda série, sem precisar cursar a primeira série. Nos anos seguintes me fiz um apaixonado por Matemática e sempre nas brincadeiras com primos e amigos incluía “brincar de escolinha”, onde eu era o professor e os demais eram meus alunos.

Na mesma escola fiz as séries iniciais do Ensino Fundamental, sempre com êxito, principalmente em Matemática. Já na segunda fase do Ensino Fundamental fui matriculado no Colégio Estadual José Ludovico de Almeida, onde permaneci até o oitavo ano (antiga sétima série) no turno vespertino. Ao chegar ao nono ano (antiga oitava série), ainda com 13 anos de idade, fui estudar na Escola Bezerra de Menezes no período noturno, pois comecei a trabalhar como *office-boy* em uma empresa da cidade e a partir de então dividia meu tempo entre trabalho e estudos.

No ano seguinte voltei para o Colégio Estadual José Ludovico de Almeida para fazer o curso técnico de Contabilidade, que equivalia ao antigo Segundo Grau (Ensino Médio). Continuei trabalhando o dia todo e estudando no período noturno. Ao término do antigo Segundo Grau deparei com um grande dilema: faria Licenciatura em Matemática para minha própria realização ou Bacharelado em Direito para satisfazer os anseios de minha família? Mesmo sendo aprovado para os dois cursos, o desejo da família falou mais alto e me ingressei na Faculdade de Direito de Anápolis.

Em abril de 1995, quando cursava o segundo período de Direito, o sonho de ser professor se consolidou. Substituí a professora de Ciências do Colégio Estadual Jad Salomão, da Rede Estadual de Educação do Estado de Goiás, por apenas trinta dias, sendo que ao término desta substituição fui convidado para substituir outra professora no Instituto Nossa Senhora do Carmo, também na disciplina de Ciências.

Ao término do contrato, me perguntaram qual minha relação com a Matemática. O objetivo era que assumisse essa disciplina, onde me deparei com a grande oportunidade de começar uma carreira na área que sempre foi minha paixão: a Matemática!

1.2 – A trajetória profissional

Durante a vigência do meu contrato com a Secretaria de Educação do Estado de Goiás tive a oportunidade de ingressar no Projeto Lúmen, onde juntamente com os professores da Rede Estadual que não eram licenciados, pude fazer o curso de Magistério (antigo Normal) de forma semipresencial. O que me garantiu o direito de fazer o concurso para professor do Estado de Goiás.

No ano de 1999 me efetivei na rede estadual de educação como professor concursado. Neste mesmo período concluí o curso de Direito. Porém, sentia que ainda me faltava alguma coisa: cursar Matemática! Então, comecei o curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual de Goiás no ano de 2001.

Ainda cursando a graduação em Matemática fiz o exame de seleção para a Especialização em Educação Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG) em 2002, onde obtive êxito e durante dois anos me desdobrei dedicando à graduação e à especialização. Primeiramente obtive o título de Especialista em Educação Matemática e um pouco depois Licenciado em Matemática.

Segui atuando nos Ensinos Fundamental e Ensino Médio das redes pública e privada. Em 2003 fui convidado para lecionar Matemática em uma faculdade da cidade de Anápolis, onde iniciei meu trabalho com o Ensino Superior. Outros convites foram aparecendo até que me desvinculei da Rede Estadual de Educação em 2006 e passei a atuar apenas na rede privada de ensino.

Atualmente trabalho com o 9º ano do Ensino Fundamental e com todas as séries do Ensino Médio em duas escolas particulares de Anápolis. Leciono também em uma instituição de Ensino Superior privada em vários cursos, dentre eles o curso de Pedagogia, ministrando várias disciplinas ligadas à área de Matemática, inclusive Fundamentos Metodológicos do Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Ao longo dos anos lecionando no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, sempre observei uma grande deficiência dos alunos no que diz respeito à formalidade da linguagem matemática. Deparei-me com a falta de domínio de uma linguagem imprescindível para produção de conhecimento em determinados conteúdos matemáticos e até muitas vezes com o uso inadequado de termos matemáticos adquiridos nas séries iniciais do ensino fundamental.

Quando comecei a trabalhar com alunos do ensino superior da rede privada pude observar que o mesmo problema também é constante nas turmas que leciono, que existe uma grande dificuldade dos alunos no sentido de entenderem o que os enunciados propõem, de estabelecer relações entre os dados que aparecem em forma de símbolos e de transformar o problema verbal para linguagem matemática.

1.3 – A origem do problema de pesquisa

Após iniciar a docência para os alunos do Curso de Pedagogia, comecei a questionar a necessidade de enfatizar e reforçar alguns conceitos básicos e instrumentais para a construção de significado em linguagem matemática. Senti a necessidade de evidenciar esforços no sentido de propor situações didáticas, demonstrando que é possível garantir a compreensão de conceitos matemáticos utilizando uma linguagem mais formal e com o uso adequado de termos considerados relevantes nas séries iniciais.

Na busca de refletir sobre algumas dessas questões me propus a investigar a importância do uso formal da linguagem matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais. Fazer um estudo do momento em que é necessário formalizar esta linguagem e de quanto o uso desta linguagem pode beneficiar a aprendizagem.

Para o linguista Bagno (2002), “a linguagem é um objeto e um objetivo da aprendizagem dentro da sala de aula. Ela constitui um meio privilegiado de aprendizagem” (p. 194). A língua não está, portanto, restrita às aulas de Português, Inglês ou qualquer outro idioma que seja e sim a todos os professores no desenrolar do currículo. Aprender, em qualquer disciplina do currículo, está relacionado com compreensão, interpretação e acima de tudo com a capacidade de entender o discurso próprio e em particular sua formalidade. A aprendizagem depende da competência comunicativa de relacionar com a língua falada ou escrita, que por convenção é utilizada em cada área de ensino.

Mollica (2009, p. 20) nos chama a atenção que:

Desenvolver a competência leitora de seus alunos com toda complexidade que isto implica, bem como sua capacidade de trabalhar com as operações lógicas de Matemática básica é, provavelmente, o maior desafio que se apresenta aos professores no Brasil.

Para ela a compreensão leitora está diretamente relacionada ao conhecimento que o leitor já detém, embora, o problema pode se tornar mais crítico quando o professor vem de uma má formação que privilegia muito mais o conhecimento teórico do que as metodologias que o habilita para a sala de aula.

Para melhor entender o que se passa com os alunos no que tange à falta de formalidade da linguagem matemática comecei buscar informações sobre o assunto, tanto na esfera docente como na discente, e à medida que aprofundava na questão fui observando que realmente falta uma maior orientação aos discentes de Pedagogia em relação à importância dessa formalização da linguagem matemática ainda nos anos iniciais. Sendo assim, faz-se necessário um complexo estudo teórico do assunto.

Por acreditar que a linguagem matemática pode ser construída de maneira clara, consistente e objetiva, que ela é capaz de contribuir para a resolução de problemas do cotidiano dos estudantes, é possível enxergá-la como recurso fundamental do professor para interação em sala de aula e com grande relevância no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

Vygotsky (1991) vê a linguagem como um sistema simbólico elaborado em grupos sociais e determinante na formação de características humanas. Para ele o desenvolvimento é mediado por significados que completam uma linguagem que permite elaborações mais avançadas. Entende ainda, que conceitos cotidianos podem ter importante papel na construção de conceitos científicos.

O desenvolvimento de certos conteúdos matemáticos necessita de uma orientação através de uma linguagem adequada para que sejam efetivamente aprendidos. E é claro que às vezes a linguagem muito técnica e com excesso de formalidade é inacessível ao aluno podendo surgir uma ruptura na aprendizagem, mas também em vários momentos dos primeiros anos do Ensino Fundamental é preciso um tratamento com mais rigor na linguagem, uma vez que pode oportunizar ao aluno uma aprendizagem com êxito.

Destarte, o Mestrado Profissional veio como uma possibilidade de ampliar meus estudos acerca do tema, bem como uma oportunidade de propor um objeto educacional que sirva de intervenção para que os profissionais da educação, que

lidam com a Matemática nos anos iniciais, tenham uma prática pedagógica bastante exitosa. E que ainda possa beneficiar os professores de Matemática da segunda fase do Ensino Fundamental, que poderão receber em suas salas de aulas alunos com a linguagem matemática apurada em formalidade e significados.

1.4 – Objetivos da pesquisa

O professor, muitas vezes, não se preocupa com a compreensão, por parte dos alunos, dos conceitos que estão envolvidos nos algoritmos, e sim com a memorização de cada passo das regras ensinadas para resolver os problemas e, além disso, não há uma preocupação com a questão didático-pedagógica. Para Mollica (2009), “o professor não está disposto a mediar o processo de compreensão leitora” (p. 21). Ela afirma que há pesquisas que mostram a inanição de professores diante de textos complexos que os alunos precisam ler, deixando a leitura destes para casa retirando sua responsabilidade e deixando que os alunos compreendam sozinhos.

Tanto o professor quanto o livro didático dos anos iniciais, várias vezes, deixam de propor situações didáticas com o uso formal das noções conceituais básicas e se esquecem de verificar a linguagem envolvida neste ciclo fazendo uso de uma linguagem informal e fora do contexto proposto pelo conteúdo.

Segundo Coll (1996), o conhecimento matemático tem um alto nível de abstração e tem uma estrutura altamente integrada e hierarquizada, apoiando numa linguagem formal específica e com diferenças da linguagem natural, buscando assim rigor e precisão, ao mesmo tempo em que é influenciada por critérios mundanos e baseada em práticas cotidianas.

Para ele, na maioria das vezes, o aluno não consegue coordenar essa dualidade da linguagem matemática mantendo os significados separados, o que chama de “esquizofrenia semântica”. Eles são capazes de manipular símbolos, porém não entendem o significado nem mesmo o que estão fazendo com eles.

Destarte, entendemos como imprescindível questionar o papel da linguagem utilizada na sala de aula, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental,

como facilitador da aprendizagem. E diante do que já foi mencionado até aqui, definimos os seguintes objetivos desta pesquisa:

1.4.1 – Objetivo geral

Para esta dissertação, objetivamos investigar o uso da linguagem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Para atender ao referido objetivo, utilizamos a observação sistemática e o uso de questionário aplicado aos professores e coordenadores de uma Escola Municipal da cidade de Anápolis. Fizemos, ainda, um levantamento de qual linguagem estão fazendo uso em suas aulas de Matemática: a linguagem cotidiana do indivíduo ou a linguagem matemática, formalizada e rigorosa.

1.4.2 – Objetivos específicos

- 1) Caracterizar a linguagem como elemento primordial para a comunicação, bem como sua função na organização do pensamento matemático para que ocorra a efetivação do aprendizado em Matemática;
- 2) Analisar a linguagem utilizada pelo professor para decodificar a mensagem matemática de forma mais eficaz e atingir os alunos dos anos iniciais e,
- 3) Investigar o uso do blog pelo professor dos anos iniciais e implementá-lo, na forma de um produto educacional, como ferramenta de formação continuada no que tange à formalização da linguagem matemática nos anos iniciais.

Com base nos objetivos apresentados, observa-se as ideias pretendidas neste trabalho. Desta forma, o objetivo 1 propõe situar o leitor e a comunidade acadêmica sobre a importância da linguagem no processo de aprendizagem, bem como discutir a importância de seu uso para aquisição do conhecimento matemático.

O objetivo 2 busca investigar a linguagem utilizada pelo professor de Matemática dos anos iniciais e identificar suas dúvidas, opiniões e práticas dentro da temática proposta para possibilitar ao aluno a compreensão da linguagem utilizada.

Por fim, o objetivo 3 tem como finalidade pesquisar e desenvolver um produto educacional com a finalidade de auxiliar o professor a entender a importância da linguagem para que o aluno se torne autônomo e busque formas de alcançar a aprendizagem em Matemática.

II – REFERENCIAL TEÓRICO

***As fronteiras da minha linguagem são
as fronteiras do meu universo. - Ludwig Wittgenstein***

2.1 – Uma breve retomada de algumas concepções de linguagem

A linguagem sempre exerceu um fascínio, pelo poder de nomear o universo, pelas trocas de experiências, por permitir falar sobre o que existiu, o que poderá existir ou mesmo o que jamais existirá. Ela foi, sem sombra de dúvidas, um dos principais fatores que possibilitaram a formação e desenvolvimento do homem na terra. Sem o concurso da linguagem é difícil imaginar como um grupo de primatas, num determinado período de desenvolvimento da vida no planeta, conseguiria adquirir características de uma espécie de desenvolvimento: as características humanas.

De acordo com Fiorin (2014, p. 14), através de mitos, lendas, cantos e rituais, ainda na antiguidade, surgiu o interesse pela linguagem, permitindo que o homem nomeie, transforme e crie. Para ele:

O pensamento linguístico contemporâneo, mesmo que em novas bases, formou-se a partir de princípios metodológicos elaborados nessa época, que preconizavam a análise dos fatos observados. O estudo comparado das línguas vai evidenciar o fato de que as línguas se transformam com o tempo, independentemente da vontade dos homens, seguindo uma necessidade própria.

Algumas teorias sugerem que a linguagem é uma invenção humana. Outras acreditam que seu desenvolvimento se deu com base em “gritos da natureza”. Mas, independentemente de qual foi a origem da linguagem, o que importa é que ela é inata. A história do desenvolvimento do ser humano está sempre vinculada ao desenvolvimento da linguagem.

O linguista Noam Chomsky, afirma que a linguagem é um sistema simbólico tipicamente humano e não é resultado de convenção. Sua teoria ficou conhecida como inatismo, por acreditar nesta predisposição inata do ser humano para o aprendizado da língua. Ele argumenta que a linguagem da criança não é apenas imitação e sim que ela nasce com capacidades linguística e cabe ao meio estimular. Segundo Chomsky (1977, p. 141):

Parece evidente que a aquisição da linguagem se baseia na descoberta pela criança daquilo que, de um ponto de vista formal, constitui uma teoria profunda e abstrata – uma gramática gerativa de sua língua – da qual muitos dos conceitos e princípios se encontram apenas remotamente relacionados com a experiência através de cadeias longas e complexas de etapas inconscientes e de natureza quase dedutiva.

Para ele a criança aprende uma língua e a linguagem não se desenvolve ou amadurece, ela já está guardada no inconsciente. Ele propôs que a criança possui um dispositivo de aquisição da linguagem inato e que é acionado por sentenças resultantes da gramática da língua em que a criança convive.

Ao contrário do que pensa Chomsky, a teoria Behaviorista de Skinner acredita que a linguagem é adquirida pelo homem através de imitação de modelos, onde a criança apenas copia, quando em contato social com falantes. De acordo com Arruda Jr (2015), Skinner não teve interesse de elaborar uma teoria da aprendizagem linguística, porém a sua análise funcional do comportamento verbal implica: “que o aprendizado linguístico se dê quando os utentes da linguagem adquirem tais comportamentos” (p. 121).

Saussure (2006), enfoca sua teoria, apresentando a linguagem como um fato social, coletivo e valorizado por convenção social, sendo que o indivíduo não tem qualquer força para exercer a mesma fora da coletividade. Ele afirma que: “a linguagem tem um lado individual e um lado social, sendo impossível conceber um sem o outro” (p. 16). Para a teoria saussuriana nem mesmo a ação coletiva consegue provocar mudanças instantâneas na linguagem, sendo assim ela tem um caráter imutável associado ao aspecto de durabilidade.

Dentro do modelo sócio interacionista de Vygotsky a linguagem está vinculada ao pensamento. De acordo com Jobim e Souza (2010), “em Vygotsky, o uso da linguagem se constitui na condição mais importante do desenvolvimento das estruturas psicológicas superiores” (p. 125). Sendo que estas estruturas superiores referem-se às ações de pensamento mediadas pelas linguagens.

Conforme Oliveira (2010), para Vygotsky, o pensamento é considerado uma realidade diferente da realidade exterior e é a linguagem que permite exatamente aos elementos do pensamento tornarem-se expressáveis e articuláveis. É através dela

que o homem organiza seus estados mentais, e por meio dela consegue expressá-los. A linguagem integra a estrutura dos processos cognitivos e age como meio de regulação e mediação da atividade psíquica humana.

O homem é um ser social que comunica e se relaciona com o mundo através da linguagem e daí a importância dela na aprendizagem e em todas as aquisições do conhecimento e ao longo de toda a vida. Para comunicar-se, o homem utiliza de linguagem, de cuja importância se reveste todo o processo de desenvolvimento da criança, uma vez que esta vai mediar todas as suas aprendizagens e aquisições.

Torna-se necessário fazer a distinção entre comunicação e informação. A primeira surge, simultaneamente, como uma necessidade social, uma exigência econômica e tem como principais funções: informar, persuadir, educar, socializar e distrair, dentre outras. A segunda é dizer a outra pessoa coisas que nós sabemos e ela não sabe, é mais do que lhe transmitir qualquer comunicação, é principalmente e acima de tudo elaborar essa comunicação, que depois será canalizada para o processo comunicativo.

