



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

ANA PAULA FERREIRA DE OLIVEIRA

**ENTRELAÇAMENTOS ENTRE AS LINGUAGENS
MATEMÁTICA E MATERNA NAS AULAS DE
MATEMÁTICA**

MONTEIRO – PB
2011

ANA PAULA FERREIRA DE OLIVEIRA

ENTRELAÇAMENTOS ENTRE AS LINGUAGENS
MATEMÁTICA E MATERNA NAS AULAS DE
MATEMÁTICA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – *Campus VI*, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof.Ms. José Joelson Pimentel de Almeida

MONTEIRO – PB
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL – CAMPUS VI

O48e Oliveira, Ana Paula Ferreira de .

Entrelaçamentos entre as linguagens matemática e materna nas aulas de matemática [Manuscrito] / por Ana Paula Ferreira de Oliveira . - 2013.

54f. : il. color

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2013.

“Orientação: Prof. Dr. Joelson Pimentel de Almeida , Departamento de Matemática”.

1. Educação matemática. 2. Oralidade em Matemática. 3. Sala de aula . Título.

21.ed. CDD 372.7

ANA PAULA FERREIRA DE OLIVEIRA

**ENTRELAÇAMENTOS ENTRE AS LINGUAGENS
MATEMÁTICA E MATERNA NAS AULAS DE
MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – *Campus VI*, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

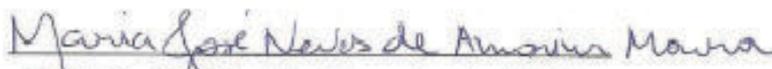
Aprovada em: 15 de junho de 2011

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida (UEPB)

Examinador



Profa. Ms. Maria José das Neves Amorim (UEPB)

Examinadora

Dedico este trabalho ao meu irmão José Paulo Ferreira de Oliveira (*in memoriam*), pela simplicidade e inocência de quem não pôde viver a vida realmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a **Deus**, que me iluminou dando-me forças e coragem durante toda essa caminhada, para chegar ao final do curso e desse trabalho.

Ao meu esposo Sivaldo, que por muitas vezes foi pai e mãe das minhas filhas, sem sua ajuda não teria realizado o meu sonho de cursar Matemática.

As minhas filhas, Nathália e Sophia, pela compreensão da ausência da mãe, que sempre estava ocupada e nunca podia brincar com elas.

A meus pais que me incentivaram sempre a continuar estudando.

Aos meus familiares por estarem sempre presentes na minha vida me dando força.

Agradeço ao professor Joelson, pelo incentivo e pela orientação durante o percurso desta caminhada, quando nos momentos de dúvidas e desânimos me ajudou a acreditar no êxito deste trabalho e na minha capacidade de realizá-lo.

Aos professores Fernando Emílio Leite de Almeida e Maria José Neves de Amorim Moura, por suas contribuições para a finalização deste trabalho.

Agradeço a todos os professores de matemática, grandes mediadores, sempre preocupados com o ensino, pela valiosa e eficiente contribuição dada durante o curso.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram pra realização deste trabalho.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

RESUMO

Este Trabalho tem como foco a questão da linguagem e da comunicação em sala de aula, passando pela mediação do professor. Discussões como as propostas pelo PCNEM (*Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*), também levaram ao questionamento sobre a aproximação da Matemática à área de Linguagem, valorizando ainda mais a necessidade de se estimular a comunicação e a geração de significados em sala de aula. O presente texto tem por objetivo promover uma reflexão sobre envolvimento de aspectos da comunicação em Matemática, principalmente no que se refere ao Ensino do EJA. Até pouco tempo atrás era comum o fato de que um cidadão que realmente sabia matemática deveria saber contar e fazer as quatro operações básicas. Com o avanço da ciência e da tecnologia, este papel pode ser delegado às calculadoras ou aos computadores, de forma que devemos a importância da Matemática para uma combinação do seu caráter formativo (estruturação do pensamento e do raciocínio lógico) com o seu caráter funcional (resolução de problemas práticos nas diversas áreas do conhecimento) segundo o PCNEM (2002). Os professores de Matemática aos poucos vão oferecendo técnicas ou receitas prontas, difíceis e vazias de sentido para o aluno, que pouco a pouco vão desestimulando a criatividade, levando o desinteresse aos nossos alunos e colocando-os dentro de padrões considerados normais, criando nestes alunos cidadãos como nos diz Lins (2004), um respeito, um medo em relação a esta disciplina o que, com certeza, vai levá-los a uma aceitação sem questionamentos do que lhe foi ensinado, porém sem aprendizado. Esta pesquisa teve como propósito analisar como os alunos fazem uso da linguagem materna para interpretar e comunicar conteúdos de Matemática. Foi realizada com alunos do 3º Ano do EJA da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Malaquias Batista Feitosa. Refletimos a partir de textos de Cândido (2001), Santos (2005a), Santos (2005b) que falam sobre comunicação. O resultado apresentado é que os alunos não fazem um bom uso da linguagem materna nem da linguagem matemática.

Palavras-chave: Linguagem Matemática; Educação Matemática; Comunicação.

ABSTRACT

This work focuses on the question of language and communication in the classroom, through the mediation of the teacher. Discussions such as those proposed by PCNEM (National Curriculum Parameters for Secondary Education), also led to questions about the approach of mathematics to the area of language, further emphasizing the need to encourage communication and the generation of meaning in the classroom. This text aims to promote involvement of a reflection on aspects of communication in mathematics, especially with regard to teaching adult education. Until recently it was common the fact that a citizen who would actually know math to count and make the four basic operations. With the advancement of science and technology, this role can be delegated to calculators or computers, so that should the importance of mathematics to a combination of its formative (structuring of thought and logical reasoning) with its functional character (solving practical problems in various areas of knowledge) the second PCNEM (2002). Mathematics teachers are slowly offering ready-made recipes or techniques, hard and empty of meaning for the student, who little by little discouraging creativity, leading to lack of interest to our students and placing them within normal standards, creating these students tells us as citizens Lins (2004), a respect, a fear of what this discipline, will surely lead them to an unquestioning acceptance of what was taught, but without learning. This research aimed to analyze how students make use of native language to interpret and communicate mathematics content. Was conducted with students from Year 3 of the EJA State School Elementary and Secondary Education Malaquias Batista Feitosa. Reflected from texts of Candide (2001), Santos (2005a), Santos (2005b) who talk about communication. The result shown is that students do not make good use of mother tongue or the language of mathematics.

Keywords: Language Mathematics, Mathematics Education, Communication.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
CAPÍTULO I	
A COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA	12
1.1 O papel da linguagem na Educação Matemática	12
1.2 A sala de aula, ambiente importante para o desenvolvimento da comunicação.	14
1.3 Língua Materna e Linguagem Matemática	16
1.4 A oralidade em Matemática	17
1.5 Os desenhos ou Representações Pictóricas	18
1.6 O ambiente da sala de aula	19
1.7 Escrever nas aulas de Matemática	21
1.8 Interações discursivas nas aulas	24
CAPÍTULO II	
VELHOS MONSTROS, NOVAS ATITUDES	27
2.1 A Matemática do Matemático	28
2.2 Novas atitudes docentes	34
CAPÍTULO III	
A PESQUISA	40
3.1 O contexto da pesquisa	40
3.1.1 Os sujeitos da pesquisa	41
3.2 Procedimentos metodológicos	42
3.3 Atividades desenvolvidas	43
3.4 Análises de Dados	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	53

INTRODUÇÃO

Há muito tempo a Matemática escolar vem sendo ensinada em algumas escolas de maneira difícil, abstrata e mecânica, sem muita relação com o mundo lá fora, apenas baseada no livro didático, que não tem proporcionado uma verdadeira aprendizagem. Isto causa no alunado um extremo desinteresse pela Matemática, e não só isso, uma grande barreira que os impede de entender o conteúdo ensinado. Logo, para mudança desse quadro é importante que os professores estejam abertos a uma formação continuada visando melhor desenvolver métodos e recursos para um ensino mais significativo.

Neste contexto, discutiremos a linguagem matemática sob o ponto de vista de alguns autores, com o intuito de melhor esclarecer e nortear nossos caminhos futuros na educação.