Para Epstein (1988, p. 16):

A comunicação envolve o significado ou a interpretação das mensagens, que dependerá da dimensão semântica do código ao qual está referido. As mensagens só adquirem sentido quando são rebatidas a códigos, e a atualização deste dá-se através das mensagens.

Já Cassarro (1988), afirma que a “informação é um fato ou evento comunicado” (p. 38) e qualquer outra coisa comunicada é um boato e não uma informação. Ao mesmo tempo que um fato ou evento não comunicado não é informação. Para ele, só existe a informação se houver comunicação e se houver falhas neste processo afetará a qualidade da informação.

Por isso, quando se diz informar é também escolher, está implícita a ideia de selecionar o meio mais apropriado, utilizar a linguagem mais adequada e codificar a mensagem da forma mais eficaz, para atingir o público que se pretende.

Não há sociedade sem linguagem, como também não há sociedade sem comunicação social. A experiência vivida por uma pessoa fica retida no seu pensamento e para ser transmitida, adquirir a qualidade de ser expressável, reveste-se de significado e adquire a qualidade de conceito, então o pensamento e a linguagem se unem para construir o pensamento comunicável.

De uma forma simplificada, a comunicação é a transferência de mensagens de um emissor a um receptor, organizadas segundo um código e transformadas em sequências de sinais. Esse código define-se como elementos estruturados num conjunto de alternativas de seleção para a produção da mensagem. Para que haja comunicação é preciso um código parcial ou totalmente comum ao emissor e ao receptor, pois códigos diferentes impedem a comunicação. De acordo com Menezes (1999), a eficácia da comunicação pode ser medida pelo grau de aproximação entre a mensagem enviado com a recebida.

Oliveira (2010) ainda diz que Vygotsky chama a atenção para a função social da comunicação verbal, e daí a importância do emissor no desenvolvimento da linguagem. Estudos apontam para o papel do adulto como quem cria a intenção comunicativa, o facilitador da comunicação na criança, através da linguagem organizada que traz na bagagem.

A linguagem é um fenômeno dinâmico que pertence à categoria das atividades culturais, pois, cultura é o conjunto de atividades realizadas pelo homem como membro de uma comunidade. Pode-se, então, dizer que a língua é um instrumento social.

De acordo com Naro (2010), as línguas mudam com o tempo e esta mudança ocorre em longo prazo e não de forma abrupta. Para ele, estas mudanças “ocorrem de maneira gradual e em várias dimensões, seja social, por escolarização ou mesmo por pressão normalizadora” (p. 34). Sendo assim, não se deve tomar a linguagem como algo previamente e totalmente determinado. Se ela fosse compreendida como um sistema de expressões prontas, como um código fechado disponível, não haveria o porquê de se falar em construção do conhecimento, ao mesmo tempo não haveria reflexão sobre ela e sobre as ações linguísticas praticadas nas interações em que o homem se envolve.

2.2 – A linguagem e a aprendizagem

No processo de ensino aprendizagem, o papel da linguagem é fundamental. Mais que uma simples auxiliar do pensamento, ela é uma poderosa ferramenta, capaz de mudar os rumos do desenvolvimento cognitivo do indivíduo. O processo de aquisição do conhecimento é essencialmente dependente das interações do discente com outros indivíduos. E dentro destas interações os principais fatores são o professor e a linguagem.

De acordo com Martins e Martins (2008), a linguagem, assim como as vivências, as memórias e os valores individuais têm sido reconhecidos cada vez mais como um recurso importante para a construção de significados na sala de aula. Para elas ao mesmo tempo em que a linguagem promove maior engajamento e troca de experiências entre os estudantes atribui significados aos fenômenos observados.

Isso acontece, em particular, no aprendizado da Matemática. Inicialmente incapazes de entender os números e as operações, as crianças vão vivenciar inúmeras situações, dentro e fora da escola, em que estes aparecem. Combinando às experiências e interações começarão a empregar, inicialmente, de forma não convencional, esses símbolos em suas atividades, até que adquirem o domínio do seu uso. A partir daí, vão incorporar a linguagem matemática às situações vividas.

Moreira (2014a) acredita que “uma criança inserida num meio social letrado, seja na escola, na família ou na comunidade em que vive, é uma criança colocada em contato com os conhecimentos sobre a língua e suas funções sociais” (p. 12). Para ele é necessário proporcionar situações onde os alunos são colocados em contato com as práticas sociais de leitura e de escrita para entender o processo que eles se apropriam do ler e escrever.

Há uma forte tendência em tentar explicar o sucesso ou o fracasso das crianças na escola a partir de fatores como a inteligência individual. No entanto, isto pode estar relacionado a características do próprio sistema escolar, como por exemplo a linguagem usada nas salas de aulas pelo professor ou mesmo na linguagem do livro didático.

No processo de aprendizagem a linguagem é um meio privilegiado. Por isso, ela não deve estar vinculada às disciplinas de línguas, mas sim a todo o currículo. Aprendizagem está relacionada com a capacidade de compreender o discurso próprio de cada disciplina. A aprendizagem em uma determinada disciplina depende também do entendimento da linguagem específica e convencionada.

Martins e Martins (2008), enfatizam em seu trabalho a necessidade de relação entre os temas estudados e o cotidiano do estudante, expondo suas ideias e ao mesmo tempo exercitando uma linguagem envolvida na aprendizagem do conhecimento científico, não substituindo a cultura do dia a dia e suas concepções prévias por outra, mas convencionando a linguagem para o que é ensinado.

Ensinar Biologia, Matemática, História ou qualquer outra “matéria” é ensinar uma linguagem, um jeito de falar e, conseqüentemente, um modo de ver o mundo. O ensino deve buscar facilitação desta nova linguagem, mediada pela clareza e trocas de significados, que é feita através da língua natural.

Existe uma diferença entre a língua de casa e a língua da escola, assim há uma confusão no uso de palavras cotidianas com sentidos diferentes na sala de aula. Segundo Bagno (2002), “alguns linguistas chamam isto de descontextualização da língua, mas há outros que acreditam ser uma recontextualização por ambas pertencerem a contextos bem diferentes” (p. 137).

A linguagem é um veículo de aprendizagem e para alcançar seu objetivo, de transmitir as ideias curriculares, deve admitir a existência de variedades em seu uso e tais variedades são aceitáveis em função das circunstâncias geográficas, culturais e sociais diferentes. Ela deve ser eficaz não só como instrumento de criação ou descobrimento do conhecimento, mas também como instrumento de comunicação. Assim, o professor no papel de emissor deve estabelecer para si mesmo um compromisso entre dois extremos: a linguagem formal e rigorosa e a linguagem natural impregnada de termos e expressões do cotidiano.

Vygotsky (1991), afirma que a formação de conceitos começa na infância, porém as funções intelectuais de formação de conceitos se desenvolvem na puberdade. Neste sentido, deve-se considerar a necessidade de trabalhar com as

crianças, ainda nos anos iniciais, alguns conceitos básicos instrumentais para a construção de significado, pois as palavras exercem a função de conceitos mesmo antes de atingir o nível de pensamento desenvolvido.

No contexto didático é importante lembrar que ao usar uma linguagem específica, como a linguagem matemática, deve-se ter em mente algumas características como: universalidade, objetividade, clareza e precisão. Conforme Moreira (2014c) “em qualquer atividade pedagógica, importa-nos, primeiro conhecer o aluno” (p. 41). Para ele, ao conhecê-lo ajudamos na construção de conceitos de uma forma mais esquematizada de acordo com tais características.

Ao discutir linguagem e aprendizagem devemos nos remeter também ao livro didático, pois ele tem autoridade reconhecida no processo de ensino aprendizagem e é através da linguagem que ele expressa esta autoridade.

O livro didático deve também ser dotado de uma linguagem com todas estas características. Para Santos (2001, p. 5):

Diferentes sentidos da mesma palavra podem ser facilmente encontrados na Matemática, seu significado é parte mais estável. E se há uma correspondência entre os sentidos dados pelos interlocutores durante a comunicação, esta não existe.

Todos os receptores da linguagem deveriam compreender da mesma maneira o conteúdo dos termos usados na comunicação. A interpretação do conteúdo não poderia variar de pessoa para pessoa. Conforme Bagno (2002), “[...] o leitor só pode realmente dizer qual a interpretação a ser dada a uma expressão, se o significado já for conhecido” (p. 138).

Já Santos (2001, p. 5) acredita que:

Ao descobrirmos novos significados, novas relações vão sendo feitas [...] durante o exercício de escolher as palavras para comunicar algum conceito matemático, damos ao aluno a oportunidade de refletir sobre os conceitos, esperando que ele esteja compartilhando nossas visões.

Para Bagno (2002), “deve haver uma legibilidade dos textos” (p. 138), ou seja, os termos e expressões usados devem estar de acordo com a dificuldade de cada criança, com a idade e sua capacidade, deve adapta-se ao nível do aluno receptor.

Por exemplo, o uso de palavras ou expressões longas pode levar à dificuldade de compreensão. Embora se deva ter o cuidado também com o uso de palavras muito curtas que dificultam o entendimento.

Tal legibilidade depende de um equilíbrio entre a informação da qual supostamente o aluno já tenha conhecimento e a nova informação. As ideias antigas auxiliam o aluno a enfrentar as dificuldades na aceitação das novas teorias. Todavia, há limites, pois o aluno pode ficar preso pelas situações análogas superficiais. Em casos de conteúdos mais complexos, o aluno pode ter sua atenção desviada para aspectos pouco relevantes.

A linguagem tem que ser eficaz não só como instrumento de criação ou descobrimento do conhecimento, mas também como instrumento de comunicação. Assim, o autor do livro didático deve estabelecer para si mesmo a distinção entre dois extremos: a linguagem formal e rigorosa e a linguagem natural impregnada de termos e expressões do cotidiano.

2.3 – A linguagem matemática

Nos dias atuais, a Matemática desempenha um papel fundamental no avanço científico. A utilização da Matemática em outras disciplinas tem aumentado dramaticamente, por representar e comunicar ideias de forma concisa. O aumento da utilização das tecnologias pela sociedade requer que os alunos tenham a capacidade de ler, escrever, ouvir e pensar acerca da Matemática. Hoje, é de extrema importância o domínio da linguagem matemática, uma vez que ela está presente em várias áreas do conhecimento.

Para Menezes (1999), a Matemática pode ser chamada de linguagem universal da ciência. Ele acredita que a Matemática tem funcionado como uma espécie de metaciência, na medida em que estrutura e dá suporte a muitas outras ciências e a natureza é um livro escrito em linguagem matemática, mas não podemos entendê-lo se antes não procuramos entender sua linguagem e conhecer os caracteres em que está escrito.

Atualmente é de grande importância de se conhecer a linguagem matemática, que pode ser vista como um meio de comunicação possuidor de um código próprio, como uma “gramática”, como um sistema simbólico que segue determinadas regras. Esta linguagem tem registros orais e escritos e, como qualquer outra linguagem, apresenta diversos níveis de elaboração, conforme os interlocutores e a apropriação deste código é de essencial importância para a construção do conhecimento matemático. A linguagem matemática utilizada pelos “matemáticos profissionais” tem mais rigor, é mais exigente que a linguagem utilizada para transmitir ideias numa aula de Matemática.

Segundo Menezes (1999, p. 5):

Não se aprende a falar a linguagem matemática em casa, desde pequena idade, e sim na escola, pois não encontramos no dia-a-dia, um grupo de falantes que a utilize, em exclusividade, para se comunicar. A linguagem matemática não é utilizada constantemente pela criança, ela precisa ser aprendida, sendo assim, ela carece do complemento da linguagem natural.

A linguagem cotidiana é o veículo necessário para a comunicação das ideias matemáticas. Para expressar o conhecimento matemático fazemos uso constante dela, embora ela não seja suficiente para a produção de sentido. Para falar e escrever a língua matemática é necessário estabelecer relações ou correspondências entre objetos matemáticos, nomes e símbolos. O discurso matemático é assim tecido por meio de duas linguagens em certo modo antagônicas: a linguagem natural, com a sua sobrecarga de conotações e riquezas de detalhes, e a outra, a linguagem simbólica, como todo seu poder de síntese. Para atribuir significado à Matemática, na maioria das vezes é necessário acrescentar os conhecimentos já existentes traduzindo-os para a linguagem matemática.

Moreira (2014c) constatou em seus estudos que os alunos apresentam melhores condições de aprendizagem quando sua experiência de vida é trazida para a sala de aula, com isto “eles têm maior chance de retenção do conteúdo e ainda podem desenvolver outras habilidades” (p. 47).

A linguagem matemática não é estática, a criação de alguns símbolos, por exemplo, pode ser atribuída a autores específicos, outros são formas abreviadas de

palavras que sofreram várias mudanças no decorrer do tempo. Os símbolos matemáticos partilham com a linguagem natural um crescimento que não podem ser controlados. Viali e Mercedes (2007), concordam que “não é possível ensiná-la hoje como ela foi ensinada ontem porque tanta a linguagem quanto o comportamento dos seus usuários e beneficiários se alterou e continua se alterando de forma contínua” (p. 9).

Como toda linguagem, ela possui sintaxe e semântica, porém não tão flexível como nas linguagens naturais. Ela é passível de crescimento, porém não de mudanças, pelo seu caráter formal ela rejeita alterações, ela possui regras pré-definidas. Uma característica da Matemática é exatamente a existência de uma linguagem com regras rigorosas. E o não domínio deste rigor pode acabar frustrando o aluno e às vezes até deixá-lo desmotivado.

Na medida em que os alunos progredem nos anos iniciais, aumenta a sua capacidade de raciocinar sobre ideias abstratas. Paralelamente, com este aumento de capacidade de abstrair elementos comuns de situações distintas, de fazer conjecturas e de generalizar – em resumo, de fazer Matemática – desenvolve-se igualmente uma maior capacidade de comunicar Matemática. Mas, este desenvolvimento não ocorrerá sem a aquisição deliberada e cuidadosa da linguagem matemática.

A comunicação envolve a capacidade de ler e escrever e interpretar ideias. Não se pode negar quanto a escrita tem se sobressaído em relação à fala, principalmente com o uso das tecnologias de informação e comunicação. Embora, o indivíduo fala e se comunica em língua materna, se não tem o domínio da leitura e da escrita é considerado analfabeto. Em linguagem matemática prevalece a oralidade para comunicação do professor e transmissão do conhecimento, porém como ainda vivemos num processo em que o instrumento para medir a aprendizagem ainda prevalece as avaliações escritas, faz-se necessário que o aluno também saiba ler e escrever em linguagem matemática.

Muitas vezes é comum a fala dos alunos de que em sala de aula entendem tudo que o professor de Matemática explica, porém em casa não conseguem fazer sem o auxílio do professor. Isto se deve ao fato de que aquilo que ele escreveu em

linguagem matemática nem sempre irá conseguir decifrar por não ter o total domínio desta linguagem. Precisando, assim, da ajuda do professor para dar sentido e desvendar os símbolos próprios da linguagem matemática.

A ênfase na comunicação na aula de Matemática ajuda a transformar uma situação em que os alunos são totalmente dependentes do professor num ambiente em que eles mesmos assumem responsabilidade na validação do seu próprio pensamento. Os professores favorecem a comunicação em Matemática através de perguntas ou colocando aos alunos situações problemáticas em que eles se envolvam ativamente, incluindo situações que encorajem os alunos a criar, eles próprios, as situações problemáticas. Conforme Moreira (2016) “se o professor conhece o aluno, pode usar seu conhecimento prévio como mediador da aprendizagem” (p. 751).

Segundo Moreira (2014c, p. 41):

Em qualquer atividade pedagógica, em qualquer aula, importa-nos, primeiro, conhecer o aluno. Ao conhecê-lo, a professora e o professor ajudam na construção das ideias e na elaboração de conceitos de uma forma mais esquematizada.

Não se podem negar as relações existentes entre os sujeitos que adquirem os conhecimentos e a linguagem que os expressam. E no ensino de Matemática dos anos iniciais estas relações se tornam ainda mais acentuadas, uma vez que o educando se depara com vasto campo de novos símbolos, termos e de abstração, distante das experiências, podendo ser um grande obstáculo para aprender Matemática.

Para Varizo (2002) a Matemática hoje é vista como um modo de pensar e para que isto ocorra é necessário levar o aluno a perceber padrões através de uma comunicação flexível onde ele possa desenvolver hábitos de fazer relações para descrever, compreender e até prever fenômenos físicos e sociais através da generalização matemática que pode ocorrer de forma natural acompanhando a evolução de sua linguagem. Para ela, “é necessário desenvolver uma proposta de ensino que torne a Matemática mais significativa” (p. 38), ou seja, explorando-as de uma maneira mais próxima do cotidiano do aluno.

Se nossa preocupação é com a aprendizagem da Matemática, não podemos ficar restritos a este rigor e às regras da linguagem matemática, precisamos fazer uso da linguagem cotidiana para dar sentido aos símbolos da Matemática, precisamos entender que a formalidade da linguagem matemática deve caminhar junta da informalidade da linguagem natural.

Conforme Machado (2001, p. 10):

Entre a Matemática e a língua materna existe uma relação de dependência mútua. Ao considerarem-se estes dois temas enquanto componentes curriculares, tal impregnação se revela através de um paralelismo nas funções que se desempenham.

A linguagem é o principal mediador do ensino e aprendizagem da Matemática, seja a linguagem natural ou a linguagem matemática, pois esta última necessita da primeira para ser elaborada. A linguagem matemática é híbrida, uma vez que é o resultado do cruzamento entre a Matemática com a linguagem natural.

A leitura e a escrita devem ser pensadas como objetos nas aulas de Matemática, pois podem agregar elementos à linguagem matemática, ao mesmo tempo que constituem significado e podem dar sentido aos conteúdos ensinados. Assim, o professor de Português pode ser um grande parceiro do professor de Matemática no desenvolvimento da compreensão leitora em linguagem matemática, selecionando textos com informações numéricas na qual o aluno vai se habituando em utilizar termos próprios desta linguagem, pois a linguagem matemática está presente em qualquer outra área do conhecimento.

2.4 – A formalização da linguagem matemática

A linguagem matemática não é mais a mesma do século passado, hoje há uma enorme necessidade de interatividade entre a linguagem formal e a linguagem cotidiana a fim de dar novos significados à aprendizagem. Porém, cabe ao professor de Matemática o papel de mediador entre o uso destas duas linguagens,

principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para não deixar que o aluno construa conceitos errôneos que possam interferir no sucesso matemático das séries subsequentes.

Gil (2009, p. 30) reforça esse pensamento:

Além de a linguagem matemática ser extremamente rica e formal, penso que muitas vezes acentuamos as dificuldades com o seu simbolismo quando não nos preocupamos em trabalhar a compreensão dos símbolos, de clarear os seus significados.

De forma similar, Moreira (2014c) destaca que, a partir de uma aula prática, em que o conhecimento matemático é levado para a vida cotidiana dos estudantes, e vice versa, os alunos apresentam “melhores condições de aprendizagem, retenção do conteúdo, além de desenvolverem outras habilidades” (p. 47), sejam elas ao nível da linguagem, sejam ao nível da Matemática.

Já Davis (1989), acredita que “as linguagens formais foram introduzidas, com o intuito de tornar as demonstrações matemáticas mais rigorosas” (p. 167), isto é, de aumentar a certeza da conclusão de um raciocínio matemático. Para ele, “um benefício da generalização é uma consolidação das informações”, onde acredita que ao generalizar uma ideia matemática estamos transpondo da informalidade para o rigor da linguagem matemática (p. 166).

Conforme Vygotsky (1991), os processos mentais superiores, tais como o pensamento e a linguagem, se dão através da mediação. E essa mediação inclui instrumentos e signos. As palavras são signos linguísticos e os números são signos matemáticos e a Matemática é um sistema de signo. Coll (1996), afirma que “no caso específico da Matemática se trata de uma construção social e culturalmente mediada” (p. 332).

Para melhor entender o que se passa com o aluno no que tange à falta de formalidade da linguagem matemática, faz-se necessário a coleta de informações, tanto na esfera docente como na discente. E nesta busca de dados pode se observar que falta uma maior orientação aos discentes de pedagogia em relação à importância desta formalização da linguagem matemática ainda nos anos iniciais.

O desenvolvimento de certos conteúdos matemáticos necessita de uma orientação através de uma linguagem formal para que sejam efetivamente aprendidos. E é claro que às vezes a linguagem muito técnica e com excesso de formalidade é inacessível ao aluno, podendo surgir uma ruptura na aprendizagem, mas também em vários momentos dos primeiros anos do Ensino Fundamental é preciso um tratamento com mais rigor na linguagem, uma vez que pode oportunizar ao aluno uma aprendizagem de sucesso.

De uma maneira geral, a linguagem utilizada em sala de aula pode às vezes não ser capaz de comunicar as ideias matemáticas com clareza e precisão, podendo haver excesso de formalidade ou até deixando um vazio quanto à falta de precisão de termos utilizados. Fazendo assim necessário um estudo aprofundado sobre o tema a fim de contribuir para o processo ensino-aprendizagem e para que haja uma correlação entre a aprendizagem do aluno com o que a Matemática pretende transmitir.

A ideia de que a Matemática diz respeito a um conjunto de regras de manipulação onde a aplicação destas regras bem memorizadas parece ser suficiente para a apresentação de resultados corretos é veiculada nos manuais introdutórios dos livros didáticos e reforçada em sala de aula pelo próprio professor. Mas, é importante questionar o papel da linguagem ao longo dos anos de estudo em Matemática como facilitador da aprendizagem.

O professor, muitas vezes, não se preocupa com a compreensão, por parte dos alunos, dos conceitos que estão envolvidos nos algoritmos, e sim com a memorização de cada passo das regras ensinadas para resolver os problemas e, além disso, não há uma preocupação com a questão didático-pedagógica. Moreira (2016, p. 752) acredita que:

É importante que os professores que ensinam Matemática tenham ao seu alcance material didático, ou instrucional, apropriado e de qualidade, [...] levando os alunos à construção de conceitos matemáticos, seja por meio de utilização de jogos didáticos, seja por meio de atividades lúdicas, para mobilizarem todos os alunos da sala de aula rumo a uma aprendizagem matemática eficaz.

O professor dos anos iniciais muitas vezes deixa de propor situações didáticas com o uso formal das noções conceituais básicas, se esquecem de verificar a linguagem envolvida neste ciclo fazendo uso de uma linguagem informal e fora do contexto proposto pelo conteúdo.

Percebe-se também certa distância entre a linguagem matemática ensinada nas séries iniciais com aquela que o aluno se depara na segunda fase do Ensino Fundamental.

Para Feio (2009), os professores não têm a sensibilidade de trabalhar em sala de aula os conteúdos que são específicos da linguagem matemática e os alunos sentem certo tédio nas aulas de Matemática por não entender a simbologia e os signos próprios da Matemática. Para ele, “o fato da linguagem matemática possuir uma linguagem própria é que muitas vezes torna o seu ensino-aprendizagem dificultoso em detrimento ao rigor e a formalidade desta linguagem” (p. 47).

O professor busca cada vez mais, até por uma questão de necessidade ou tempo, minimizar a distância entre a linguagem cotidiana com a linguagem formal da Matemática. Porém, é importante questionar até que ponto este distanciamento tem eficácia na aprendizagem da sala de aula.

Para refletirmos sobre a questão, entendemos a necessidade de investigar a linguagem utilizada nos anos iniciais dentro do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, onde se propõe uma análise da linguagem utilizada pelo professor na organização do pensamento matemático para que ocorra a efetivação da aprendizagem em Matemática.

2.5 – O blog como ferramenta de formação continuada

Nos últimos anos, as nossas vidas têm sido invadidas pela tecnologia e nós estamos acostumando cada dia mais com tal conforto ao mesmo tempo em que nossa capacidade é fragilizada. O avanço das tecnologias digitais de comunicação e

informação determina um novo tipo de sociedade caracterizada por uma base imaterial, onde seu principal espaço de ação é virtual e a matéria prima é a informação.

O avanço tecnológico das últimas décadas ampliou o espaço das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC, bem como as formas de divulgação de informação e de comunicação. As formas de narrativas tradicionais são corrompidas por meio da tecnologia digital. A estrutura hierárquica do conhecimento é deixada de lado para estabelecer uma nova relação entre conteúdos, espaços e pessoas de forma dinâmica e veloz por meio da linguagem digital.

A internet tem revolucionado as formas de relacionamento e de aprendizagem das pessoas, sendo assim essencial e ao mesmo tempo favorável se apropriar deste recurso nas práticas de formação continuada. Ela nos permite a comunicação com rapidez e às vezes quando utilizada com o devido cuidado pode até gerar a impressão de proximidade entre os participantes do processo.

Para Kensk (2015, p. 32):

A base da linguagem digital são os hipertextos, sequências em camadas de documentos interligados, que funcionam como páginas sem numeração e trazem informações variadas sobre determinado assunto.

Por meio dos hipertextos é possível ter uma ideia superficial do tema que se pretende estudar com uma leitura rápida e dinâmica, porém se houver um grande interesse é possível adentrar em sequências de páginas e aprofundar o conhecimento sobre o assunto desejado.

Os textos lineares evoluíram e deram forma ao hipertexto, onde por meio de links outros textos e mídias vão se encadeando e dando novas formas às informações numa grande interação com o leitor. E o mais interessante é que este não fica preso a uma página podendo 'navegar' entre os vários tipos de dados com total liberdade para ir e voltar ao que deseja.

No final dos anos 90, foram criados os primeiros weblogs, cujo significado morfológico é rede (web) e diário de bordo (log), formando assim o termo 'registro de bordo na web', logo estes termos foram abreviados para blogs e ganharam o nome

aportuguesado de blogues. Os blogs funcionam como um diário online com espaço aberto para comentários, opiniões e até debates, porém eles têm característica própria, como a possibilidade de formarem uma rede com links que levam o leitor para outros blogs e páginas com assuntos semelhantes.

A comunicação pode ser dividida em assíncrona e síncrona, sendo que na primeira ocorre sem um tempo em comum, enquanto que na segunda a troca de mensagens ocorre ao mesmo tempo. Para Carline e Leite (2010), os blogs se classificam como assíncronas e são uma boa oportunidade de reflexão e pesquisa de temas previamente selecionados, possibilitando a organização e planejamento do conteúdo e da forma do texto que será postado, com antecedência, como também requer mais clareza de ideias.

Os blogs permitem o registro de informações em ordem cronológica e podem ser controlados para acesso público ou privado, dependendo da intenção do administrador, o que o permite ser aberto para que um número variável de pessoas faça seus registros, que atualmente podem ser escritos, sonoros ou imagéticos.

Hoje, os blogs suportam vários formatos de arquivos e podem ser facilmente manipulados por meio dos modernos dispositivos móveis, como também acessados de maneira prática e rápida por meio de aplicativos próprios.

Eles podem ser classificados em individuais e coletivos, dependendo do tipo de uso que se faz. Os coletivos são criados e mantidos por um grupo de pessoas com ideais em comum, geralmente são temáticos, pois giram em torno de um tema de interesse do coletivo. Já os individuais são mais generalistas por abordar assunto de interesse individual e na maioria das vezes funcionam como um diário pessoal.

O uso de ambientes virtuais de aprendizagem tem nos blogs um grande aliado. Eles podem ser um complemento ao ensino presencial. Kensk (2015, p. 45) acredita que qualquer disciplina, qualquer professor ou qualquer aluno pode fazer uso do blog, seja de forma coletiva ou individual. Para ele:

As novas tecnologias de comunicação (TIC), movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a abordagem, a compreensão e o conteúdo veiculado. A imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que

está sendo ensinado. Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando - os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado.

A utilização das TIC, especificamente do blog como apoio à formação continuada de professores que lecionam Matemática nos anos iniciais pode proporcionar avanços na prática pedagógica no que tange ao uso formal da linguagem matemática, ampliando o acesso dos docentes ao tema com tão pouco espaço de discussão dentro da escola.

Os blogs podem ajudar professores a se comunicarem melhor, podem possibilitar uma comunidade de troca de experiências em torno da temática linguagem matemática. Uns podem contribuir com os outros permitindo novas aprendizagem e reflexões sobre suas práticas pedagógicas adotadas em sala de aula. Além disso, o uso dos blogs bem alimentados, direcionados e sempre atualizados permite novas aprendizagens e permite reflexões acerca de sua própria prática.

O objetivo dos blogs neste âmbito é dar continuidade à formação de forma coletiva, onde todos podem participar, escrever, comentar, dar suas opiniões, levantar questionamentos e até publicar, dando ao blog um caráter dinâmico e enriquecedor. O professor precisa repensar suas aulas com novas propostas de ensino e novas aprendizagens, por isso é importante que sejam sujeitos ativos na construção de seu conhecimento, assim o blog pode assumir este papel de ferramenta para sua formação continuada.

Barros aponta a necessidade de mudanças de postura, da escola e principalmente do professor, em determinar-se a encontrar formas de mergulhar nas novas tecnologias para aproximar a vivência dos conhecimentos formalmente construídos. Para ela é de grande importância para as novas gerações de professores momentos de reflexão e práticas conjuntas, onde a partilha de experiências se torna relevante nessa nova era de conhecimento e tecnologia.

Lima (2016) acredita que “a formação inicial e continuada do professor é primordial para que o avanço do desenvolvimento das práticas escolares seja possível” (p. 61) e que ao se criar um processo de formação continuada de professores, faz-se necessário propiciar um ambiente confortável e confiável para que

os professores sintam-se à vontade de externar problemas promovendo uma aproximação entre a prática e a teoria.

Para Moreira (2016) “os professores devem ter assegurada uma formação inicial adequada, com um currículo atualizado e que, de fato, atenda às necessidades da diversidade humana presente em cada uma das salas de aula” (p. 751). Ele insiste na priorização da formação continuada como correção das lacunas deixadas pela formação inicial.

Sobre a comunicação em ambientes digitais, Manrique (2005) assegura que: “podemos pensar que não ocorre apenas de um formador para um professor, pois a internet nos disponibiliza uma comunicação de um para muitos, de muitos para um e de muitos para muitos, sendo essa última a mais frequente” (p. 2042).

Cabral e Cavalcante (2016) afirmam que ao utilizar a internet para sua formação, “o professor criativo irá encontrar uma forma de incorporar as novidades em sua prática, fazendo que suas aulas sejam interessantes e dinâmicas” (p. 49). Porém é importante alertar que ao utilizar o blog como recurso formador deve-se buscar uma linguagem simples e clara para que não haja desencontros de compreensão, uma vez que a comunicação se dá de forma assíncrona e intermediada por uma máquina.

Elas sugerem que o blog seja utilizado como forma de disseminar o conhecimento com uma postura de criticidade, onde todos se tornam responsáveis pela publicação solicitando um posicionamento reflexivo sobre o que foi publicado. E ainda propõem que por meio dele é possível acompanhar projetos que inclusive podem acontecer de forma colaborativa, onde os professores participantes opinam e dão sugestões uns aos outros, além de ter um espaço de retorno a partir do que publicou.

Um ponto positivo no uso do blog como ferramenta de formação é sua gratuidade para a hospedagem, uma vez que diferentes sites abrigam blogs dos mais variados assuntos. Outro ponto positivo é a facilidade de sua confecção, onde não há necessidade de conhecer qualquer linguagem de programação, podendo se recorrer a excelentes tutoriais para conseguir uma boa performance e estética do blog em construção. Podemos assim, pensar o uso do blog como um recurso

pedagógico que poderá trazer diversos benefícios no processo de formação continuada (CABRAL; CAVALCANTE, 2016; p. 49).

Diante destas características e pontos positivos como a gratuidade, facilidade de construção, hospedagem e manuseio, justificamos a viabilidade da escolha do blog como produto educacional, a fim de fazer um elo entre teoria e prática e dar continuidade às atividades propostas nesta pesquisa.

III – METODOLOGIA

A educação do homem começa no momento do seu nascimento. Antes de falar, antes de entender, já se instrui. - Jean Jacques Rousseau

Neste capítulo, dividido em cinco seções, abordamos os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa. Na primeira seção, fizemos a caracterização da pesquisa com uma abordagem quali quantitativa. Na segunda, expusemos o nosso objeto de estudo destacando as justificativas e objetivos que nortearam nossa pesquisa. Na terceira seção, destacamos as etapas da pesquisa de campo, bem como os sujeitos que participarão da mesma. Abordamos na quarta seção um ponto de interesse da pesquisa: a elaboração de um blog como produto educacional, com o objetivo de formação continuada do professor no que se refere à linguagem matemática. E na quinta e última seção procuramos fazer a caracterização dos envolvidos na pesquisa como o ambiente onde está sendo realizada e os sujeitos participantes da mesma.

Nosso estudo tem como principal elemento teórico a formalidade x a informalidade da linguagem matemática. Assim, para a fundamentação do nosso trabalho, fizemos um aprofundamento teórico sobre os dois pontos de vistas, realizamos também leituras em documentos oficiais (PCN) de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Propostas Curriculares para os anos iniciais e textos de educação que abordam o ensino e a aprendizagem de Matemática, especialmente no que concerne ao uso da linguagem matemática. Também tivemos especial interesse para as pesquisas que versam sobre a linguagem como como âncora para o ensino e a aprendizagem em Matemática.

Ao propor investigar o uso da linguagem no processo de ensino e aprendizagem de Matemática optamos pela observação sistemática de professores numa Escola Municipal da cidade de Anápolis, onde acompanhamos sete professores que lecionam Matemática para os anos iniciais e fizemos uma coleta de dados com o uso de questionário a fim de fazer o levantamento de qual linguagem estão utilizando em suas aulas: a linguagem formalizada da Matemática ou a linguagem cotidiana do indivíduo.

3.1 Caracterização da pesquisa

Pretende-se nesta seção caracterizar a pesquisa como qualiquantitativa, como estratégia para solução do problema proposto e em busca de encontrar soluções para alcançar os objetivos almejados nesta pesquisa.