Logo, este trabalho tem como proposta apresentar um grande recurso para o ensino e aprendizagem de matemática, a linguagem matemática através da comunicação entre professor e aluno. Relatando a infiltração dos sistemas de linguagem, como descrito por Machado (2001), e nos mostra a dependência existente entre a língua materna e a matemática, a ponto de uma não poder ser ensinada sem a outra, pois ambas são sistemas de representação da realidade, o que dificulta o ensino pedagógico, quando é dada importância a apenas uma delas.

A linguagem natural é definida por Santos (2005b), como uma criação para se estabelecer a comunicação social, já a linguagem matemática tem como objetivo converter conceitos matemáticos em objetos facilmente compreensíveis, facilitando a aquisição do conhecimento matemático.

Percebemos com clareza no dia-a-dia e nas salas de aulas, o entrelace desses sistemas de linguagem e desde as séries iniciais aprendemos o alfabeto e os números, ambos separadamente, sem termos muito que questionar isto nos leva a pensar sobre o que nos diz Lins (2004), ao afirmar que a Matemática nos foi apresentada de forma pouco contextualizada e sem interação as nossas vidas, produzindo monstros que permearam toda nossa trajetória escolar, dificultando a aprendizagem matemática, mas com o passar do tempo e o amadurecimento observamos que nas atividades cotidianas fazemos uso de uma linguagem ligada à outra.

É importante lembrar que o movimento de termos de Matemática para a Língua Materna e vice-versa é diferente do que ocorre entre a Matemática e outras ciências, é singular e segundo Machado (2001) pode ser caracterizado como uma verdadeira relação de complementaridade, de troca e não apenas como uma prestação de serviço.

Não que a língua materna sirva apenas como prestação de serviços à Matemática, queremos mostrar uma verdadeira relação de troca existente entre elas e então desenvolver um ambiente propício para que possa acontecer uma comunicação nas aulas de matemática de maneira satisfatória, envolvendo principalmente a oralidade muito ausente e a escrita. O excesso de cálculos mecânicos, a ênfase em procedimentos e a linguagem dificilmente compreendida são alguns fatores que desfavorecem a aprendizagem de Matemática. O que tem nos chamado a atenção em observações do Estágio é a dificuldade que os alunos apresentam em traduzir os enunciados dos problemas da língua materna para a linguagem matemática e vice-versa. Isto nos levou a pesquisar sobre este tema, os cuidados que devem ser tomados em sala de aula, principalmente pelos professores ao fazer uso da linguagem materna para ensinar Matemática.

Para Machado (2001), muito mais do que a aprendizagem de técnicas para operar com símbolos, a Matemática relaciona-se de modo visceral com o desenvolvimento da capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender o imediatamente sensível, extrapolar, projetar.

Segundo Lins (2004), a linguagem matemática pretende a comunicação e a construção de significados para o conhecimento de uma comunidade específica (os Matemáticos) distanciando-a da linguagem matemática escolar e extra-escolar. Mas, estes contextos não estão isolados eles se entrelaçam, pois a Matemática apresentada em sala de aula provém das pesquisas dos matemáticos ao longo do tempo.

Mas, porque será que muitos vêm a forma de aprender Matemática, como um ato rígido, uma realidade dura, algo totalmente difícil? O professor em sua posição de mediador deve fazer com que o aluno ao estudar este componente, não o veja de maneira rígida, deve trabalhar de maneira que integre dinamicidade, não deixando de lado as regras, pois de qualquer forma devem ser expostas ao aluno.

Logo este trabalho tem por objetivo geral refletir sobre alguns cuidados que o professor de Matemática deve ter em seu trabalho no decorrer de suas aulas, principalmente no que se refere às linguagens matemática e materna.

É importante deixar claro que nem toda forma de comunicação se dá através da linguagem, pois podemos nos comunicar através de gestos, emoções, imagens etc; mas uma comunicação matemática efetiva só se dá através de uma linguagem específica materna ou matemática.

Inicialmente, a pesquisa bibliográfica será feita em livros, artigos que tratam da linguagem matemática, bem como o estudo das recomendações dos PCNEM (Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio, 2002), análise de meios que tornem o ensino de matemática mais atrativo e dinâmico através do desenvolvimento de novas atitudes sugeridas por Libâneo (2002) e fatos que possibilitam a utilização da linguagem matemática mais significativa. Utilizando os seguintes objetivos específicos:

- Fazer uma relação entre a linguagem cotidiana e a linguagem matemática;
- Compreender o entrelace existente entre as linguagens materna e matemática;
- Compreender que ler, escrever e discutir é parte fundamental na aprendizagem de matemática e, conseqüentemente, favorece a sua comunicação.

Desta forma, este trabalho tem como questão norteadora: Quais os cuidados que o professor deve ter ao se comunicar matematicamente com seus alunos em busca da aprendizagem matemática?

No primeiro capítulo será abordada a importância da Linguagem e da comunicação em sala de aula como requisitos importantes para a aprendizagem de matemática. A relação entre a Matemática e o cotidiano através da linguagem e o entrelace entre a linguagem materna e a linguagem matemática.

No segundo capítulo, destacaremos como a Matemática nos foi ensinada, muitas vezes criando monstros que nos afastaram de uma aprendizagem significativa, vemos isso através de Lins (2004), usaremos também o texto de Libâneo (2002), que fala sobre as novas exigências e atitudes que os professores deverão ter diante de um público tão exigente como o atual, como também as sugestões do PCNEM para o ensino de Matemática, para que sejam desenvolvidas as competências e habilidades nos alunos principalmente as ligadas a

comunicação. Também falaremos sobre os vários discursos existentes na sala de aula.

No terceiro capítulo, relataremos sobre uma pesquisa realizada em uma turma do terceiro ano da EJA na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Malaquias Batista Feitosa. Nesta turma, através da aplicação de uma atividade composta de três questões, procuramos verificar o que os alunos sabem, como se comunicam e resolvem problemas matemáticos, ou seja, como utilizam a linguagem Matemática. Após, faremos uma análise dos dados coletados, dos textos lidos e da forte influência e importância que a linguagem matemática exerce no cotidiano dos alunos.

CAPÍTULO 1

A COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA

Por muito tempo a comunicação esteve longe das aulas de matemática. O silêncio é hoje então algo muito comum nas salas de aulas, causado pelos inúmeros cálculos mecânicos, procedimentos inadequados de ensino e pela difícil linguagem utilizada que dificultam a comunicação, de acordo com Cândido (2001). Assim, a comunicação, requisito fundamental para o ensino e desenvolvimento de competências e habilidades Matemáticas é, sobretudo indispensável na relação professor-aluno em busca da aprendizagem.

Nas seções a seguir faremos uso de trechos baseados em Machado (2001), Santos (2005a), Santos (2005b) e Patrícia Cândido (2001), visto que possibilitam e deixam clara a relação existente entre a linguagem cotidiana e a linguagem matemática, a compreensão e o entrelace existentes entre a língua materna e matemática e nos fazendo compreender que ler, escrever e discutir é parte fundamental na aprendizagem Matemática.

1.1 O papel da linguagem na Educação Matemática

O papel da linguagem no desenvolvimento e na aprendizagem vem sendo objeto de estudos em Educação Matemática, especialmente na resolução de problemas, por envolver a exploração das linguagens nas aulas de matemática para a compreensão de seus significados. A preocupação com a linguagem, em particular com a aprendizagem da escrita, tem levado a pensarmos nas atividades propostas em sala de aula, pois as relações estabelecidas entre os problemas matemáticos e as linguagens, (linguagem natural e a linguagem matemática) ajudam-nos a compreender melhor os significados atribuídos pelos alunos à interpretação do texto matemático.

Segundo Santos (2005b), a linguagem é uma criação utilizada para estabelecer a comunicação social, já a linguagem matemática tem como objetivo principal converter conceitos matemáticos em objetos facilmente compreensíveis, o que a torna um meio indispensável no processo de construção do conhecimento matemático. Assim “aprender matemática significa aprender a observar a realidade matematicamente, envolver-se com um tipo de pensamento e linguagem

matemática, utilizando de formas e significados que lhe são próprios” (SANTOS, 2005b, p. 18).

Santos (2005b) define a comunicação, como a maneira utilizada por professores e alunos para transmitir mensagens utilizando linguagem corrente e linguagem matemática, a comunicação é também descrita por ele como um meio de negociação dos significados, a maneira como alunos, e professores vêem e entendem os conceitos e processos matemáticos. Atividade na qual o professor tem a função principal que é de encorajar os alunos a participarem das aulas de maneira mais ativa. Pois é através da comunicação que professores e alunos chegarão ao entendimento da linguagem Matemática obtendo assim o conhecimento.