De acordo com Silva (2005, p. 19):

Pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se têm informações para solucioná-lo.

Para melhor compreender o problema em discussão, foi preciso tecer relações entre linguagem e Matemática, seu uso no espaço escolar e no processo de ensino e aprendizagem. Concomitante, construir conceitos sobre linguagem matemática e seu uso na educação focando para os anos iniciais do Ensino Fundamental na busca de informações que possam ajudar na solução do problema. Assim, quanto aos procedimentos técnicos fomos constituindo uma pesquisa bibliográfica com base em materiais já publicados como livros, artigos e teses.

Muito tem se discutido quanto à junção da natureza das pesquisas em qualitativo e quantitativo. Vários pesquisadores têm se tornados adeptos da associação destas duas formas de construir conhecimento, unindo os pontos positivos do qualitativo com os do quantitativo o que vêm chamando de qualiquantitativo. Pode-se constatar no relato de alguns autores a relevância do uso do paradigma qualiquantitativo para fundamentar suas investigações.

Moreira (2012), em sua Tese de Doutorado sobre Representações Sociais de Professores e Professoras que Ensinam Matemática sobre o Fenômeno da Deficiência, define seu estudo como qualiquantitativo ou plurimetodológico justificando com o confronto de resultados encontrados instigados em sua não neutralidade da sua atuação profissional. Afirma ele que “a parte qualitativa é uma ampla construção do conhecimento, enquanto que a quantitativa ocorre depois de qualificar as variáveis” (p. 78).

As pesquisas qualitativas interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados, e nesta pesquisa daremos ênfase tanto pela produção do conhecimento no processo construtivo, quanto pela apuração dos dados que serão

coletados e confrontados, objetivando chegar à conclusões quantitativas. O método qualitativo se adequa a um dos objetivos deste trabalho, que trata da formação continuada de professores para que estejam aptos a tratar da linguagem matemática, como parte de se educar matematicamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o quantitativo buscará apurar resultados notáveis de como o professor está lidando com a temática em suas aulas de Matemática.

Assim, quanto à forma de abordagem do problema utilizaremos um paradigma metodológico que vem sendo chamado de qualiquantitativo, misto ou plurimetodológico, uma dicotomia qualitativo x quantitativo. Para Prates (2012, p. 123)

A caracterização de uma pesquisa como qualiquantitativa ou mista valer-se de características de ambos, mesmo que enfatize um ou outro, com particularidades que emanam de ambos exatamente por enfatizar a articulação de dados dos dois tipos.

Para ela, por articular dados dos dois tipos são coerentes com o método marxiano de investigação, o que ela julga necessário dentro da pesquisa.

Do ponto de vista dos objetivos, a parte da pesquisa qualitativa será interpretativa e descritiva, onde faremos uma interpretação dos dados, descrevendo as características da população, bem como da amostra escolhida, evidenciaremos o espaço geográfico e o fenômeno que está sendo estudado. Analisamos os dados e chegamos às conclusões, não havendo preocupações em evidenciar ou provar hipóteses.

Já na parte quantitativa iremos trabalhar com o tratamento dos dados em forma de questões fechadas possibilitando sua quantificação, embora os questionários também atestarão uma preocupação com os aspectos qualitativos da pesquisa. A coleta quantitativa de dados, bem como o tratamento das informações coletadas acontecerão de forma sequencial ao levantamento bibliográfico, ou seja, feito o arcabouço teórico escolhermos e iremos caracterizar onde o projeto será desenvolvido, bem como seus componentes como infraestrutura, corpo docente e o alunado, dando início, assim à quantificação dos dados.

3.2 Objeto de estudo

Esta pesquisa teve como objeto uma análise da linguagem matemática utilizada em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma da escola pública do município de Anápolis. Como justificativa de pesquisa investigamos como o professor formaliza esta linguagem, bem como faz para aproximar a linguagem cotidiana do aluno à linguagem formal da Matemática.

Investigamos eventuais falhas na formação do professor dos anos iniciais. Para Moreira (2012), “todos os docentes têm o direito realizar a formação contínua e discutir com os pares diferentes experiências” (p. 171), principalmente no sentido de corrigir possíveis falhas na formação inicial. Ainda de acordo com o pesquisador, é preciso munir os professores com conhecimentos e saberes acerca das necessidades dos alunos, apontando que isso pode ser feito por meio da formação contínua.

Os conteúdos relativos aos anos iniciais do Ensino Fundamental serviram como instrumento e ferramenta para as discussões. Algumas falas puderam mostrar as diferentes linguagens, onde colhemos amostras de significados de cada comunicação nas aulas de Matemática. A partir disso, foi possível analisar o uso da linguagem formal ou informal no ensino de Matemática, mais especificamente aquela utilizada pelos pedagogos que lidam com os anos iniciais.

3.3 - A pesquisa de campo

Nossa pesquisa de campo foi dividida em três etapas. A primeira etapa consistiu na observação sistemática de aulas de Matemática em turmas de anos iniciais do Ensino Fundamental numa escola pública, realizada de forma sequencial, conforme já mencionado, logo após a pesquisa bibliográfica e a tecitura dos capítulos introdutório e de revisão da literatura.

Para Cervo, Bervian e Da Silva (2007), “observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um objeto para dele obter um conhecimento claro e preciso” (p. 31). Ainda acreditam que a observação é de importância capital nas ciências e sem ela o estudo da realidade seria reduzido à simples adivinhação.

A observação dessas aulas objetivou verificar a linguagem empregada por cada professor em diferentes turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como o nível de formalidade desta linguagem. Estas observações se deram numa Escola Municipal da cidade Anápolis, onde foram feitas anotações de situações com a utilização de uma linguagem totalmente formalizada e rigorosa, bem como dos momentos onde a linguagem cotidiana serve como mediadora para o entendimento do conteúdo.

Estes contatos diretos com a prática docente serviram para dar suporte à pesquisa e entender como os professores dos anos iniciais tem tratado a linguagem matemática em suas turmas. Além das anotações sistematizadas num diário de campo, coletamos registros escritos de alunos provenientes destas turmas, bem como gravamos, fotografamos e filmamos situações, onde fizemos uma análise posterior.

Participaram da observação sistemática, sete sujeitos da Escola Municipal, onde, durante o segundo semestre de 2016, foi possível acompanhar e verificar as aulas de Matemática ministradas nos anos iniciais desta escola, nos turnos matutino e vespertino. A tabela 1, a seguir, nos apresenta como foi dividida a observação sistemática por turma e quantidade de aulas acompanhadas.

Tabela 1: Observação sistemática das aulas de Matemática dos anos iniciais da Escola Municipal

Ano	Turno	Quant. de Aulas	Mês
1º ano	Matutino	3	Ago/16
1º ano	Vespertino	4	Set/16
2º ano	Matutino	3	Ago/16
2º ano	Vespertino	4	Set/16
3º ano	Matutino	4	Out/16
3º ano	Vespertino	5	Out/16
4º ano	Matutino	6	Nov/16

Dando sequência à pesquisa de campo, partimos para a etapa do questionário (anexo A). Optamos pelo questionário por acreditarmos que os respondentes se sentem mais confiantes pelo fato de ficarem no anonimato. Conforme Cervo, Bervian e Da Silva (2007), este anonimato e conseqüentemente a confiança nos permite coletar informações e respostas mais reais.

Assim, foram propostas perguntas que os conduziu facilmente às respostas de forma a não insinuarem outras ponderações, bem como não corrompeu os resultados, sendo que o próprio informante foi quem preencheu o questionário. Nos questionários havia um conjunto de questões, todas logicamente relacionadas com o tema linguagem matemática e foram aplicados por contato direto.

Nesta segunda etapa levantamos dados relativos às práticas em aulas de Matemática de diferentes professores que lecionam em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental desta escola, no que tange à linguagem utilizada na rotina dos conteúdos. Foram elaborados questionários com perguntas fechadas, onde o professor respondeu qual a linguagem que ele acredita estar utilizando em suas aulas, que tipo de linguagem confia ser mais eficaz, como também puderam expressar a importância com que vê a formalização ou não-formalização da linguagem matemática.

3.4 O Produto Educacional

A última etapa da pesquisa de campo apresentada na seção 3.3, se refere à construção de um blog que também deu suporte à coleta de dados de nossa pesquisa. Este blog foi desenvolvido como produto educacional que está previsto no quarto objetivo de nosso trabalho, e tem por finalidade auxiliar o professor a entender a importância da linguagem para autonomia e efetivação da aprendizagem em Matemática.

Antes da elaboração do produto educacional fizemos um trabalho de planejamento e avaliação das potencialidades deste blog como objeto de formação continuada para o professor. Tivemos o interesse que este Objeto Virtual ao ser apresentado ao professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, fosse capaz de mostrar novos modos de formação e de significados ao se tratar do tema linguagem matemática.

O blog é uma tentativa de apresentar novas possibilidades de formação para o professor. No processo de desenvolvimento profissional do docente é imprescindível o uso das TIC. Conforme Borba (2011), o professor pode ser levado a desenvolver suas ideias, criar conjectura, validá-las e levantar subsídios para uma demonstração matemática através da investigação e experimentação destas mídias. A integração das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem é uma opção que tem crescido cada vez mais em se tratando de Educação Matemática.

Decidimos por utilizar o blog, como Objeto Virtual de Aprendizagem, por vários motivos que foram tratados na seção 2.5 do Capítulo 2, dentre eles pelo fato de ter hospedagem gratuita, facilidade de confecção e não necessidade de conhecimento de qualquer linguagem de programação. Além disso, não é necessária instalação em nenhum computador, já que para ser acessado basta um sinal de internet, podendo ser conectado de qualquer dispositivo, desde um tablete ou até um smartphone, em qualquer lugar que esteja.

O blog já estava em funcionamento no início das pesquisas de campo, uma vez que os professores participantes da pesquisa puderam ter acesso ao mesmo, e também foram convidados a participar das discussões prévias como forma de conhecimento da mídia tecnológica e criassem o hábito de uso e participação nas formações propostas.

3.5 - Caracterização do ambiente e dos sujeitos da pesquisa

Ao propor o estudo sobre a (In)formalidade da linguagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, escolhemos a sala de aula como ambiente de

pesquisa, assumindo o compromisso de nos aproximarmos de professores que lecionam Matemática nestas salas.

Em nossa pesquisa, a delimitação do tema aos anos iniciais determinou o ambiente e os sujeitos envolvidos. Optamos por pesquisar em uma escola de Ensino Fundamental da rede municipal de educação da cidade de Anápolis, objetivando entender o que vem acontecendo neste importante segmento educacional de nossa região, no que se refere à linguagem matemática.

A Unidades de Ensino onde desenvolvemos nossa pesquisa se situa num bairro da periferia do município de Anápolis, conforme descreveremos à frente. Para preservar a identidade da escola, bem como dos sujeitos envolvidos na pesquisa, não citaremos nomes. Iremos identificar a escola conforme a modalidade: Escola Municipal.

3.5.1 – Pesquisando numa Escola Municipal

A Escola Municipal onde fizemos nossa pesquisa foi inaugurada em 1974, na região oeste, periferia da cidade de Anápolis, e atende apenas os anos iniciais do Ensino Fundamental. Nos últimos anos, vinha sofrendo com a precariedade de suas instalações, como muros caídos; buracos no piso e nas paredes; pátio de terra batida e telhados quebrados, sendo que nos dias de chuva a situação piorava significativamente.

No início de 2016, o prédio foi totalmente demolido e durante as pesquisas e observações sistemáticas a Escola Municipal funcionava em oito salas alugadas de uma igreja do bairro, nos turnos matutino e vespertino. Em apenas três salas funcionava a secretaria, a direção, a coordenação, almoxarifado e o apoio, onde os professores e os outros funcionários precisavam se improvisar com tudo amontoado.

A obra em construção está prevista para entrar em funcionamento apenas em 2018. Está sendo construída uma escola com dez salas de aulas divididas em dois pisos, cinco salas onde serão acomodadas direção, coordenação e secretaria, cantina, sala de almoxarifado, laboratório de informática, e um banheiro coletivo para

homens e outro para mulheres em cada piso. Não está prevista a construção de quadra poliesportiva, uma vez que a escola está situada ao lado do Centro Comunitário do bairro e utiliza as quadras do mesmo para aulas de Educação Física e prática de esportes.

Devido à demolição, a Escola diminuiu a quantidade de vagas e contou, em 2016, com apenas duas turmas de cada ano, atendendo um total de 346 alunos divididos em dois turnos, matutino e vespertino. O quadro docente era composto por 10 professores, sendo que todos são funcionários públicos efetivos do Município. Todos são pedagogos e lecionam todas as disciplinas de cada ano, sendo que dois deles tem formação específica, um em Biologia e outro em Matemática, além de pedagogia.

3.5.2 – Os sujeitos da pesquisa

A Escola Municipal conta hoje com dez professores em sala de aula, duas coordenadoras e uma orientadora educacional, onde sempre que há necessidade também assumem as salas de aulas, substituindo os professores titulares. Todos os treze profissionais tem formação em Pedagogia, sendo que um entre eles possui também licenciatura em Biologia e outro em Matemática. Apenas, um componente do corpo docente não possui qualquer especialização e um deles com mais de 25 anos de magistério, inclusive já aposentado na rede privada, possui quatro especializações, sendo uma delas em Neuropedagogia.

Algumas perguntas foram construídas pelo pesquisador, em forma de questionário (anexo A), com o objetivo de entender como estes professores têm trabalhado a linguagem matemática em suas salas de aulas, bem como seu trabalho tem repercutido dentro do processo de aprendizagem para o aluno. Do corpo docente conseguimos que todos os dez professores da Escola Municipal respondessem aos questionários, uma vez que todos ensinam Matemática em suas salas, como também as duas coordenadoras e a orientadora educacional, por serem pedagogas e também trabalharem com os anos iniciais.

Foram feitas observações sistemáticas das aulas de Matemática de sete, entre os dez professores da escola, pois por imprevistos ou incompatibilidade dos horários das aulas ministradas, não foi possível observar as aulas de três destes professores, sendo assim, foi feita a observação de 70% dos professores que lecionam Matemática nos anos iniciais desta escola.

IV – XEQUE MATH: A LINGUAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE UM BLOG

Quando eu estava na escola, o computador era uma coisa muito assustadora. As pessoas falavam em desafiar aquela máquina do mal que estava sempre fazendo contas que não pareciam corretas. E ninguém pensou naquilo como uma

ferramenta poderosa. - Bill Gates

Neste capítulo descreveremos o blog que foi construído em atendimento à previsão da elaboração de um produto educacional que venha dar suporte a alunos e professores como ferramenta de formação. O blog é um objeto virtual de fácil acesso e serve para compartilhar experiências e dar sugestões acerca da linguagem matemática, além de garantir interação entre professores e estudantes.

4.1 – A origem do Blog

Um de nossos objetivos nesta pesquisa foi o de criar um produto educacional que possa ser utilizado na produção de significados para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Assim, pensamos num objeto virtual que garanta a acessibilidade de alunos e professores de forma rápida e contínua. De acordo com Benite, Silva Filho e Benite (2011), “os objetos virtuais de aprendizagem podem ser definidos como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem” (p. 72).

Dentre vários objetos analisados, optamos pelo blog pelo fato de não precisar de conhecimento de uma linguagem de programação e por hoje ser de fácil acesso, tanto por computadores como por smartphones.

Nosso primeiro passo foi escolher onde e como hospedá-lo na web. Analisamos várias plataformas que permitem hospedagem de forma gratuita e optamos pelo *Blogger* ou *Blogspot* que pertencem ao Google e é uma das maiores plataformas de blogs gratuitos do mundo, além de operar dentro dos servidores da plataforma de buscas, facilitando o acesso.

Em seguida, fizemos um estudo em tutoriais para aprendermos a criar o blog, bem como o manuseio e manutenção. Assim começou o processo de criação do blog, onde pensamos em vários nomes para o mesmo, como *Matematiquês*, fazendo uma

junção entre as palavras Matemática e Português, ou simplesmente linguagem matemática. Porém, nas tentativas de criação os mesmo já existiam.

Assim, optamos por *Xeque Math*, por acreditarmos na força destes termos e que poderiam dar um duplo sentido, tanto pela área de abrangência da Matemática quanto por se tratar de uma cartada final para o ensino e a aprendizagem. Porém, no momento de hospedá-lo não conseguimos utilizar este domínio, assim o próprio site construtor nos sugeriu [professorleandrofrederico](http://professorleandrofrederico.blogspot.com.br/), onde utilizou-se para o domínio do blog o nome deste pesquisador, oriundo de seu e-mail profissional.

Sendo assim, para que o usuário tenha acesso ao blog, terá que entrar pelo endereço <http://professorleandrofrederico.blogspot.com.br/>, onde já se conecta com a página de abertura, conforme a Figura 1:

Figura 1: Tela inicial do blog com sua apresentação



Logo depois, chegamos às ferramentas de design do blog, onde nos foram dadas várias opções de cores, *layouts*, cabeçalhos e formatação, assim, fomos compondo a página principal do blog, onde podemos ter esta visualização da primeira página (Figura 2).

Figura 2: Página Principal do Blog

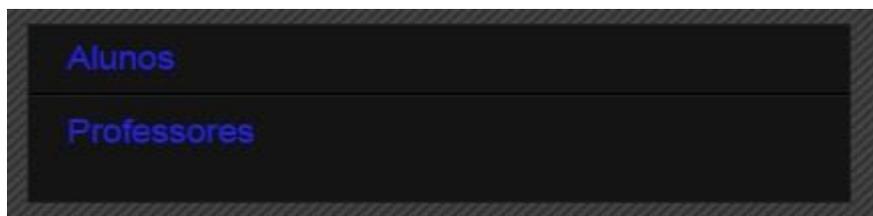


Ao longo da pesquisa, várias mudanças foram acontecendo na apresentação e formatação de todo o blog, para que alcancemos uma maior visibilidade dentro de nossos objetivos.

4.2 – Interatividade no Blog

O blog vai além da individualidade do pesquisador. Foi organizado em torno de links e redes que permitem total interatividade entre os pares. Nele, encontramos espaço para professores e alunos, onde cada um pode ir diretamente ao que lhe interessa, como ilustrado na Figura 3:

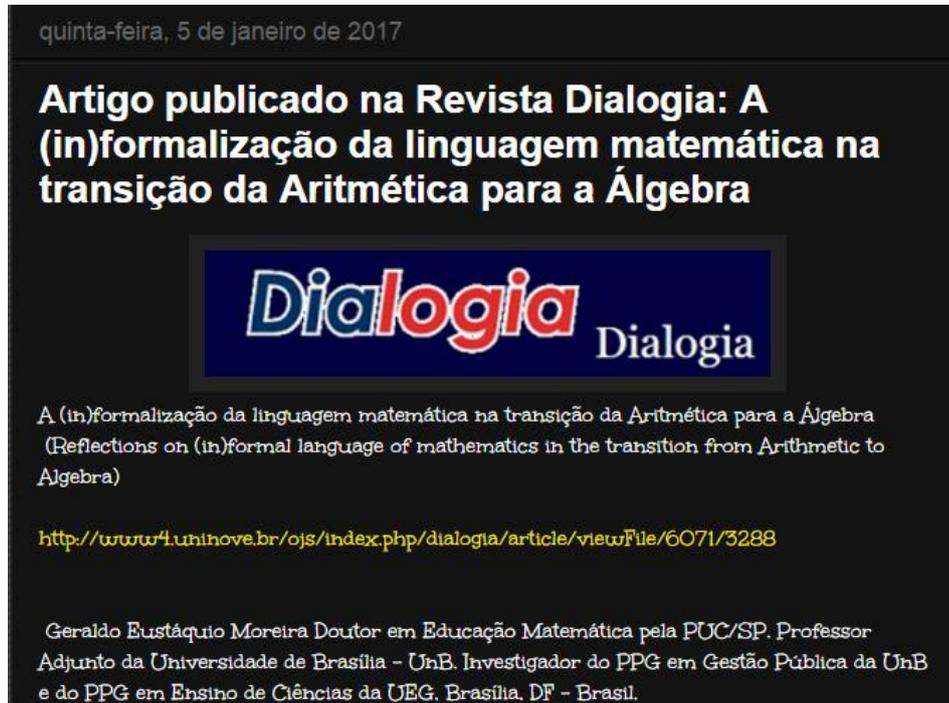
Figura 3: Links de entradas para o blog



O blog pode ser alimentado em coletividade, mas para que as matérias e conteúdos se tornem públicas deve passar pela autorização do administrador, que neste caso é este pesquisador.

A Figura 4 nos mostra o tipo de conteúdo que é publicado no blog, chamando a atenção do leitor para os tópicos que lhe interessam.

Figura 4: Exemplo de conteúdo publicado no blog



Dispusemos no blog uma diversidade de conteúdos, que vão de artigos relacionados ao tema linguagem matemática; propostas de recursos didáticos; jogos a materiais multimídia para dar sustentação ao professor que se interessa em uma melhor formação em relação ao assunto. No exemplo da Figura 4 podemos ver a postagem no blog de um artigo de autoria destes pesquisadores publicado na revista Dialogia, em dezembro de 2016.

O blog pode ser alimentado diariamente sem restrições de quantidades de conteúdos, sendo que tudo que é publicado é liberado para ser encontrado pelo portal de buscas do Google, o que contribui para que o blog seja visto por qualquer pessoa, como podemos ver na Figura 5:

Figura 5: Meio de entrada no blog

Sites de referência

Entrada	Visualizações de página
www.google.com.br	
www.google.com	
professorleandrofrederico.blogspot....	
security.google.com	

Na figura 5, podemos observar que o maior número de entradas no blog foi por meio do Google Brasil, seguido pelo Google.com, o que facilita ser encontrado em qualquer parte do mundo por meio dos sites de buscas.

Similarmente, na Figura 6, podemos constatar que em qualquer parte do mundo é possível visualizar o blog:

Figura 6: Visualizações do blog por país

Visualizações de página por país



Entrada	Visualizações de página
Brasil	71
Portugal	4
Estados Unidos	3

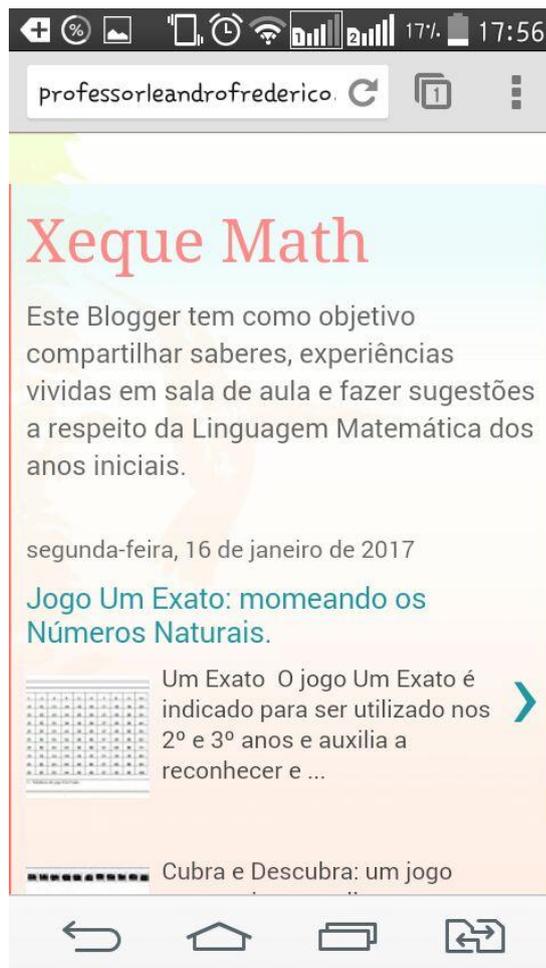
Pela figura 6 podemos constatar que entre as últimas visualizações do blog, quatro ocorreram em Portugal e três nos Estados Unidos, ou seja, o blog nos dá visibilidade em qualquer lugar do mundo.

De acordo com Benite, Silva Filho e Benite (2016) o blog tem a característica da acessibilidade, que é a possibilidade de acesso de locais remotos, “característica imprescindível para os objetos virtuais de aprendizagem” (p. 33). E vale ressaltar que

ele também pode ser acessado de qualquer eletrônico que possua conexão com internet, tais como tablets, smartphones ou computadores.

Na figura 7, podemos observar a visualização do blog por meio de um smartphone:

Figura 7: Visualização do blog por meio de um smartphone

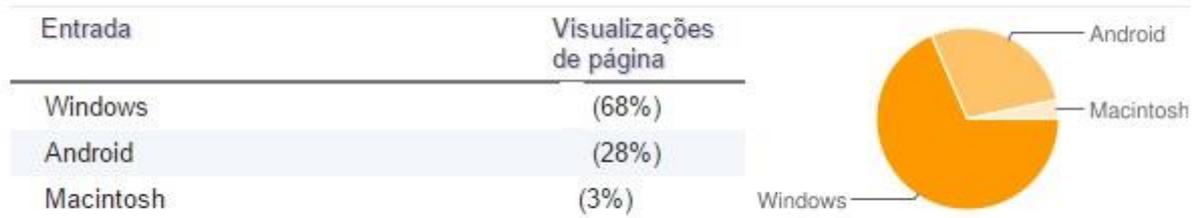


Assim, na Figura 7 se constata a entrada no blog por meio de aparelhos remotos, com um design simples e dinâmico, onde o visitante pode viajar de maneira rápida e eficaz, pois o hospedeiro disponibiliza esta versão para agilizar a navegação.

Por outro lado, a Figura 8 nos mostra que 28% dos visitantes utilizaram o sistema Android como navegador, onde podemos constatar a praticidade de viajar nos conteúdos do blog a qualquer momento e de qualquer lugar.

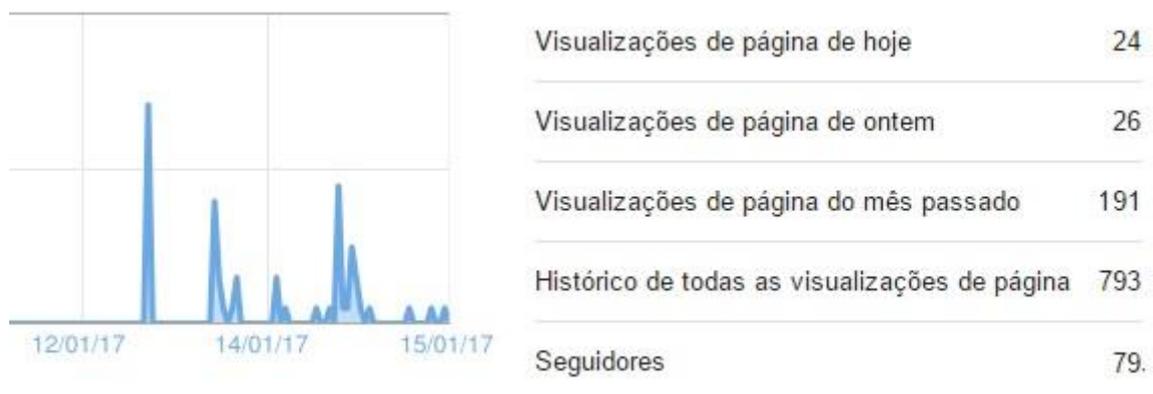
Figura 8: Sistema operacional de entrada no blog

Visualizações de página por sistema operacional



Para finalizar esta seção, vale destacar que até o dia 15 de janeiro de 2017, o blog teve uma grande visibilidade, como mostra a Figura 9:

Figura 9: Estatística de visualizações do blog



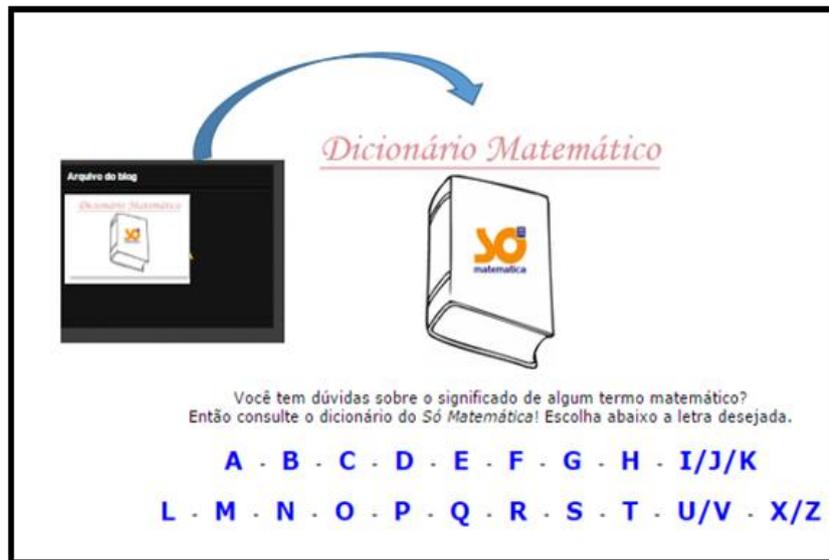
Como podemos notar nas estatísticas mostradas pelo servidor, no dia do fechamento desta seção (15/01/2017), o blog teve 24 visualizações, no dia anterior ocorreram 26, sendo que no mês anterior aconteceram 191 acessos, com um acúmulo total de 793 acessos desde que ele foi criado.

Ressaltamos que, ao entrar no blog, o usuário pode se tornar um seguidor, onde será avisado via e-mail por cada atualização do blog ou, simplesmente, entrar como leitor, sendo que o espaço para comentários é aberto para qualquer pessoa. E até o encerramento desta seção já contávamos com 79 seguidores.

4.3 – Atividades encontradas no Blog

No blog foi construída uma seção com atividades diversificadas, na tentativa de fidelizar o leitor ou seguidor. Em uma das atividades construídas, o leitor pode clicar no link *Dicionário de Matemática*, onde será levado para um dicionário online do site educacional “Só Matemática”, conforme ilustra a Figura 10:

Figura 10: Atividade encontrada no blog



Outra seção que vem chamando a atenção do leitor é a de jogos matemáticos, onde o professor visitante pode encontrar ideias e sugestões de jogos para enriquecer sua aula e o aluno poderá utilizá-los como forma de entretenimento e para fixar conteúdos, conforme mostra a Figura 11:

Figura 11: Jogo 1 disponibilizado pelo blog

sábado, 14 de janeiro de 2017

Aprimorando a Linguagem Matemática com o Jogo da Memória

O objetivo desse jogo é mostrar aos alunos os sinônimos das notações, ora escrita em linguagem corrente ora em expressões matemáticas. É importante a participação do professor no início para auxiliar o grupo de alunos no reconhecimento dos pares de cartas. O jogo é composto de pares de cartas, relacionando uma expressão matemática com o seu significado. O significado pode ser por meio de frases ou desenhos. As cartas são embaralhadas e colocadas na mesa, ou no chão, e a pessoa tem uma chance para virar a carta e achar o par dela. Se não conseguir, a vez é do próximo. É um jogo divertido para ser jogado entre duas ou mais pessoas, e que pede atenção e concentração, pois se um dos participantes virar a carta errada, e os demais prestarem atenção na carta que ele virou, pode ajudar os seguintes a descobrir o par e marcar pontos. Quando uma pessoa encontra um par, ela continua jogando até errar, onde a vez é do próximo. É um jogo que ajuda a desenvolver o raciocínio, e pode ser usado por pessoas de qualquer idade.

<p>A TERÇA parte de um número</p> 	$\frac{y}{3}$	<p>Se tudo der certo, meu capital ficará <u>triplado</u> após alguns anos de trabalho.</p> 	$3 \cdot x$
<p>O DOBRO do número de carros menos 10 carros é igual a 20 carros. Qual é o número de carros?</p>	 <p>15 carros</p>	<p>A METADE do número de carros mais 20 carros é igual a 20 carros. Qual é o número de carros?</p>	 <p>20 carros</p>

Postado por [Professor Leandro Frederico](#) às 16:17

O blog conta com outras várias atividades, algumas pertencentes ao próprio blog, outras interativas com outros sites e plataformas, na intenção de utilizar esta característica cíclica e de rede, onde um link pode levar o leitor para outros blogs e páginas com assuntos relacionados à linguagem matemática.

Afinal, conforme Benite, Silva Filho e Benite (2011) um objeto virtual de aprendizagem precisa ter também a característica da granularidade que é a “apresentação em pedaços, permitindo que o mesmo seja incorporado a outros objetos e conteúdos mais complexos como componente indivisível” (p. 73).

Este Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA), como proposta de produto educacional, foi elaborado pensando na formação continuada, organizada em grupos, visando estabelecer a interação entre os sujeitos de forma mediada.

V – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Toda a área da língua na educação está impregnada de superstições, mitos e estereótipos, muitos dos quais têm persistido por séculos e, às vezes, com distorções deliberadas dos fatos linguísticos e pedagógicos. – Michael Stubbs

Neste capítulo, apresentamos as respostas coletadas através de questionário (anexo A) respondido por professores e coordenadores de uma Escola Municipal da periferia oeste do Município de Anápolis acerca do tema linguagem matemática, bem como os resultados obtidos na observação sistemática das aulas dos professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental desta escola. Além disso, tecemos as discussões referentes aos tópicos analisados, como pode ser visto à frente.