Os professores devem apresentar aos alunos oportunidades para que desenvolvam habilidades referentes à comunicação, em particular à comunicação matemática, introduzir recursos de comunicação nas aulas pode concretizar uma aprendizagem mais significativa para o aluno e favorecer o acompanhamento pelo professor, como afirma Cândido:

Pesquisas recentes afirmam que, em todos os níveis, os estudantes devem aprender a se comunicar matematicamente e que os professores devem estimular o espírito de questionamento e levar os seus alunos a pensarem e comunicarem idéias. (CÂNDIDO, 2001, p. 15)

A comunicação, em matemática tem um papel importante, pois ajuda os alunos a estabelecerem vínculos entre suas noções informais e intuitivas e a linguagem simbólica e a abstrata da matemática. Ou seja, os alunos devem ser incentivados a se comunicarem matematicamente, com os que o cercam: colegas, professor e até seus pais, terão a oportunidade de adquirir novos conhecimentos e diferentes opiniões sobre um determinado assunto e assim aprender matemática de maneira significativa através do confronto de ideias aliando a matemática da escola com o cotidiano.

Assim, aprender matemática exige comunicação, pois é através dos recursos de comunicação que as informações, os conceitos e as representações são transmitidos entre as pessoas.

Para Cândido (2001), falar em aprendizagem significativa é assumir o fato de que aprender possui um caráter dinâmico, o que requer ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados que elaboram mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. Nessa concepção, o trabalho do professor é aproximar o aluno daquilo que a escola

tem para lhe ensinar, através de atitudes e ações promovendo a comunicação em sala, que se dão quando o aluno organiza, explora e esclarece seus pensamentos

O nível ou grau de entendimento de um determinado conceito está diretamente ligado à comunicação eficiente desse conceito. “A compreensão é acentuada pela comunicação do mesmo modo que a comunicação é realçada pela compreensão”(CÂNDIDO, 2001,p.16).Portanto, quanto mais o aluno reflete sobre determinado assunto, falando ou escrevendo, mais ele o compreende, assim como a comunicação que será mais acentuada, objetiva e elaborada à medida que a criança compreender melhor o que está comunicando.

Enquanto o aluno adquire os procedimentos de comunicação e os conhecimentos matemáticos, é natural que se desenvolva a linguagem matemática. “Trocando experiências em grupo, comunicando suas descobertas e dúvidas, ouvindo, lendo e analisando as idéias dos outros, o aluno interioriza os conceitos e os significados envolvidos nessa linguagem e relaciona-os com suas próprias idéias” (CÂNDIDO, 2001, p.16).

Sob este ponto de vista, são observadas duas questões referentes ao cotidiano escolar, aspectos peças-chave da relação professor e aluno em busca da aprendizagem, a comunicação entre aluno e professor, dos alunos com os colegas e a falta de comunicação.

1.2 A sala de aula, ambiente importante para o desenvolvimento da comunicação

Muitos pesquisadores apontam o modo como o professor “dirige” a sala de aula, a principal causa da falta ou da boa comunicação, pois é o local da aprendizagem matemática, onde se dá o encontro entre professor, aluno e conhecimento matemático, onde cada um mostra como ver e entende a matemática. É também a base a partir da qual a comunicação se estabelece e o ensino e aprendizagem em matemática se realiza é o que afirma Santos, (2005b), além de mostrar como ambos representam e comunicam idéias matemáticas.

Logo, a maneira como o professor age, discursa e ensina decorrem do seu conhecimento, do modo como ver a matemática, de enxergar e escutar os alunos, os quais são pontos que influenciam no modo como transmite e conseqüentemente como os alunos aprendem. Porém, o professor deixou de ser a principal figura responsável pela transmissão do conhecimento e passou a ser parte do processo.

A partir da década de 1980, a importância dada à necessidade de mudar a comunicação tradicionalmente de caráter unívoco com apenas um significado, para o estabelecimento de comunidades discursivas que falam, que discutem, desempenhou papel central no conhecimento e na reforma do ensino de matemática, a partir daí passou a ser importante o ato de comunicar, argumentar, e partilhar suas próprias ideias, como orientações para o ensino e aprendizagem de matemática.

Cabe ao professor iniciar e dirigir o discurso em sala de aula onde os alunos deverão ter participação ativa, o que não acontece, pois a rotina da sala é o professor expor conceitos sem que os alunos tenham a oportunidade de construir seu conhecimento, porém alguns avanços já são conhecidos como, a resolução de problemas, por exemplo, é considerado um marco desse novo movimento de mudança faz desmoronar a ideia de que só se aprende matemática através de exercícios mecânicos e faz com que a comunicação existente entre professor e aluno se torne um movimento interativo e dinâmico.

Para Santos (2005b), a comunicação em sala de aula se dá mediante um processo de construção do conhecimento pelos sujeitos, considerando:

- O papel da atividade do indivíduo e da sua interação com o ambiente e com os outros sujeitos;
- O conhecimento da presença e da forte influência de instrumentos mediadores (materiais ou simbólicos);
- A compreensão do desenvolvimento de funções intelectuais (atenção, memória lógica, abstração, capacidade de comparação e diferenciação etc.);
- As transformações e o delineamento do papel da instituição escolar etc

Esse processo requer um professor mediador versátil que se adapte às várias realidades, que utiliza um discurso com um misto de linguagem corrente e linguagem matemática, o que permite observar as aproximações conceituadas dos alunos e as dificuldades que eles apresentarem. Um professor que construa junto com os alunos a aprendizagem e que não faça como de costume apresente conteúdos prontos e acabados minimizando as chances dos alunos em construir seu conhecimento. A seguir falaremos do uso da linguagem materna e da linguagem matemática e do entrelace entre ambas no ensino de Matemática, como estratégia para que se obtenha o aprendizado nas aulas.

1.3 Linguagem Materna e Linguagem Matemática

Fica claro, que para ocorrer aprendizagem matemática o aluno deve utilizar a linguagem matemática adquirida partir da linguagem corrente, porém, não é um processo fácil, sobretudo nos anos iniciais, pois o pensamento matemático apóia-se em representações abstratas e muito gerais, eliminando motivações, intenções, diferente do pensamento regular das pessoas, em particular das crianças que estão orientadas para compreender fenômenos concretos, pessoais e intencionais, através da narração verbal ou escrita segundo(SANTOS,2005b).

O autor em questão, conclui afirmando que a ligação entre pensamento e linguagem falada é mais forte que entre pensamento e palavras escritas ou símbolos, pois enquanto a linguagem natural tem como função principal a comunicação, a linguagem matemática apresenta características singulares como: é precisa, rigorosa, formal, teórica, impessoal e atemporal, não são identificadas referências a contextos particulares, é na interação dessas duas linguagens, que o professor enfrenta conflitos no uso da linguagem, pois o fato de que uma idéia matemática ter várias formas de expressão faz com que o professor saia de uma posição cômoda e seja desafiado a enfrentar novas situações e não faça apenas o trabalho de atribuir significados a símbolos ou expressão matemática.

Para Machado (2001), a principal característica entre a língua materna no nosso caso o Português e a Matemática é que, como representantes da realidade não se pode realizar ações pedagógicas sem o uso uma da outra, ou seja, não se pode ensinar Matemática sem o Português.

As funções da língua são inúmeras, mas a principal delas é apontada como: “a língua é utilizada para expressar e comunicar o pensamento” (MACHADO, 2001, p.92). Pode ser usada apenas para a expressão do indivíduo, mesmo que pareça impossível, pois ao nos expressarmos estamos nos comunicando, “embora pareça possível exprimir sem intenções de comunicação, só se pode comunicar o que se expressa”. (MACHADO, 2001, p.92)

Sendo a língua um instrumento social para a comunicação, sua função principal é proporcionar ao indivíduo a capacidade de descrever o mundo, mas também interpretá-lo, criar significados e compreender o mundo que o cerca.

A língua é então um sistema de signos que exprimem ideais, mas se rotulamos a língua apenas ao ato de comunicar, estaríamos reduzindo-a a pouco

diante da sua grandiosidade, pois ela nos permite descrever o mundo, imaginá-lo, inventá-lo entre outros.

Nessa perspectiva, a aprendizagem Matemática exige a comunicação, pois é por meio dela e dos seus recursos que seus conceitos e informações serão assimilados pelos alunos, dessa forma quando os alunos compreendem um conceito pode-se dizer que houve uma comunicação bem sucedida.