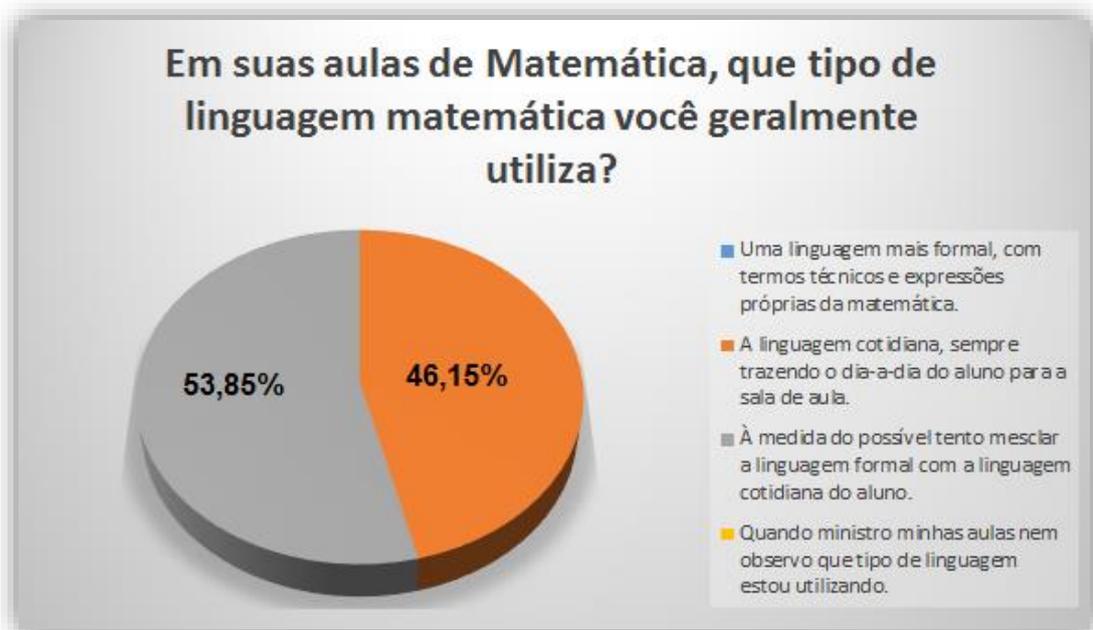
5.1 – Análise e discussão das respostas dos professores da Escola Municipal que responderam ao questionário

Foi aplicado um questionário (anexo A) com dez perguntas fechadas aos professores da Escola Municipal, onde tivemos a participação de treze respondentes, dentre eles, os dez professores regentes, as duas coordenadoras e a orientadora educacional, sendo que estas últimas também participaram, por lecionarem Matemática nos anos iniciais desta escola quando há imprevistos ou ausência de algum professor.

As perguntas aplicadas visaram entender como os professores da escola veem a linguagem matemática, bem como acreditam trabalhar em sala de aula. Objetivaram também descobrir o que estes professores têm feito para aprimorar sua linguagem e selecionar aquela que acredita ser mais eficaz. Para fechar, foi investigado também a familiaridade de cada um destes profissionais com os blogs de educação, fazendo um convite para que cada um conheça o *Xeque Math*, produto educacional deste trabalho, como também, participe das discussões do blog.

Na primeira pergunta quisemos saber com qual linguagem cada professor se identifica ou acredita trabalhar em suas aulas de Matemática. Se ele está convicto de que utiliza uma linguagem matemática totalmente formalizada, se é um professor que adota uma postura mais informal, utilizando termos do cotidiano ou se ele procura mesclar os dois tipos de linguagem.

Gráfico 1: Primeira pergunta



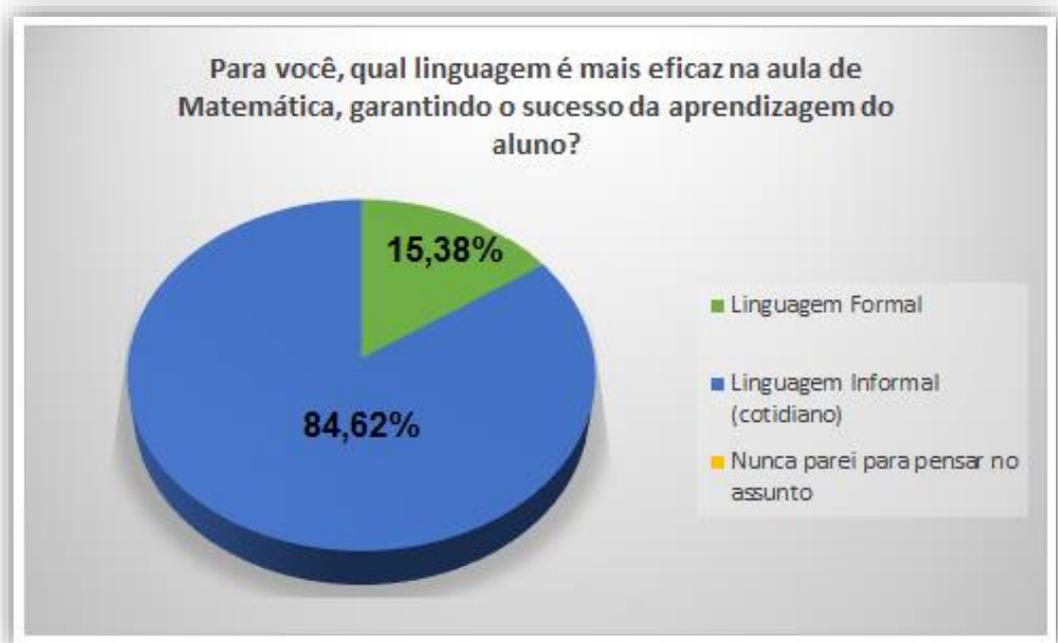
Pode-se observar que todos os professores respondentes assumem observar a linguagem que utiliza em suas aulas, porém nenhum professor acredita ser um utilizador de uma linguagem totalmente formalizada, rica em termos técnicos e expressões próprias da Matemática. Mais da metade deles (aproximadamente 54%) dizem utilizar uma linguagem formalizada, porém mesclada com termos e expressões do cotidiano do aluno, enquanto que em torno de 46% são adeptos da informalidade utilizando sempre a linguagem cotidiana do aluno em sala de aula.

Podemos notar uma forte tendência do professor dos anos iniciais em querer privilegiar a linguagem cotidiana, por mais que ele vê a necessidade de uma formalização matemática, ele ainda busca um equilíbrio entre o conhecimento que o

aluno já detém e a nova informação, na tentativa de favorecer a aprendizagem do aluno, fazendo da linguagem cotidiana um veículo imprescindível para comunicação de ideias matemáticas.

Na busca de entender qual linguagem o professor acredita ser mais eficaz, e analisar, em comparação com a primeira pergunta, se ele tem utilizado uma linguagem de acordo com sua crença, lançamos mão da segunda pergunta. E os resultados obtidos foram os seguintes:

Gráfico 2: Segunda pergunta



Conforme já havíamos apurado na primeira pergunta, podemos confirmar que a maioria dos respondentes acredita na linguagem informal para o sucesso da aprendizagem. Aproximadamente 85% dos professores veem a linguagem cotidiana como a mais eficaz. Porém, mesmo que na primeira pergunta nenhum professor respondeu ser usuário de uma linguagem totalmente técnica, há aqueles (cerca de 15%) que acreditam que a linguagem formal garante uma maior aprendizagem do educando. Podemos observar nesta comparação, professores que mesmo acreditando que a linguagem matemática formal garante mais sucesso, tem acompanhado uma tendência da Educação Matemática em trazer para a sala de aula o cotidiano do aluno.

Sob outro enfoque, buscamos entender o que favorece o entendimento do aluno, na visão do professor. O que lhe assegura o entendimento dos conteúdos nas aulas de Matemática. Assim, podemos analisar o Gráfico 3:

Gráfico 3: Terceira pergunta

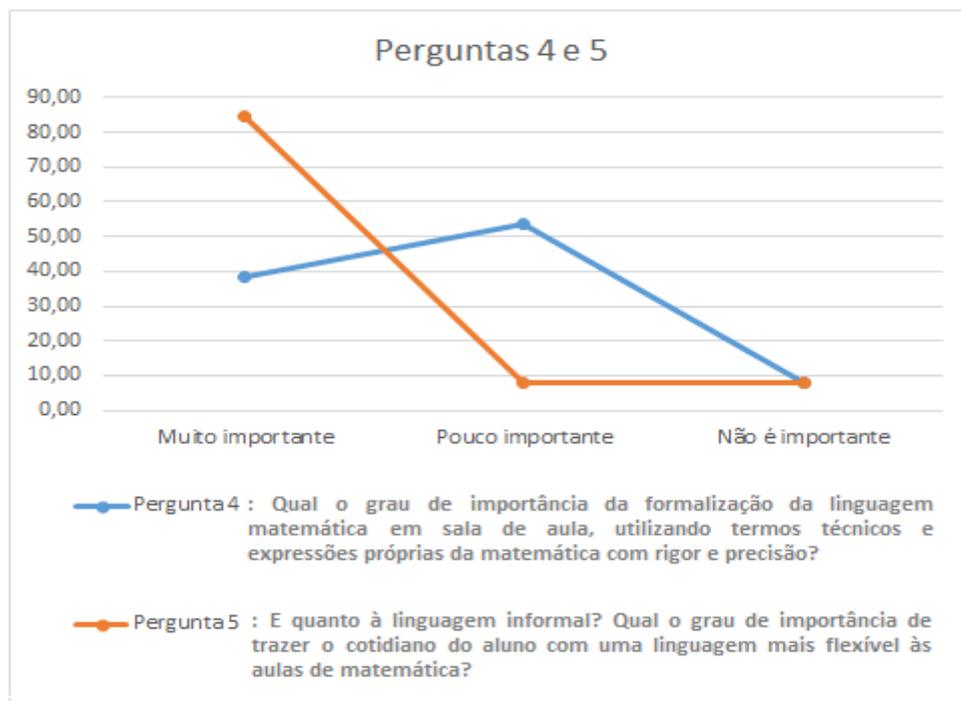


Na visão dos professores, seria muito mais interessante para o aluno que os conteúdos fossem sempre ensinados utilizando a linguagem cotidiana, sem muito rigor e deixando de lado as regras e a formalidade excessiva da Matemática. Apenas um respondente acredita que a linguagem formal da Matemática traz o verdadeiro entendimento ao aluno.

Podemos observar até aqui na terceira pergunta, uma forte tendência do professor em acreditar que o segredo para o sucesso do ensino e da aprendizagem da Matemática está em aproximar a linguagem matemática à linguagem informal e cotidiana do aluno, trazendo termos e expressões presentes no seu dia-a-dia para aula de Matemática, na tentativa de uma aproximação de sua realidade com o rigor da Matemática.

Para concluir, como o professor vê a (in)formalidade da linguagem matemática nos anos iniciais, pedimos, nas perguntas 4 e 5, para que valorassem o grau de importância da linguagem formal e da linguagem informal dentro da sala de aula de Matemática, conforme podemos observar abaixo:

Gráfico 4: Quarta e quinta perguntas



Comparando as perguntas 4 e 5, podemos observar em relação à formalização da linguagem matemática (Pergunta 4), que os professores ficaram divididos quanto o seu grau de importância, onde 38,46% disseram acreditar ser muito importante, 53,85% acham pouco importante a utilização de termos técnicos com rigor e precisão, enquanto que 7,69% não vê qualquer importância em seu uso.

Já em relação ao uso da linguagem informal (Pergunta 5), a maioria dos respondentes (84,62%) veem como muito importante, onde o professor deve trazer o cotidiano do aluno para as aulas de Matemática e fazer uso de uma linguagem mais flexível. Apenas 15,38% não veem importância ou acreditam ser pouco importante o uso da linguagem informal.

Diante da observação sistemática das aulas dos professores da Escola Municipal e de acordo com um dos objetivos de nossa pesquisa, que é a formação continuada dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, resolvemos averiguar o interesse dos professores pesquisados em relação a sua atualização. Assim, as perguntas 6 a 8, buscam identificar se estes professores têm procurado leitura, formações e atualizações no que tange à linguagem matemática.

Ao questionar se já fizeram algum curso de formação relacionado à linguagem matemática (Pergunta 6), mais da metade (53,84%) disseram que não necessariamente o tema era este, mas fizeram outros cursos onde o assunto era abordado. O mesmo percentual (23,08%) aparece para aqueles que nunca fizeram qualquer curso ligado à linguagem matemática e aqueles que já fizeram formação especificamente sobre a linguagem utilizada nas aulas de Matemática. Podemos ver que quase 80% nunca participou de cursos onde o tema abordado era especificamente sobre linguagem matemática, notando assim uma carência na elaboração e execução de formações com a temática.

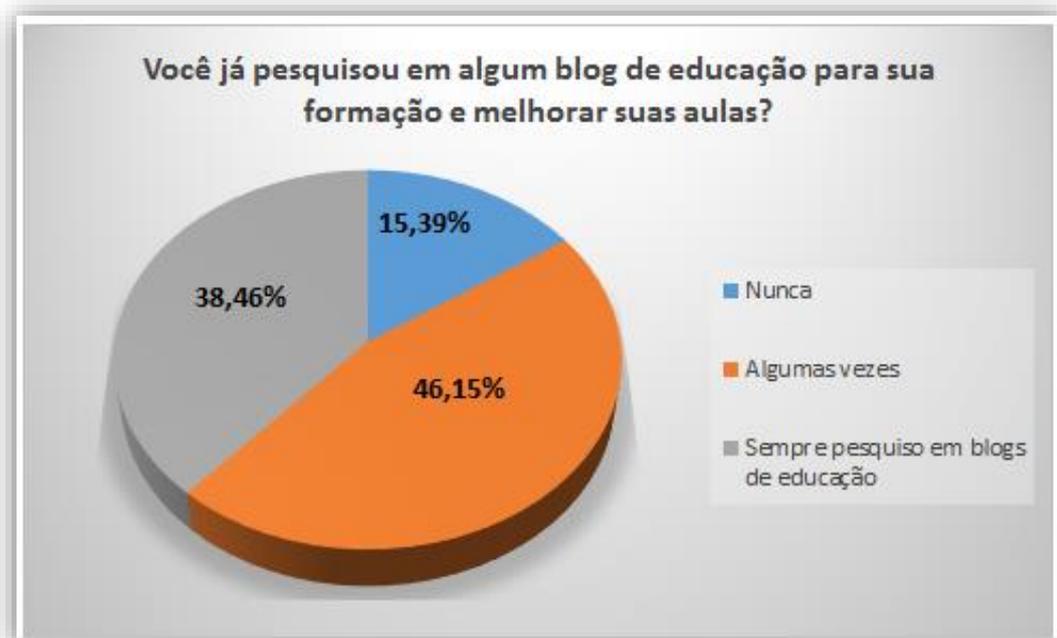
Na pergunta 7, procuramos descobrir o interesse do professor em ampliar sua linguagem formal em relação aos conteúdos de Matemática. Simulamos a situação de o professor não conhecer bem o conteúdo que irá ministrar na aula e perguntamos, em caso de acontecer, se ele recorre aos estudos e pesquisas para sanar suas dúvidas e dificuldades. Apenas 15,38% disseram que só procura ajuda às vezes, enquanto que 84,62% responderam sempre buscar ajuda diante das lacunas em relação aos termos e símbolos formais da Matemática. Nenhum dos respondentes afirmou nunca procurar intervenções para os desafios encontrados, podendo ver que o professor está disposto a sempre aprender e aprimorar seus conhecimentos em relação aos conteúdos de Matemática.

Ao investigar se já leram algum artigo científico relacionado ao tema linguagem matemática (Pergunta 8), os professores se dividiram apenas em dois blocos, aqueles que nunca leram, mas que tem interesse pelo tema, totalizando 53,85% e aqueles que já leram e acreditam ser um tema bastante interessante para aplicação em sala de aula, perfazendo 46,15%. Podendo notar a relevância de se tratar do tema para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Em relação à formalidade da linguagem matemática do aluno, procuramos saber do professor se ele utilizava alguma técnica ou recurso didático, que contribua para aprimorar ou ampliar o conhecimento do educando em relação aos símbolos, termos e expressões da Matemática (Pergunta 9). Encontramos 53,85% que disseram nunca ter utilizado qualquer recurso com este objetivo, enquanto que 46,15% responderam que já recorreram a algum recurso que pudesse ajudar o aluno a aprimorar sua linguagem matemática. Aproveitamos para perguntar a estes professores que responderam sim, qual recurso já utilizou, onde encontramos como resposta: jogos, músicas, jornais, revista e “regrinhas cantadas”.

Para concluir nosso questionário e apresentar nosso objeto educacional aos respondentes, perguntamos aos professores se já pesquisaram em algum blog de educação para melhorar seu desempenho e conseqüentemente suas aulas de Matemática. O resultado que obtivemos foi o seguinte:

Gráfico 5: Décima pergunta



A menor parte dos professores (15,39%) respondeu que nunca utilizou os blogs para formação ou buscando melhoria em sua performance em sala de aula, quase a

metade (46,15%) disse que pesquisou algumas vezes, enquanto que 38,46% dos respondentes afirmaram que sempre pesquisam em blogs de educação.

Ainda no questionário (anexo A), aproveitamos o ensejo da discussão da última pergunta para convidar o professor respondente para acessar o blog *Xeque Math*, por meio do link: <http://professorleandrofrederico.blogspot.com.br/>. Na oportunidade o convidamos para ler nossos artigos, dar sugestões e participar das discussões sobre linguagem matemática.

Antes de chegarmos às discussões finais, julgamos pertinente ressaltar que o nosso blog está totalmente ativo, com publicações diárias, aberto às discussões e que uma equipe foi montada para ajudar na administração e manutenção do mesmo. E que é nosso desejo que a cada dia mais professores venham fazer parte desta comunidade de formação e discussão sobre a linguagem matemática.

5.2 – Leitura das observações sistemáticas das aulas de Matemática nas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Recordamos que foram observados sete entre os 10 professores da Escola Municipal e que priorizamos neste trabalho a investigação da linguagem utilizada por estes professores em suas aulas de Matemática. Fizemos uma discussão e citações de pontos das observações que achamos primordiais sobre a temática e que ao nosso entendimento poderão contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem em Matemática.

Iniciamos nossa leitura considerando as observações que fizemos no decorrer do segundo semestre do ano letivo de 2016. Todos os professores observados possuem graduação em Pedagogia, sendo que, um deles possui também licenciatura em Biologia e outro em Matemática. Todos são concursados da Prefeitura Municipal de Anápolis e o que possui menos tempo de docência já trabalha há 6 anos com os anos iniciais e o que tem mais tempo de experiência em salas de aula, trabalha há 27 anos com os anos iniciais, já tendo aposentado na rede privada e se dedicando há 12

anos na rede pública. O tempo médio de dedicação destes professores ao magistério é de, aproximadamente, 14 anos.

Para iniciar, destacamos que os professores observados não foram informados antecipadamente do tema de pesquisa, para que assim pudessem agir de forma natural em suas aulas ministradas. Mesmo assim, pudemos observar que houve uma tendência de quase todos os professores em florear e rebuscar suas aulas, às vezes impregnando de termos do cotidiano e em outros momentos na busca de uma linguagem formalizada afim de mostrar domínio do conteúdo ensinado.

Professor 1 (P1)

Em uma turma de 1º ano o conteúdo estudado era Números Pares. O professor utilizou vários termos do cotidiano na tentativa de mostrar aos alunos o que são números pares, enfatizando que a dança que eles estavam ensaiando para o final do ano era composta de duplas e cada dupla forma um par, assim como não sobrou nenhum coleguinha, então o total de alunos da turma representa um número par. Logo em seguida, um aluno se manifestou dizendo que então se alguém ficasse sozinho teriam uma quantidade ímpar de alunos. O professor concordou com o aluno e, para concluir, explicou que todos os números pares terminam em 0, 2, 4, 6 ou 8, onde os alunos pediam a participação para dizer que um determinado número ou outro é par.

Professor 2 (P2)

Na outra turma de 1º ano, o professor recorreu à mesma ideia de formar duplas, porém disse que iria prosseguir utilizando ovelhas, já que em aulas anteriores contou a história dos números utilizando figuras deste animal. Assim, colocou várias gravuras de ovelhas coladas no quadro e foi pedindo para que os alunos fossem até lá e formassem duplas de ovelhas e à medida que terminava ele perguntava se aquela quantidade era par ou ímpar, fazendo com que concluíssem que ao sobrar um elemento seria ímpar e se todos formassem duplas seria par. Ao final da estratégia não conclui formalmente de como encontrar números pares ou ímpares.

Professor 3 (P3)

Na turma vespertina, de 2º ano, o professor iniciou explicando aos alunos que aquele seria o dia de ditado de Matemática, onde ela iria ditar uma multiplicação e o aluno escreveria no caderno a operação e o resultado. O ditado começou e o professor ia ditando a tabuada aleatoriamente e esperava cerca de 30 segundos para o aluno escrever a multiplicação com o devido resultado. Os alunos reagiram naturalmente quanto ao ditado, fazendo acreditar que é uma prática habitual nas aulas.

Ao ditar 5×4 e pouco depois 4×5 , um aluno questionou que era a mesma coisa, porém o professor se esquivou da pergunta, pedindo para que fizesse seu ditado e em nenhum momento da aula argumentou sobre a propriedade comutativa da multiplicação. Ao acabar o ditado, pediu que os alunos o entregassem rapidamente os cadernos, e começou corrigi-los, fazendo uma pausa e perguntando aos alunos: “Todo número multiplicado por 1 é?...” e eles responderam em coro: “ele mesmo”. Em seguida disse à turma: “como alguém ainda consegue errar isto?”.

Num segundo momento, devolveu os cadernos aos alunos e pediu que fossem terminando as “continhas” do dia anterior, e que precisavam lembrar que o “inverso” da multiplicação é a adição, assim poderiam resolver a multiplicação utilizando a operação inversa que é a adição. Em seguida corrigiu as multiplicações de dois algarismos no quadro mecanicamente e em nenhum momento fez menção às nomenclaturas dos termos da multiplicação, tais como fatores ou produto. Ao término da aula, o professor me chamou para justificar que além de pedagogo, tem formação em Biologia e trabalha sempre com ditados em Matemática por possuir na turma dois alunos com Necessidades Educativas Especiais que não leem e escrevem apenas algumas coisas mecanicamente.

Professor 4 (P4)

Já no 2º ano do turno matutino, o professor estava em semana de revisão das operações de adição e subtração. Foi ao quadro relembrar como fazer e efetuar estas operações com números de três algarismos. Porém, o tempo todo utilizou a expressão “continhas de mais” e “continhas de menos” e em momento algum disse aos alunos que se tratava de adição ou subtração.

Para começar, colocou no quadro a adição $458+325$ e foi lembrando aos alunos como era feita, já na ordem das unidades ao somar $8+5$, os alunos responderam que dava 13 e ao perguntar como fazia para colocá-lo por não caber dois algarismo, eles responderam que o algarismo 1 precisava pegar o elevador para subir para o terceiro andar e morar em cima do algarismo 5 do segundo andar, em seguida procedeu normalmente com o restante da operação.

Logo em seguida, ela disse: “vamos agora fazer ‘continhas de menos’ para não esquecerem, porque é importante”. A primeira foi $908-95$. Perguntou como faz? Responderam que o 908 ficava no andar de cima e o 95 no andar de baixo. Depois perguntou aos alunos: “Continua sem sinal?” e imediatamente eles completaram: “é igual a gente sem nome”. (Repetindo esta expressão várias vezes durante a aula). Deu início à explicação:

Vamos começar pegando os moradores do andar de cima e retirando os moradores do andar de baixo, assim 9 menos 5 igual a: 4; 0 não tira 9 então pegue emprestado do vizinho nove que mora no mesmo andar, assim o 9 fica oito e passa 1 para o vizinho que fica 10. 10 menos 9 é 1, e agora como sobrou o oito é só descer ele para o subsolo que é onde fica o resultado 813.

Em seguida o professor disse: “agora é com vocês, vamos ao quadro fazer continhas de menos”. Os alunos responderam em coro: “Nããããoooo”, demonstrando verdadeiro pavor pela subtração. Assim ele resolveu que cada um fizesse no seu próprio caderno, justificando aos aluno que aquela confusão que estava acontecendo era normal, uma vez que eles já trabalhavam multiplicação e acabaram esquecendo como “toma emprestado”. Um aluno disse que sabia fazer diferente, mas preferia ficar calado porque o professor é mais inteligente que ele, ele o ignorou e concluiu dizendo que ficou assustado por eles esquecerem subtração tão rápido.

Professor 5 (P5)

Numa turma de 3º ano me deparei com um professor com mais de 25 anos de experiência, que afirmou ter quatro especializações, entre elas em Neuropedagogia e Técnicas de Ensino. Ele começou a aula lembrando que a divisão é a operação inversa da multiplicação. Um aluno perguntou o que é inverso e ela disse que é

contrário. Explicou para eles que para aprender bem a divisão precisavam dominar sua operação inversa. Logo em seguida pediu aos alunos que pegassem o material dourado, propondo atividades de divisão utilizando este recurso.

Com todos alunos em posse do material, lembrou o que significava cada peça do material: unidade, dezena, centena e milhar. Assim foi propondo situações onde faziam a multiplicação e depois seu inverso, utilizando os termos agrupar e distribuir constantemente. Em seguida mostrava cada operação que realizavam num Quadro de Valor Lugar (QVL) afixado na parede, demonstrando a eles que ao multiplicar 3 por 4 o resultado seria 12 e que não poderiam colocar 12 na ordem das unidades, e como 12 unidades são 1 dezena e duas unidades, colocaria o algarismo 2 na ordem das unidades e o algarismo 1 passaria para a ordem das dezenas. Assim foram resolvendo multiplicações e divisões utilizando o material dourado e o QVL durante toda a aula.

Professor 6 (P6)

Na turma de 4º ano, o professor estava trabalhando geometria plana com seus alunos. Para começar a aula colocou algumas formas geométricas no quadro, foi perguntando o nome de cada uma e logo em seguida colocava o nome embaixo: quadrado, círculo, triângulo e retângulo. Um aluno disse que o círculo se chamava bola, ela o corrigiu dizendo que a bola é uma esfera e explicou para a turma a diferença entre esfera e círculo utilizando o seu anel para mostrar o contorno circular, concluindo a diferença entre elementos da geometria plana com a geometria espacial.

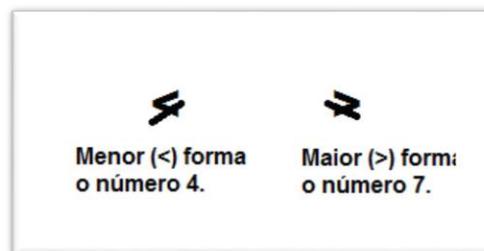
Perguntou aos alunos a diferença entre o quadrado e o retângulo, mostrando as propriedades de cada um e afirmando que “todo quadrado é retângulo”, mas o retângulo não necessariamente é um quadrado. Numa conversa informal pediu para os alunos irem exemplificando as formas geométricas que estavam ao redor, em seguida pediu para cada aluno pegar uma ficha com o nome das figuras e colarem embaixo dos objetos que tinham as respectivas formas. Assim, os alunos foram identificando as formas geométricas planas encontradas na sala de aula, como o quadro, a janela, o relógio de parede, o ventilador, a porta e o piso. O professor finalizou sua aula mostrando obras de arte onde a geometria plana está presente e pediu para que cada aluno criasse uma obra de arte utilizando as figuras geométricas estudadas naquele dia.

Professor 7 (P7)

Na última aula observada, o professor introduziu o conteúdo dizendo que iriam aprender sobre grandezas, comparações e números consecutivos. Começou apresentando caixas com mesmos formatos e tamanhos diferentes, onde comparava uma com a outra e perguntava qual era maior e qual era menor. Pediu para um aluno ir até a frente e enfileirar as caixas por ordem de volume da menor para maior. Logo em seguida disse que fariam o mesmo com os números, onde colocava um número no quadro e pedia para o aluno falar quem eram seus “vizinhos”. Um aluno perguntou como chamava a sequência dos três números e ela afirmou que é “vizinhos” mesmo.

Depois, mostrou para eles que os números podem ser comparados com os sinais de maior (>) ou menor (<), mostrando exemplos tais como: $3 < 7$ (três é menor que sete) ou $5 > 2$ (cinco é maior que 2). Concluiu dizendo aos alunos que para facilitar a memorização e uso dos símbolos > e <, eles poderiam fazer um corte no símbolo, sendo que um formaria o número 4 quatro (\lessgtr) e o outro o número 7 (\gtrless) (conforme a Figura 12), assim eles saberiam facilmente qual o símbolo de maior e de menor. Logo em seguida passou atividades para os alunos praticarem o uso dos símbolos aprendidos.

Figura 12: Corte no sinal de menor e de maior.



5.3 – Análise e discussão das observações sistemáticas das aulas de Matemática nas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Faremos uma breve análise e discussão de parte das aulas que foram observadas na Escola Municipal e utilizaremos a denominação P1, P2 e assim por diante para mencionar cada professor envolvido na situação.

De um modo geral, pudemos observar que todos professores, por mais técnicos que sejam, acabaram recorrendo à linguagem informal como suporte em suas aulas. O professor P5, por exemplo, carrega uma bagagem de mais de 25 anos de sala de aula, procurando sempre a rigidez da linguagem matemática e mesmo assim ainda procura saídas para aproximar a formalidade da Matemática com a realidade do aluno. Conforme Moreira, Silva e Rivera (2016) o professor deve seguir o compromisso de “estabelecer uma relação entre a linguagem formal e rigorosa com a linguagem natural, recorrendo sempre a termos do cotidiano” (p. 133).

Por outro lado, encontramos no professor P4, aquele que praticamente não utiliza termos formais da Matemática, recorrendo sempre à linguagem cotidiana criando expressões na tentativa de aproximar o conteúdo da realidade do educando. Porém, este exagero de informalidade acaba causando uma ruptura com o processo de aprendizagem, criando uma confusão no entendimento do conteúdo por parte do aluno. Moreira, Silva e Rivera (2016) acreditam que este excesso de informalidade pode não ser capaz de comunicar as ideias matemática e deixar um vazio devido à falta de precisão de termos utilizados.

Em se tratando do trabalho com operações básicas, torna se ainda mais crítica esta falta de formalidade. Para Machado (1989, p. 165):

O distanciamento do significado nas operações básicas conduz para que os erros “graves” praticados pelos professores não sejam percebidos pelos alunos. Com sincera ingenuidade, eles repetem frases sintomáticas [...] modificando a situação por completo.

Ele afirma, também, que neste caso, a linguagem oral assume uma importância fundamental na aprendizagem de Matemática e que embora a língua materna sirva de subsídio para a linguagem formal da Matemática é necessário cuidado para não impregnar demais com expressões que possam descontextualizar o que se pretende ensinar.

O professor P7 não chegou à exagerar na informalidade da linguagem, como o professor P4, mas acabou omitindo termos importantes para construção do conhecimento matemático das séries futuras, como por exemplo na situação onde respondeu ao aluno que a sequência de três números é chamada simplesmente de “vizinhos”, deixando de informá-lo sobre a expressão números consecutivos, ou nem mesmo utilizou antecessor e sucessor, termos muito utilizados na transição da aritmética para a álgebra. Cabe ao professor dos anos iniciais começar a construir um novo vocabulário com o aluno para atender o rigor da linguagem algébrica.

O mesmo professor (P7) sugere aos alunos cortar o sinal de maior (>) e menor (<), conforme a figura 8, prática comum entre vários professores dos anos iniciais. Porém, o aluno que aprende desta maneira pode criar um significado absoluto para cada um destes símbolos, porém ao iniciar seus estudos em álgebra ele se depara com uma linguagem matemática onde o mesmo símbolo pode ter leituras diferentes, como na expressão $2 < x < 5$ que aparece duas vezes o símbolo de “menor” e a leitura ideal seria “x é maior do que dois e menor do que cinco”. Podemos observar a relatividade da linguagem, pois o mesmo símbolo é lido primeiramente como maior e logo depois como menor.

Para Machado (1989), a falta de clareza ou de finalidade para algumas ações no processo de ensino, pode ferir instrumentos imprescindíveis para a construção do conhecimento e seus efeitos podem ser irreparáveis. Ele ainda afirma que o modo como o conteúdo é tratado pelo professor pode beneficiar ou atrapalhar o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Como é um de nossos objetivos tratar da formação continuada no que tange à formalização da linguagem matemática nos anos iniciais, aqui faz jus discutir a formação do professor observado. E de acordo com D’Ambrósio (1998), a formação insuficiente do professor, sobretudo daqueles que ensinam Matemática, é um desafio para a educação. Para ele a desatualização dos conteúdos adquiridos durante a licenciatura, constituem necessidades de oportunizar aos referidos profissionais a valorização das experiências de seus alunos, bem como de sua capacitação para reconhecer suas fragilidades.

Assim, encontramos falhas conceituais de termos empregados pelos professores analisados. Como por exemplo, deparamos com o professor P3, que não domina bem os conceitos matemáticos, nem a formalidade da linguagem matemática, repassando seus erros conceituais aos alunos. Seu despreparo em relação à disciplina poderá acarretar danos futuros aos alunos, uma vez que utiliza de termos inadequados e errôneos, fazendo com que os alunos não tenham acesso a uma linguagem matemática mais rigorosa na construção de seus conceitos ou até construindo uma teoria matemática impregnada de erros. Concordamos com Moreira (2014b) que acredita que se deva privilegiar a formação contínua na busca de identificar e minimizar tais erros.

Em várias observações encontramos professores que tentam mesclar a linguagem cotidiana com o rigor da linguagem formal. Nas duas turmas de 1º ano, com os professores P1 e P2, pudemos observar esta interação entre as linguagens com o objetivo de aproximar o conteúdo da vivência do aluno, porém o P1 conclui formalmente a ideia, utilizando de regras matemáticas para assegurar sua explicação, enquanto que o professor P2, mesmo recorrendo a preciosa intervenção da História da Matemática não concluiu formalmente a ideia de números pares ou ímpares. Pode-se observar nitidamente que na primeira turma onde o professor utilizou das duas linguagens, ao final os alunos se empolgaram mais com a nova descoberta, enquanto que na segunda não houve uma conclusão matemática da ideia e os alunos se mostraram desmotivados.