A seguir, Cândido (2001), apresenta a oralidade, as representações pictóricas e a escrita como recurso de comunicação para que esta possa acontecer nas aulas de matemática da forma mais abrangente possível.

1.4 A oralidade em Matemática

“É verdade que, em todo o mundo, a forma oral da língua é um suporte de significado natural e insubstituível para o aprendizado da escrita” (MACHADO, 2001, p. 93). A escrita é o recurso básico da comunicação, mas isto não nos permite falar que a língua escrita serve apenas para o registro da fala, o uso da língua materna possibilita interpretar o que se ouve ou lê e fazermos comentários de modo preciso ou aproximado, o mesmo acontece no trabalho matemático, já que os elos do raciocínio matemático apóiam-se na língua materna em sua organização e no seu poder dedutivo.

A oralidade é considerada um recurso simples, rápido e acessível que permite analisar conceitos que se dão em um determinado momento, podendo ser alterada sempre que se perceber alguma falha ou quando está sendo utilizada de maneira inadequada. Na escola a oralidade é o único recurso usado quando a escrita e as representações gráficas ainda não são dominadas ou não permitem demonstrar tudo que foi pensado. Quando o professor pede ao aluno para falar como resolveu um problema justificando a maneira como foi feita, ele está permitindo que os conhecimentos adquiridos naquele momento sejam modificados em função de novos significados para as idéias matemáticas em questão, (CÂNDIDO, 2001).

O diálogo na classe oportuniza os alunos a falarem de modo significativo, ter contado com outras experiências, testarem novas idéias, conhecerem o que realmente sabem e o que mais precisam aprender.

Ao combinar linguagem corrente com linguagem matemática, mesmo com características distintas, mas utilizar a primeira para chegar à segunda indica a necessidade, por parte do aluno, de apoiar-se em significados importantes na

formação dos conceitos matemáticos para então chegar a apropriação de uma linguagem específica. Do ponto de vista da comunicação falar é a ação mais importante.

Podemos então afirmar que

[...] a comunicação oral favorece a percepção das diferenças, a convivência dos alunos entre si e o exercício de escutar um ao outro em uma aprendizagem coletiva, possibilitando às crianças terem mais confiança em si mesma sentirem-se mais acolhidas e sem medo de se expor publicamente. (CÂNDIDO, 2001, p. 18)

A seguir serão descritas as representações pictóricas como mais um recurso de comunicação presente nas aulas de matemática.

1.5 Os desenhos ou Representações Pictóricas

Para o ensino da Matemática esse recurso é limitado ao desenho que possibilita a compreensão de alguns conceitos e operações matemáticas. Como exemplo disso, podemos citar o uso de círculos, retângulos e outras formas que auxiliam a idéia do significado de frações. Ao usar esse recurso de comunicação, o professor propicia ao aluno condições de estabelecer uma relação entre a matemática e o pictórico através do desenho como forma de comunicação. Cândido (2001), afirma que o desenho é o pensamento visual que pode se adequar a qualquer área do conhecimento, assim sendo o desenho serve como linguagem para o conhecimento matemático.

Ao observamos crianças, vemos que desde pequenas se expressam através de desenhos, elas desenham por diversão é como se o desenho fosse uma brincadeira. Para as crianças da Educação Infantil e séries iniciais o desenho é sua primeira escrita e pode ser uma alternativa para que elas comuniquem o que pensam. Para os que escrevem e ainda não conseguem dominar a linguagem matemática o desenho é uma forma de expressão das suas noções matemáticas.

Esses registros servem ao professor como pistas de como cada aluno percebeu o que fez como ele exprime suas reflexões pessoais e que interferências poderão ter em outras situações para ampliar o conhecimento matemático envolvido em uma dada atividade. (CÂNDIDO, 2001, p. 22)

Após a realização de uma atividade, o desenho pode ser proposto pelo professor, como forma de registro sobre o que fizeram e reflexão sobre suas ações, pois mostram se o objetivo da tarefa foi ou não alcançado.

A seguir falaremos sobre escrever nas aulas de matemática, um dos principais recursos de comunicação, onde através da escrita o aluno deve compreender conceitos matemáticos.

1.6 Escrever nas aulas de Matemática

Para escrevermos nas aulas de Matemática utilizamos códigos que representam a nossa escrita, para Machado (2001), estes códigos considerados por ele como a língua escrita serve apenas para a transmissão de mensagem, e a considera bem mais simples que a língua falada. Por acreditar que a língua escrita não existia antes da língua falada, não se pode então usar o termo rótulo em se tratando desses códigos por uma simples razão, nem todas as comunidades humanas antigamente existentes falavam a mesma língua.

Esta informação deixa então claro que, código não deve ser aplicado à língua falada, mas sim a língua escrita, o que não nos permite dizer que a língua escrita serve apenas para registro da fala.

A forma oral da língua é de suma importância para o aprendizado da escrita, porém não devemos confundir a escrita como um sistema que transcreve o ato de falar, ela também cria, representa e dá existência a objetos inatingíveis a fala.

Cândido (2001) apresenta a escrita como o enquadramento da realidade. É um recurso que apresenta duas características distintas, a primeira relacionou-se a ideia de que o registro na forma de texto possibilita resgatar questões orais muitas vezes perdidas, a segunda torna possível a comunicação a distância entre pessoas que não se conhecem.

A linguagem escrita é citada por Santos (2005a), como um recurso para o ensino e aprendizagem de Matemática. Recurso este que tem como principal característica levar o aluno através da escrita à compreensão conceitual, ou seja, quanto mais se escreve, mais fluência se ganha, tornando possível a descoberta do conhecimento, construindo sua própria aprendizagem.

Quando o aluno compreende um determinado conceito, deve ser capaz de escrever sobre ele. Mas, na aprendizagem de Matemática por meio da linguagem escrita não é possível que o aluno aprenda imediatamente os conceitos, é um processo em que as palavras serão usadas para chegar, a um conceito onde o exercício da escrita é aperfeiçoado com a prática. Este processo é descrito por Santos (2005a), como:

A linguagem escrita pode ser vista tanto como um instrumento para atribuir significados e permitir a apropriação de conceitos quanto como uma ferramenta alternativa de diálogo, na qual o processo de avaliação e reflexão sobre a aprendizagem é continuamente mobilizado. (SANTOS, 2005a, p.128)

Os benefícios da linguagem escrita para as aulas de Matemática é que esta atua como mediadora entre as experiências particulares e coletivas na busca da descoberta da construção e apropriação dos conceitos abstratos estudados além de favorecer as interações em sala de aula.

Segundo Santos (2005a), o recurso da linguagem escrita nas aulas de Matemáticas vem sendo adotado por vários professores, em especial a partir da década de 80, como fruto do movimento pedagógico americano escrita ao longo do currículo(WAS:Writing Acuos the curriculum).A exploração da linguagem escrita nas aulas de Matemática é uma proposta extremamente interessante e enriquecedora para muitos professores. Porém é indispensável que o professor corresponda ao aluno e que os alunos também se interessem pela ideia como afirma o autor em questão ao fazer o seguinte comentário.

“Para que haja sucesso nas atividades empregando a linguagem escrita nas aulas de Matemática, estas não podem ser encarregadas de forma meramente utilitária ou burocrática. É crucial que o professor dê retorno frequente aos alunos, o que pode sobrecarregá-lo, em alguns momentos, com material para análise e correção. Também é essencial que o aluno “compre” a proposta, o que, na maioria das vezes, demanda dedicação. (SANTOS, 2005a, p.140).

Segundo Cândido (2001), trabalhar as funções da escrita em sala de aula leva o aluno a descobrir a importância da escrita ao mesmo tempo em que aprendem Matemática. Com isso, a produção textual pode ser um referencial para os alunos na construção do conhecimento e seus significados. Para alunos que já passaram pelo processo oral e pictórico, o professor pode desenvolver uma atividade, sobre qualquer conteúdo matemático em que eles possam escrever sobre o que aprenderam ou as dificuldades encontradas para resolver a atividade, dessa maneira o professor vai descobrir se o aluno está fazendo uma conexão entre as duas linguagens e se compreende os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos.