O mesmo ocorreu com o professor P6, que se utilizou de uma linguagem formal para caracterizar as formas geométricas planas. Trabalhou conceitos e propriedades com rigor, mas ao mesmo tempo recorreu da linguagem cotidiana como suporte para suas explicações e aproximar o conteúdo à realidade do aluno.

Todavia, como resultado geral deste estudo, podemos concluir que os professores que participaram desta pesquisa, em suas distintas opiniões sobre a linguagem matemática, refletem uma tendência de aceitação e inclusão da linguagem informal em suas salas de aulas e no processo de ensino. De certo modo compartilham da ideia de Moreira, Silva e Rivera (2016) que acreditam ser “necessário desenvolver uma proposta de ensino mais significativa e atraente, explorando-a de uma maneira mais próxima do cotidiano do aluno” (p. 134).

Os resultados aqui apresentados, não pressupõem generalizações, compõem um conjunto de informações e opiniões de um pequeno grupo de professores, almejando ser um elo para outras investigações que abordam a temática linguagem matemática, aguçando outros pesquisadores para novas pesquisas relacionadas ao assunto.

VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário pensar em processos formativos para os professores se tornarem aptos a atender a diversidade dos alunos. – Ana Lúcia Manrique

O presente estudo teve como tema de pesquisa a dicotomia entre a formalização e a informalização da linguagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Procuramos investigar a linguagem matemática utilizada em algumas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental e como ela ocorre dentro do processo de ensino e aprendizagem através da fundamentação teórica e prática na sala de aula.

Para realização do trabalho, fizemos uma longa revisão de literatura, em busca de caracterizar a linguagem como elemento da comunicação, assim retomamos a algumas concepções de linguagem, passando por mitos, lendas e rituais, até chegar a Chomsky com sua teoria do inatismo a afirmar que a linguagem é um sistema simbólico tipicamente humano e não é resultado de convenção, acreditando na predisposição do ser humano para o aprendizado da linguagem.

Enfocamos Saussure apresentando a linguagem como uma convenção coletiva, eximindo qualquer força individual para exercer a mesma e associando-a ao aspecto da durabilidade e ao caráter imutável. Vygotsky nos chamou a atenção para a função social da linguagem verbal, atribuindo grande importância para seu emissor, de forma a tornar os elementos do pensamento expressáveis através da linguagem como mediadora da atividade psíquica humana.

Ao caracterizar o papel fundamental da linguagem na organização do pensamento matemático, encontramos Moreira que nos convida a primeiro conhecer nosso aluno, inserindo-o no meio social letrado e ajudando-o na construção de conceitos matemáticos de forma mais esquematizada, não deixando de colocá-lo em contato com as práticas sociais de leitura e de escrita matemática. Ele nos chama atenção em trazer a vida cotidiana do aluno através de aulas práticas para a efetivação do aprendizado em Matemática.

Propusemos no início do trabalho a seleção de uma linguagem adequada para decodificar a mensagem matemática de forma mais eficaz e atingir os alunos dos anos iniciais. Para realização da pesquisa de campo, elegemos uma Escola Municipal de um bairro da cidade de Anápolis, onde fizemos a observação sistemática das aulas de Matemática de professores dos anos iniciais, bem como os indagamos a respeito da linguagem utilizada em suas práticas.

A partir desta pesquisa prática, buscamos identificar, analisar e apresentar a linguagem que cada professor que ensina Matemática nos anos iniciais se dispõe em suas aulas. Encontramos professores que pregam radicalmente o uso de uma linguagem informal, fazendo uso de termos cotidianos como garantia do entendimento dos conteúdos ministrados e acreditando que a linguagem rigorosa está ultrapassada e fora de moda.

Num meio termo, e como a maioria dos professores envolvidos na pesquisa, nos deparamos com aqueles que ainda acreditam que a linguagem rigorosa e formalizada deve fazer parte de suas aulas, porém mesclada de informalidade, como veículo necessário para mediar e levar o conhecimento matemático até o aluno. Uma linguagem que utiliza dos conhecimentos prévios trazidos pelo aluno, mas alicerçada no rigor e na força do simbolismo da Matemática.

Em um número muito reduzido, identificamos aquele professor que se diz totalmente formalista. Acredita que somente com rigor e termos precisos se pode chegar ao conhecimento matemático, se deixa convencer que apenas com a linguagem formal pode se chegar ao sucesso da aprendizagem em Matemática. Porém, ao analisar sua prática, observamos que ainda assim tão firme em sua opinião, busca recursos do cotidiano e técnicas que possa aproximar o conteúdo com a realidade do aluno.

Buscamos compreender como os professores se sentem frente a sua formação para trabalhar com a linguagem matemática em sala de aula, e ao mesmo tempo tentamos observar como está o seu domínio em relação aos conceitos matemáticos. Os resultados nos apontaram professores que apresentam preocupações inerentes a sua formação, que buscam o conhecimento além do livro didático e estão em constante pesquisa para legitimar suas ações diante da linguagem utilizada nas aulas de Matemática, o que nos permitiu apostar em nossa proposta de construir um blog como ferramenta de formação continuada ampliando o alcance dos recursos didáticos de que o professor dispõe.

Assim, demos contrapartida na construção do blog, como produto educacional. Estudamos a estrutura, construímos e colocamos em funcionamento o *Xeque Math*, permitindo ampliar a discussão acerca do tema linguagem matemática e colocando o professor frente a frente com recursos e metodologias que prometem ajudar e movimentar a aula de Matemática em se tratando de uma linguagem que consolide a aprendizagem de nossos alunos. Por meio do blog, levamos até o professor a discussão de artigos científicos que tratam do assunto, e o colocamos em posição de pesquisador auxiliando na manutenção do blog.

A resposta foi imediata, nosso blog já atingiu aproximadamente 1000 visualizações, conta atualmente com uma média de 15 a 20 acessos diários e já foi acessado em Portugal e Estados Unidos, além do Brasil. Os conteúdos são postados diariamente e conta com uma equipe moderadora de apoio. Ele está em plena atividade e procura atender às pretensões da aplicação que se destina em dar formação continuada aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que tange à linguagem matemática.

Este produto educacional também foi elaborado pensando em organizar os professores-aprendizes em grupos visando estabelecer uma interação e propondo continuar a discussão diante da dicotomia formalidade e informalidade da linguagem matemática. Assim, o blog atendendo às características da acessibilidade e da durabilidade para um Objeto Virtual de Aprendizagem, se propõe a continuar sendo utilizado mesmo depois do término do trabalho e levar a diante o questionamento da pergunta norteadora deste trabalho: “Qual linguagem deverá ser utilizada para beneficiar a aprendizagem de nosso aluno, a linguagem formal ou a linguagem informal?”.

Por fim, mesmo deixando o questionamento aberto em nosso blog, nossas considerações indicam que os resultados obtidos nesta investigação sugerem que os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, tendem a utilizar a linguagem formal mesclada com a linguagem informal na busca de melhores resultados em suas salas de aula, onde é possível perceber a importância da ligação entre o rigor da Matemática com a flexibilidade da língua cotidiana, destacando a necessidade da mediação da informalidade diante da formalidade da linguagem matemática como uma ponte a viabilizar diferentes discursos.

Destarte, é papel do educador criar condições para que a aprendizagem em Matemática ocorra de forma simples e natural, selecionando a linguagem adequada e o momento oportuno para aplicar uma ou outra, buscando alternativas linguísticas que favoreçam o educando e nele desenvolva o pensamento crítico e desperte a criatividade, não ficando somente na abstração dos conceitos matemáticos. Nossos esforços se concentram em indicar o caminho da investigação para que o professor possa minimizar as dificuldades ao ensinar Matemática, no que tange das relações entre a formalidade e a informalidade da linguagem matemática.

Isto posto, salientamos, por fim, que a conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, bem como a conclusão desta pesquisa, não respondem todas nossas inquietações acerca do tema investigado. Nossas indagações vão agora muito além e nos faz pensar mais longe, traçar novos horizontes na busca de contribuir para a formação do professor dos anos iniciais quando a discussão for acerca da linguagem matemática.

REFERÊNCIAS

ARRUDA JR, G. F. O fracasso do behaviorismo linguístico. **Revista Ágora Filosófica**. Ano 15, nº 1. Recife, 2015.

BAGNO, M. **Língua Materna**: letramento, variação e ensino. São Paulo. Ed. Parábola, 2002.

BARROS, M. A. T. **A informática a serviço das práticas inclusivas**. In MARINQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A; MOREIRA, G. E. Desafios da Educação Inclusiva: Formação de professores. São Paulo: Editora LF, 2016.

BENITE C. R. M.; SILVA FILHO, S. M.; BENITE A. M. C. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. **Revista Química Nova na Escola**, Vol. 33, nº 12, São Paulo, 2011.

BORBA, M. C. **Educação Matemática a Distância Online**: Balanço e Perspectivas. XIII CIAEM-I ACME, Recife, Brasil, 2011.

CABRAL, A. L.T.; CAVALCANTE, A. F. **Linguagem escrita** In: CARLILI, A.; TÁRCIA, R. M. 20% à distância e agora? Orientações práticas para uso de tecnologia da educação a distância. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

_____.; LEITE, M. T. M. **Adolescentes e tecnologias**: o aluno nativo digital. In: CARLILI, A.; TÁRCIA, R. M. 20% à distância e agora? Orientações práticas para uso de tecnologia da educação a distância. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

CASSARRO, A. C. **Sistemas de informações para tomada de decisões**. São Paulo: Pioneira, 1988.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHOMSKY, N. **Reflexões sobre a linguagem**. Lisboa: Edições 70, 1977.

COLL, C. P. J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. v. 2. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2000.

_____. **Tempo da escola e tempo da sociedade**. In: SERBINO, R. V. (Org.). Formação de professores. Brasil, São Paulo: Editora Unesp, 1998.

EPSTEIN, I. **Teoria da Informação**. 2ª Ed. São Paulo: Ática, 1988.

DAVIS, P. J.; HERSH, R. **A experiência matemática**. 4. ed. Tradução de João Bosco Pitombeira. Rio de Janeiro: Ed. Francisco Alves, 1989.

FEIO, E. S. P. **Matemática e linguagem: um enfoque da conversão da linguagem natural para a linguagem matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Belém: Universidade Federal do Pará, 2009.

FIORIN, J. L. **Linguagem e ideologia**. 4ª edição. São Paulo: Ática, 2014.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. Porto Alegre: PUC – RS, 2009.

JOBIM E SOUZA, S. **Infância e linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin**. 13ª Edição. Campinas: Papirus Editora, 2010.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2015.

LIMA, C. A. R. **Formação de professores ante a questão da inclusão**. In MARINQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E. Desafios da Educação Inclusiva: Formação de professores. São Paulo: Editora LF, 2016.

LINS, R.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. Campinas: Papyrus, 1997.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Ed. Cortez, 1990.

_____. Matemática e língua materna: uma aproximação necessária. **Revista da Faculdade de Educação**, Vol 15, n. 2. São Paulo, 1989.

MANRINQUE, A. L. **Elementos marcantes de uma formação de professores à distância**. Anais do V Educere - III Congresso Nacional da Área de Educação. Curitiba: PUC-PR, 2005.

MARTINS, L. F.; MARTINS, I. Análise de uma experiência visando à introdução à linguagem da ciência nas séries do Ensino Fundamental. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. Vol. 3, nº 2. UFMT, Cuiabá, 2008.

MENEZES, L. **Matemática, linguagem e comunicação**. Anais do Encontro Nacional de Professores de Matemática – Profmat99. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1999.

MOLICCA, M. C. **Linguagem para formação em Letras, Educação e Fonoaudiologia**. São Paulo: Ed. Cortez, 2009.

MOREIRA, G. E. **Representações sociais de professoras e professores que ensinam Matemática sobre o fenômeno da deficiência**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, 2012.

_____. As contribuições de Emília Ferrero ao processo de alfabetização. **Revista Itinerarius Reflectionis**. Vol. 10, nº 2. Jataí, 2014a.

_____. Percepções de Professores Acerca da Inclusão de Alunos com NEE em Aulas de Matemática em Braga (Portugal) e no Distrito Federal (Brasil). **Revista Perspectivas da Educação Matemática**. Vol. 7, nº 14. Cuiabá, 2014b.

_____. Resolvendo problemas com alunos com transtornos globais do desenvolvimento: desafios e conquistas. **Educação Matemática em Revista**. Ano XV, número 15, volume 1. Porto Alegre, 2014c.

_____. O ensino de Matemática para alunos surdos: dentro e fora do texto em contexto. **Revista Educação Matemática e Pesquisa**. Vol. 18, nº 2. São Paulo, 2016.

_____.; SILVA, L. F.; RIVERA, A. F. P. A (in)formalização da linguagem matemática na transição da Aritmética para a Álgebra. **Dialogia**, n. 24. São Paulo, 2016.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

_____.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro: 2001.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas: Papyrus, 1997.

NÁRIO, A. J. **O dinamismo das línguas**. In MOLLICA, Maria Cecília; BRAGA, Maria Luíza. Introdução à sociolinguística: o tratamento da variação. São Paulo: Editora Contexto, 4ª edição, 2010.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: Aprendizizado e Desenvolvimento**. Um processo sócio histórico. São Paulo: Scipione, 2010.

PRATES, J. C. O método marxiano de investigação e o enfoque misto na pesquisa social: uma relação necessária. **Textos & Contextos**, v. 11, n. 1, jan./jul. 2012.

SANTOS, M. B. S. Escrever, para quê?! A Redação mediando a formação de conceitos. **Revista Inter-Ação**, vol, 26 nº 2. Faculdade de Educação da UFG, julho/dezembro 2001.

SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. Organização de Charles Bally e Albert Sechehaye com a colaboração de Albert Riedlinger. Trad. de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. 27ª ed. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 2006.

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, R. N. **Álgebra e Aritmética no Ensino Fundamental**: um estudo de como ensiná-las de forma integrada e com base em significados. Brasília: UCB, 2007.

VARIZO, Z. C. M. **Reformulação da álgebra escolar**: porque e como? Goiânia: Ed. UFG, 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa**. 14. Ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2013.

VIALI, L.; Silva, M. M. **A linguagem matemática como dificuldade para alunos do Ensino Médio**. Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

VYGOTSKY L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1991.

_____.; LÚRIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ed. Ícone, 2006.

ANEXO

ANEXO A: Questionário sobre linguagem matemática para os professores da Escola Municipal

1) Em suas aulas de Matemática, que tipo de linguagem matemática você geralmente utiliza?

- a) Uma linguagem mais formal, com termos técnicos e expressões próprias da Matemática.
- b) A linguagem cotidiana, sempre trazendo o dia-a-dia do aluno para a sala de aula.
- c) À medida do possível tento mesclar a linguagem formal com a linguagem cotidiana do aluno.
- d) Quando ministro minhas aulas nem observo que tipo de linguagem estou utilizando.

2) Para você, qual linguagem matemática é mais eficaz na sala de aula, garantindo o sucesso da aprendizagem do aluno em Matemática?

- a) Linguagem Formal
- b) Linguagem Informal (cotidiano)
- c) Nunca parei para pensar no assunto

3) Para o aluno, o que seria mais interessante para garantir seu entendimento dos conteúdos ministrados nas aulas de Matemática?

- a) Que o professor sempre utilize uma linguagem formal
- b) Que os conteúdos sejam ensinados sempre utilizando a linguagem do dia-a-dia

4) Qual o grau de importância da formalização da linguagem matemática em sala de aula, utilizando termos técnicos e expressões próprias da Matemática com rigor e precisão?

- a) Muito importante
- b) Pouco importante
- c) Não é importante

5) E quanto à linguagem informal? Qual o grau de importância de trazer o cotidiano do aluno com uma linguagem mais flexível às aulas de Matemática?

- a) Muito importante
- b) Pouco importante
- c) Não é importante

6) Você já fez algum curso de formação relacionado ao tipo de linguagem utilizada pelo professor em sala de aula?

- a) Nunca
- b) Sim
- c) Não especificamente sobre linguagem utilizada em sala de aula, mas o tema foi abordado.

7) Quando está lecionando Matemática e você não conhece bem do conteúdo que deverá ser ministrado, você estuda e pesquisa sobre os termos e símbolos formais que deverão ser utilizados naquela aula?

- a) Sempre
- b) Às vezes
- c) Nunca

8) Você já leu algum artigo sobre o uso da linguagem matemática em sala de aula?

- a) Nunca li, pois o tema não me interessa.
- b) Nunca li, mas me interesse pelo tema.
- c) Já li, mas acho o tema irrelevante.
- d) Já li, pois é um tema bastante interessante para sala de aula.

9) Você conhece algum recurso didático que pode ajudar o aluno a aprimorar sua linguagem matemática?

- a) Não
- b) Sim

Se sua resposta for sim. Qual recurso? Explique:

10) Você já pesquisou em algum blog de educação para sua formação e melhorar suas aulas?

- a) Nunca
- b) Algumas vezes
- c) Sempre pesquiso em blogs de educação