Quando se considera a linguagem escrita apenas como um código para a transcrição da língua oral, a aprendizagem é tida como uma técnica, mas, quando a escrita é tida como sistema de representação, com uma cooperação mútua entre

técnica e significado, torna apto o indivíduo a assimilar alternativas de expressão inimagináveis aos que usam a língua oral como expressão (MACHADO, 2001).

A comunicação estabelecida entre os alunos e a escrita constitui um aspecto importante, pois permite ao professor possibilidades de investigação sobre como os alunos se apropriam da escrita para o seu aprendizado.

Como a aprendizagem depende muito da sala de aula, falaremos agora então sobre este ambiente.

1.7 O ambiente da sala de aula

Hoje nas salas de aula o alunado é desinteressado, com fraco desempenho e os professores responsáveis por uma disciplina básica como no caso a Matemática, com a ementa para cumprir ficam em meio a conflitos e o dilema que é ensinar Matemática nos dias atuais, são conflitos do tipo: o quê? Para quê? E como ensinar? Santos (2005a, p.127) nos diz, “não existem soluções mágicas, mas a disposição, tanto nossa quanto dos alunos, e o estabelecimento de uma parceria no processo de ensinar e aprender Matemática podem ajudar a minimizar conflitos.”

O trabalho em sala de aula tem grande importância nas propostas apresentadas aqui, pois é lá que acontecem os encontros, as discussões, interações e avaliações. Pode-se argumentar que a sala de aula corresponde a um espaço de reflexão para a prática pedagógica docente, passando o professor a buscar subsídios para o enfrentamento dos problemas que competem às necessidades de sua sala.

É neste ambiente, em que se trabalha a interação social da criança que Cândido (2001, p. 27) afirma: “sozinha, a criança poderá dizer e fazer o que quiser pelo prazer do momento, mas em grupo diante de outras pessoas sentirá a necessidade de pensar naquilo que irá dizer e fazer para que possa ser compreendida”. E ainda, cita que algumas formas de favorecimento da interação social que devem ser feitas através do trabalho em grupo, roda e produções de painéis. Essas situações deixam os alunos em interação com os colegas, possibilitando discussões, entendimentos e observações sobre o trabalho dos colegas.

Portanto, ao analisar a função dos recursos de comunicação aqui apresentados: a oralidade, as representações pictóricas e a escrita, percebemos que são propostas que permitem ao professor proporcionar aos seus alunos um

ambiente propício à aprendizagem e o ensino de Matemática e podem ser estimuladas nas mais variadas propostas em sala de aula, tais como na exposição dos procedimentos e estratégias de resolução, ampliando a compreensão do problema e outros diferentes saberes em Matemática.

Assim, aprender Matemática exige a comunicação, como apontado por Cândido (2001, p.15), “é através dos recursos da comunicação que as informações, os conceitos e as representações são veiculados entre as pessoas”.

O aprendizado da língua materna tanto na forma oral como na escrita é considerado como a construção de um sistema de representação da realidade, um sistema que se constrói a partir das relações de troca e dependência, entre essas duas formas de língua.

Mesmo quando se atribui a escrita o segundo lugar na escala do tempo ela não pode ser considerada como um código de transcrição, pois o sistema só se completa com o desenvolvimento das duas formas de língua, a oral antes da escola e a escrita aprendida no ingresso a escola, pois a não capacidade de escrever classifica o indivíduo como analfabeto, mesmo capaz de falar.

Neste sentido, a oralidade exerce um importante papel para a construção dos signos escritos, essa infiltração dos sistemas de linguagem nos mostra a dependência existente entre a língua materna e a matemática, a ponto de uma não poder ser ensinada sem a outra, o que dificulta o ensino pedagógico, quando é dada importância a apenas uma delas.

Falando mais diretamente sobre as funções da Matemática, é evidente que não podemos tratar de sua aprendizagem como um código de transcrição, nem como a representação de um sistema que já existia. “A Matemática erige-se, desde os primórdios, como um sistema de representação original, aprendê-lo tem o significado de um mapeamento da realidade, como no caso da Língua” (MACHADO, p. 96). Mais que aprender técnicas para operar, símbolos, a Matemática desenvolve inúmeras capacidades no indivíduo, tais como: interpretar, analisar, extrapolar entre outras.

Os números, as formas, as propriedades etc., foram construídas por matemáticos tendo a intenção de mapear a realidade que se pretendia, construídas de forma gradual, ao longo do tempo.

Mesmo antes de entrarmos na escola, aprendemos o alfabeto e os números, como símbolos, sem nenhuma curiosidade mais profunda e com uma nítida

separação entre a Matemática e a Língua Materna. Os números eram então associados a contagem e classificação, e até mesmo na organização do alfabeto.

Outras situações cotidianas como: negócios, espaço e tempo são exemplos de entrelace entre os dois sistemas que estamos tratando, a Matemática e a Língua.

Ao usarmos um relógio, calendário, medidas ou moeda, podemos presenciar a participação desses dois sistemas, embora se possa fazer entender sem utilizar palavras, geralmente costumamos utilizá-las dizendo: são 10 e meia, hoje é dia 21, quero 300 gramas entre outros, o uso é tão frequente que muitas vezes não damos a real importância a esta relação, minimizando-a.

Frases como: “Chegar a um denominador comum” e “Sair pela tangente” mostra-nos claramente a transferência de termos de um contexto para outro, nos permitindo ver a relação de complemento existente entre a Língua e a Matemática, “e não apenas como uma prestação de serviço por parte da Matemática.” (MACHADO, 2001, p. 98). Frases desse tipo são tão usadas no cotidiano quanto nas aulas de Matemática.

Chegar a um denominador comum, por exemplo, em meio a uma discussão, deixa claro que as partes em questão não são frações, mas o fato de que, só reduzindo ao mesmo denominador é possível somar frações e nos leva a entender que só assim se resolve a questão em debate.

Até mesmo, no próprio caso da nomenclatura utilizada para os elementos de uma fração (numerador e denominador) podemos ver que a Matemática recorre a Língua Materna.

Esta relação entre a Matemática e a Língua Materna é muito frequente e tem se mostrado muito fecunda, é o que afirma MACHADO (2001):

Esta fecundidade é a motivação maior para que busquemos uma exploração consciente da impregnação entre os sistemas referidos, dado que a própria frequência com que ela se manifesta faz com que quase não a notemos. (MACHADO, 2001, p. 99).

Devida a sua importância, essa fecundidade nos leva a pensar em propostas para pesquisas futuras, com o propósito de melhorias nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática e conscientização no uso dessas linguagens.

A seguir trataremos da abordagem comunicativa, um dos requisitos utilizados pelo professor, observando e dando ênfase ao discurso utilizado por professores e alunos em sala de aula.

1.8 Interações discursivas nas aulas

Aqui estão discussões realizadas e observadas em uma sala de aula com o componente curricular de Ciências observando e classificando os diálogos ali existentes através de duas dimensões: a *Dimensão Autoritário-Dialógica* e a *Dimensão Interativa e Não interativa*, a partir do texto de Scott, Mortimer e Aguiar (2006).

A abordagem comunicativa está centrada em questões como a atuação do professor em sala e na interação do mesmo com os alunos. Observando se as idéias dos alunos são levadas em consideração durante a aula. Sob este ponto, podem-se destacar quatro classes de abordagens comunicativas divididas em duas dimensões que estão relacionadas ao diálogo entre professor e aluno e serão chamadas de: dimensão autoritária-dialógica e dimensão interativa e não interativa. A seguir falaremos de todas em particular.

A dimensão autoritária- dialógica

De acordo com as idéias de Scott, Mortimer e Aguiar (2006), “o dialogismo é uma propriedade universal da linguagem onde qualquer discurso é dialógico porque cada palavra ou articulação responde a articulações prévias e antecipa as respostas dos outros”. Estas articulações (ou palavras) não são indiferentes, nem auto-suficientes, dependem uma das outras e refletem umas nas outras, até mesmo quando tentamos entender ou criar um significado, este ato é dialógico, porque colocamos ali um conjunto de respostas (palavras ou articulações) no processo de entendimento.

Quando o professor faz um discurso autoritário ele tem como objetivo concentrar a atenção dos alunos em apenas um significado, mas quando ele pede que os alunos relatem ou escrevam o que foi dito com suas próprias palavras, e leva em consideração suas idéias, o discurso se torna então dialógico.

Os termos foram escolhidos por este motivo, autoritários porque o objetivo do professor é concentrar a atenção dos alunos em apenas um ponto de vista e dialógico porque leva em consideração diferentes pontos de vista o que vem a contrastar com a abordagem comunicativa autoritária.

Na sala de aula o discurso dialógico pode ter duas abordagens específicas usadas pelo professor. A primeira envolve um baixo nível de interação, onde o professor pede a opinião dos alunos sobre determinado assunto, mas não trabalha essas opiniões através da comparação, a segunda abordagem adota o método em que o professor envolve as idéias dos alunos e dá atenção ao modo como elas se relacionam aqui diferentes idéias são exploradas e trabalhadas na comparação, contraste e desenvolvimento, é o chamado alto nível de interação de idéias.

Portanto pode-se dizer que o discurso dialógico é aberto a diferentes perspectivas, onde o professor proporciona atenção e explora as opiniões dos alunos, ao contrário do discurso autoritário que concentra apenas o conteúdo escolar fechado aos outros pontos de vista e não permite a exploração de idéias levantadas pelos alunos.

A Dimensão Interativa e Não Interativa

A distinção entre as abordagens dialógica e autoritária é caracterizada pela fala ou discurso que pode ser de natureza dialógica ou autoritária, independente de ser falada individualmente ou entre pessoas. O que faz a fala ser funcionalmente dialógica é o fato de que diferentes idéias podem ser admitidas, sem haver necessidade de ser produzida por um grupo ou por apenas um indivíduo. Logo, o discurso é *interativo* se permitir a participação de mais de uma pessoa, ou *não interativo* no sentido de excluir a participação de outros.

Combinando as duas dimensões, qualquer conversa em sala de aula pode ser identificada como interativa ou não interativa por um lado e dialógico ou autoritário por outro. Logo, a combinação destas dimensões se dá da seguinte maneira:

Interativa / Dialógica: O professor e os alunos consideram uma série de idéias. Se o nível de interação é alto eles debatem, exploram e trabalham sobre essas idéias, se o nível de interação é baixo, as diferentes idéias são simplesmente deixadas disponíveis.

Não Interativa / Dialógica: O professor lista os diferentes pontos de vista (baixa interação) ou explora as semelhanças e as diferenças (alta interação).

Interativa / Autoritária: O professor foca em um ponto de vista específico e conduz os alunos através de uma rotina de perguntas e respostas com o objetivo de estabelecer e consolidar um ponto de vista.

Não Interativa / Autoritária: O professor apresenta um ponto de vista específico, sem considerar as idéias dos alunos.

Após estas discussões, no próximo capítulo, falaremos sobre a Matemática e como ensinar Matemática, explicaremos porque para alguns aprender é tão simples e fácil e para outros é algo monstruoso, também iremos discorrer sobre o seu ensino, como é colocada uma grande distância entre a considerada Matemática do matemático e a Matemática da rua ou do cotidiano.

CAPÍTULO 2

VELHOS MONSTROS, NOVAS ATITUDES

O aprendizado de Matemática para muitos é uma tarefa extremamente difícil e desagradável, como se fosse um sofrimento ou algo tão distante de sua realidade que eles jamais poderão compreender ou manusear, no entanto, para outros é prazerosa e fácil, chegando a ser trivial, mesmo com todas aquelas fórmulas e conceitos.

O fato de algumas pessoas não conseguirem entender ou aprender Matemática é discutida por Lins (2004), a princípio baseado em estudo de Célia Hoyles em que a mesma trata a relação entre gostar ou não de matemática e gostar ou não do professor como um dos fatos para não se aprender matemática. O resultado descrito por ele é que, mais do que em qualquer outra matéria, há uma relação mútua entre gostar de Matemática e gostar do professor.

Alguns anos depois, o autor em questão procurando melhor entender o resultado de Hoyles, destaca outra possível causa para as dificuldades dos alunos em aprender matemática, o fato de que a matemática que aprendemos na escola, só existe dentro da escola, inclusive o contato que temos com ela só se realiza através do professor, fazendo assim sobressair à aceitação ou rejeição da matéria associado ao fato de gostar ou não do professor.

Observe como as outras matérias são vivenciadas pelos alunos, em seu cotidiano usam o Português, vêm os conteúdos e Geografia nos jornais, na televisão entre outros, até Biologia, Química e Física aparecem nas notícias. E onde a Matemática é utilizada ou vista no cotidiano dos alunos? Diante de tantas indagações, surge uma pergunta como a escola na figura do professor pode tornar o aprendizado de Matemática mais significativo e interessante?

Uma solução apontada por Lins (2004) é fazer com que os alunos vejam a Matemática na vida real e também trazer a vida real para as aulas de Matemática, através da Etnomatemática e da Modelagem Matemática, por serem recursos pedagógicos que ligam a Matemática que se estuda nas salas de aula a Matemática do cotidiano do aluno, expuseram a grande distância existente entre a Matemática ensinada na escola e a da vida das pessoas além de serem propostas muito interessantes.

Este estranhamento ou indiferença entre a Matemática acadêmica (oficial, da escola, do matemático) e a Matemática do cotidiano, da rua é mútuo, ambas se ignoram e se desautorizam, produzindo monstros como descritos por Lins (2004), ao citar de que forma estes podem ter um papel de regulador da diferença entre duas culturas, a Matemática do matemático e a da rua.

O termo Monstro foi usado por Lins (2004) após ter lido o livro *Pedagogia dos Monstros*, editado por Tomaz Tadeu da Silva (2000) onde teve conhecimento sobre a chamada “Teoria dos Monstros” um tipo particular de literatura, que tem monstros entre seus personagens. Esta foi então abraçada por pensadores da área de Estudos Culturais, que propuseram que se estudassem culturas através dos monstros que esta gera e cria, ele então procedeu da seguinte maneira organizando um plano de pesquisa e argumentando:

O plano geral é o seguinte vou argumentar que aquele estranhamento entre a Matemática da rua e a Matemática do Matemático, é construído por processos de produção de significado e farei isso a partir da idéia a de que na Matemática do Matemático há seres que ao mesmo tempo em que mantém a maioria das pessoas fora do Jardim do Matemático, por serem para elas monstros monstruosos são, são para o Matemático (entendido como aquele que circula pelo jardim) monstros de estimação que, ao invés de assustarem, são fontes de deleite. (LINS,2004, p.95).

Em seus argumentos, o autor considera o jardim do Matemático como o lugar onde os matemáticos estão praticando a sua Matemática, e que o fracasso de tantos com relação à Matemática escolar não é um fracasso de quem não consegue aprender embora tente, e sim uma recusa, uma auto-exclusão em sequer se aproximar daquelas coisas.

2.1 A Matemática do Matemático

Definir o que seria Matemática, é bem complicado e um processo longo, aqui são alinhadas duas características do que segundo Lins (2004) parece ser a Matemática para os matemáticos.

Começo com uma idéia apresentada por nosso colega Roberto Baldino, que considera que a Matemática dos matemáticos seja resultado de um esforço (processo histórico) de colar significados a significantes. O que entendendo por isso ser exemplificado na seguinte situação: se um Matemático diz que “limite de uma função f ” fica sendo, e isso não se dá por alguma causa natural, mas por uma determinação simbólica (definição construtiva). (LINS 2004, p.95).

Isso significa que quando o matemático define um objeto, não se discute se esta definição corresponde ou não a algo fora da própria Matemática. Se for para

discutir se o objeto definido é ou não bom, é feito apenas com relação ao fato de serem abertas áreas de estudos ou resolver problemas já propostos, isto é a Matemática é considerada internalista, (LINS, 2004). Sob este ponto podemos observar que a Matemática aqui, serve apenas para uso interno, digamos assim, sem aplicações a outras áreas ou situações.

Outra característica é que, a Matemática do matemático tem uma natureza simbólica, “quer dizer que os objetos são conhecidos não no que eles são, mas apenas em suas propriedades, no que deles se pode dizer”, (LINS, 2004, p.96).

Estas duas características o internalismo e objetos simbólicos nos fazem refletir quando se afirma que a Matemática é teórica ou abstrata e nos faz entender o estranhamento que esta apresenta para o homem da rua.

Foi a partir do século XIX que os matemáticos se reuniram num processo de purificação de sua área profissional, de modo a livrá-la de tudo que fosse de fora da Matemática dos Matemáticos, de tudo que se refere ao mundo físico, como forma de garantir quem é que poderia falar do assunto. Esta atitude por sua vez, fez com que a Matemática não dependesse de nada que existe no mundo físico, e, portanto não tem como ser natural para os cidadãos comuns, isto traz a tona o estranhamento entre a Matemática da escola e a da rua.

Estes estranhamentos serão tratados como monstros e é deles que iremos falar. O termo monstro foi a forma que os matemáticos criaram para não permitir a entrada de cidadãos comuns no “jardim da Matemática”, ou seja, no seu campo de conhecimento.

O termo monstro aqui usado, nos dá a idéia de medo, por não serem deste mundo, eles não seguem as regras deste mundo e por não fazerem isso se tornam assustadores e monstruosos. Eles nos paralisam exatamente por que não sabemos como eles funcionam como devemos agir com relação a eles.

São os monstros da Matemática, que causam toda a diferença e o estranhamento entre matemáticos e cidadãos. E é na sala de aula que esta diferença se acentua, pois como é crítico o encontro com o monstro, é também crítico o encontro do professor com seus alunos.

O ato cômodo de dar aula expositiva, acreditando que a comunicação efetiva existe (“eu falo e ensino, você entende e aprende”), é adequado para alguns por pensar que é possível que se cumpra a tarefa que lhes foi designada ensinar conteúdos, promovendo o desenvolvimento de alunos e acreditando que se produz

uma linha de gente boa, neste deixar fingir é que se funda um processo de seleção e exclusão da Matemática.

Os alunos e até os professores desses alunos, criam entre o alunado e a Matemática, os chamados monstros, estes se paralisam frente à disciplina dizendo a eles mesmos que não sabem, ou que não entendem Matemática.

Mas apesar de estranhar, a Matemática provoca um fascínio, um desejo de saber o que poucos sabem, de querer ser inteligente, cabe então ao professor proporcionar este entendimento e a aceitação da Matemática, não facilitando, pois o facilitar se tornará a dificuldade futura, nem tão pouco fingir que ensina, ele deve parar e escutar seus alunos na intenção de fazê-los vê monstros de estimação onde só viam monstros monstruosos.

Como a Matemática pode ser duas coisas diferentes, uma para quem é matemático e outra para quem é cidadão comum, uma coisa para professores e outra para alunos, esta separação gera noções de monstros monstruosos para alguns e monstros de estimação para outros. Apesar de ambos viverem este objeto em discussão que é a Matemática, na rua alguns de seus objetos de estudos não se realizam plenamente, porém na escola deve se realizar naturalmente através do professor que é na sala de aula o representante da Matemática dos matemáticos.

Na escola cabe ao aluno a responsabilidade de lidar com a Matemática, sob a pena de que, ou se desvende ou se aprende seus segredos caso contrário é devorado por ela, caindo assim em reprovação, é o recurso usado para aliviar a pressão sobre o professor e colocar sobre o aluno a responsabilidade por não decifrar a nem saber Matemática.

Para Lins (2004), são os próprios alunos que criam obstáculos (monstros) entre eles e a Matemática, pois nem sempre o matemático foi um matemático, ele se tornou um por ter jeito para a coisa ou por ter tornado isso possível. Isto não significa que o matemático sabe tudo, às vezes por conhecer mais, ficamos limitados a conhecer menos em novas situações, isso mostra que a noção clássica ou conhecimento é insuficiente e propõe que ela seja substituída pela de entendimento.

Para quem e para que determinados assuntos matemáticos são importantes, é um fato de grande importância para o ensino de Matemática, neste momento entra a Educação Matemática para tratar e corrigir a diferença, promovendo a reflexão sobre o fato da Matemática do Matemático criar diferença e não andar em sintonia

com a Matemática da escola, e fazer com que o monstro monstruoso se torne de estimação.

A Educação Matemática é o melhor lugar que temos, dentro da escola para discutir esta diferença, ela favorece e auxilia inclusive a escolha de conteúdos, como o que vai ser mais útil em nosso cotidiano e não uma escolha do que deve ser ensinado.

Vejamos agora o que o diz o PCNEM Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 2002), sobre a integração dos alunos na sociedade e o desenvolvimento de capacidades comunicacionais como competências e habilidades.

Segundo o PCNEM, para a integração dos alunos em uma sociedade informatizada e em crescente desenvolvimento global,

[...] é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente. (p. 40).

Ao se desenvolver parâmetros para o ensino da Matemática no Ensino Médio, se busca abranger o desenvolvimento e promoção dos alunos, estes inclusive com diferentes interesses, capacidades e motivações, inserirem-los no mundo em constante mudança e contribuindo para o desenvolvimento de capacidades que deles serão exigidas como: compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos para tirar conclusões e fazer discussões em suas vidas pessoais e profissionais.

Para o PCNEM, a Matemática do Ensino Médio tem dois papéis: um formativo e um instrumental:

Em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais (p. 40.)

Nesse sentido, é necessário o aluno entender que a Matemática é um sistema de códigos e regras que fazem dela uma linguagem de comunicação de idéias onde se permite moldar a realidade e interpretá-la e mais apresentar-lhe informações e

instrumentos necessários para continuar aprendendo, pois saber aprender é a condição básica para prosseguir nos estudos aperfeiçoando-se ao longo da vida.

É muito importante a atenção que devemos dedicar ao desenvolvimento de valores, habilidades, atitudes dos alunos em sala de aula com colegas e professores. Proporcionar importância a formação do indivíduo propicia o desenvolvimento do pensamento científico, pois geralmente o que se encontra são preconceitos e concepções erradas “que os alunos têm sobre o que é aprender, sobre o significado das atividades Matemáticas e a natureza da própria ciência”, (p.42).

Logo, podemos afirmar que aprender Matemática no Ensino Médio deve ser mais do que memorizar resultados, seu aprendizado tem a incumbência de estar ligado ao domínio de um fazer matemática e de um saber pensar Matemático.

Para o PCNEM:

Esse domínio passa por um processo lento, trabalhoso, cujo começo deve ser uma prolongada atividade sobre resolução de problemas de diversos tipos, com o objetivo de elaborar conjecturas, de estimular a busca de regularidades, a generalização de padrões, a capacidade de argumentação, Esse domínio passa por um processo lento, trabalhoso, cujo começo deve ser uma prolongada atividade sobre resolução de problemas de diversos tipos, com o objetivo de elaborar conjecturas, de estimular a busca de regularidades, a generalização de padrões, a capacidade de argumentação. (p. 42)

As finalidades do ensino de Matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a: juntar o currículo aos conceitos e procedimentos Matemáticos, além do desenvolvimento e atitudes que são fundamentais para o aprendizado dos alunos, especificamente na compreensão de conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam desenvolver estudos posteriores, além da aplicação dos seus conhecimentos matemáticos a situações diversas no cotidiano.

Além de desenvolver as capacidades de raciocínio e comunicação ao expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas, deve-se também manifestar interesse pela linguagem matemática, pois proporciona a expressão oral, escrita e gráfica, valorizando a precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática.

E o PCNEM, informa;

Omitir ou descuidar do trabalho com esse aspecto da formação pode impedir a aprendizagem inclusive da própria Matemática. Dentre esses valores e atitudes, podemos destacar que ter iniciativa na busca de informações, demonstrar responsabilidade, ter confiança em suas formas de

pensar, fundamentar suas idéias e argumentações são essenciais para que o aluno possa aprender, se comunicar, perceber o valor da Matemática como bem cultural de leitura e interpretação da realidade e possa estar melhor preparado para sua inserção no mundo do conhecimento e do trabalho. (p.45)

O ensino de matemática está cada vez mais mecanizado e mais abstrato, a sua prática é orientada somente pelo livro didático, não propicia uma verdadeira aprendizagem, a falta de uma comunicação efetiva entre alunos e professores tem levado ao surgimento de monstros que deixam conseqüências para o resto da vida em nossos alunos, a maioria não sabe se comunicar oralmente ou de maneira escrita usando a linguagem matemática.

O PCNEM apresenta três competências a serem desenvolvidas pelos alunos ao longo do Ensino Médio: Representação e comunicação, Investigação e compreensão e Contextualização sócio-cultural. Nestas competências algumas habilidades devem ser desenvolvidas, para o presente trabalho a Representação e Comunicação é a competência mais importante. O desenvolvimento das habilidades que ela propicia, leva o aluno a utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real. São elas:

- Ler e interpretar textos de Matemática.
- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc.).
- Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.
- Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta.
- Produzir textos matemáticos adequados.
- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação.
- Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho, como também o computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

Estas habilidades desenvolvidas ajudam o aluno a selecionar estratégias de resolução de problemas, procurando selecionar e interpretar informações relativas a este, discutindo idéias e produzindo argumentos convincentes, ou seja, desenvolvem a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no mundo em que vivem e em outras áreas do conhecimento.

Diante de tantas mudanças, atrações e distrações que o mundo oferece, cabe ao professor adequar-se para poder penetrar no mundo do alunado e conseguir o que de fato pretende ensinar. Entendemos que, para se atingir tal meta, o professor de Matemática deve ter domínio dos significados gerados na comunicação em sala de aula e, para tanto, precisa compreender também as especificidades da linguagem matemática que estará permeando o discurso dos alunos e o seu próprio. Sabemos que apenas uma comunicação clara não é garantia de maior qualidade na aprendizagem, mas, sem sombra de dúvida, é um fator importante para trocas de experiências mais significativas.

2.2 Novas atitudes docentes

As transformações vividas pela sociedade hoje que também afetam a escola são inúmeras, políticas, econômicas entre outras, exigem mais empenho da escola na pessoa do professor por estar diretamente envolvido com os processos de ensino e aprendizagem. É o que afirma Libâneo (2002) sobre a importância e necessidade da presença do professor em sala de aula.

Para isso professores são necessários sim. Todavia novas exigências educacionais pedem as universidades e cursos de formação para o magistério um professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais, dos meios de comunicação. O novo professor precisaria no mínimo de uma cultura geral mais ampliada, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional, saber usar meios de comunicação e articular as aulas com mídias e multimídias. (LIBÂNEO, 2002, p.10)

O autor sugere novas atitudes docentes que devem sinalizar um posicionamento do professor diante das realidades do mundo contemporâneo.

A primeira delas trata sobre assumir o ensino como mediação: aprendizagem ativa do aluno com a ajuda pedagógica do professor, aqui o professor é o mediador do conhecimento e deve levar em consideração os conhecimentos e as experiências vividas pelos alunos, suas capacidades, seus interesses, seus procedimentos de pensar, dá espaço para que tragam para a sala a realidade em que vivem.

Trata-se de investir numa combinação bem-sucedida da assimilação consciente e ativa desses conteúdos com o desenvolvimento de capacidade cognitiva, afetiva pelos alunos visando à formação de estruturas próprias de pensamento, ou seja, instrumentos conceituais de apreensão do objeto do conhecimento, mediante a condução pedagógica do professor que disporá de práticas de ensino intencionais e sistemáticos de promover o ensinar a aprender a pensar. (LIBÂNEO, 2002, p. 30)

A segunda atitude fala sobre modificar a idéia de uma escola e de uma prática pluridisciplinares para uma escola e uma prática interdisciplinares ligando os resultados de várias disciplinas para melhor associação do conhecimento proporcionando a ligação da ciência com suas aplicações.

Significa não só eliminar as barreiras entre as disciplinas, mas também as barreiras entre as pessoas, de modo que os profissionais da escola busquem alternativas para se conhecerem mais e melhor, trazem conhecimentos e experiências entre si, tenham humildade diante da limitação do próprio saber, envolvam-se e comprometam-se em projetos comuns, modifiquem seus hábitos já estabelecidos em relação a busca do conhecimento, perguntando, duvidando, dialogando consigo mesmos. (LIBÂNEO, 2002, p. 33)

Na terceira são descritas algumas atitudes docentes como, conhecer estratégias do ensinar a pensar, ensinar o aprender a aprender. Uma das grandes dificuldades dos professores é como ensinar os alunos a pensarem e também ensiná-los a aprender, apesar de alguns alunos desenvolverem métodos próprios, outros têm muitas dificuldades até mesmo de interpretação de textos. Porém, segundo estudiosos obtêm melhores resultados os alunos que aprenderam a aprender de inúmeras maneiras, inclusive através do ensino. As estratégias de aprendizagem, usadas no processo de aprendizagem, não se restringem “meramente, de técnicas instrumentais ou de prover ao aluno um repertório de habilidades mecanizadas, nem muito menos, de reduzir a aprendizagem escolar à aquisição dessas estratégias”. Libâneo (pág.36).

Estas são muito importantes, indispensáveis, para melhor capacidade de raciocínio e resolução de problemas no estudo dos conteúdos escolares. Contudo o professor deve ter este conhecimento e desenvolver inclusive suas próprias habilidades e competências do pensar.

A quarta atitude fala sobre como o professor deve persistir no empenho de auxiliar os alunos a buscarem uma perspectiva a crítica dos conteúdos, a se habituarem a aprender as realidades enfocadas nos conteúdos escolares de forma crítico-reflexiva. Essa recomendação é a competência anterior, ou seja, a estratégia do ensinar a aprender que chegou ao ato de ensinar a pensar criticamente. “O ensino, mais do que promover acumulação de conhecimentos, cria modos e condições de ajudar os alunos a se colocarem ante a realidade para pensá-la e atuar nela”, (LIBÂNEO, 2002, p. 37).

Nessa direção, aprender a aprender é a condição que o aluno assume na construção do seu conhecimento, aprender é também utilizar os conteúdos em sua

vida cotidiana, é ligar o estudo a sua prática. Quando o professor ensina um conteúdo, deveria perguntar a si mesmo e aos alunos como e em que este tema influencia na vida social das pessoas.

A quinta atitude e a mais importante para o desenvolvimento deste trabalho, fala como o professor deve assumir o trabalho de sala de aula como um processo comunicacional e desenvolver capacidade comunicativa. Segundo Libâneo(2002), a sala de aula precisa de professores, mas profissionais dinâmicos atentos as novas exigências da sociedade. Um professor que dentre as suas habilidades tenha a comunicação que assuma o trabalho como um processo comunicacional e desenvolva na sala de aula capacidade comunicativa.

A escola é apresentada como o local onde os diferentes conhecimentos e informações adquiridas pelos alunos através das variadas formas e multimídias são reordenadas. Porém não se tira da escola a responsabilidade do ensino sistematizado e a potencialização da capacidade do alunado.

Para isso necessitará utilizar linguagens não só para a busca de informação, mas também para a emissão de informação. É nesse aspecto que intervêm os processos comunicacionais, pois toda prática educativa intencional envolve capacidades comunicativas. (LIBÂNEO, 2002, p. 39).

Os requisitos para uma boa comunicação escolar como: adequação da linguagem conforme o que se deseja transmitir, adaptação do conteúdo ao nível de aprendizagem dos alunos, etc; são velhos conhecidos do educador, porém a concorrência que o professor enfrenta com outros meios de comunicação exige do mesmo um maior esforço no ato de comunicar-se, melhora em suas técnicas de comunicação e até mesmo organização da sala de aula.

Para Libâneo (2002), a concorrência que o professor sofre com os vários meios de comunicação, exige que o mesmo saia de uma posição cômoda e seja desafiado a utilizar vários meios para realmente ensinar, e faz a seguinte afirmação sobre o que o ensino hoje requer do professor:

[...] aprofundar-se nas técnicas de comunicação, tais como formas mais eficientes de expor e explicar conceitos e de organizar a informação de mostrar objetos ou demonstrar processos, bem como domínio da linguagem informacional, postura corporal, controle da voz, conhecimento e uso dos meios de comunicação na sala de aula. (LIBÂNEO, 2002, p.39).

Ou seja, ser professor hoje exige de quem se atreve ao cargo, um bom desempenho e uma boa capacidade comunicacional, pois é concorrente direto com as diferentes mídias existentes e até mais atraentes que a sala de aula e como o

educador tem a função de ensinar, tornar o ambiente escolar interessante e a linguagem utilizada mais agradável é um dos caminhos.

A sexta atitude fala em reconhecer o impacto das novas tecnologias da comunicação e informação na sala de aula (televisão, vídeo, games, computador, internet, CD-ROM, etc;). Há tempos o professor e os livros didáticos deixaram de ser as únicas fontes do conhecimento. As mudanças tecnológicas tiveram grande influência na educação escolar e no cotidiano, os professores não podem mais serem indiferentes a televisão, o computador, o telefone entre outros, pois são meios de comunicação, de aprendizagem e de lazer, portanto todos precisaram aprender a lidar com eles.

É preciso, que os professores mudem suas atitudes diante dos meios de comunicação, sob o risco de serem devorados por eles. Pois, a maioria dos alunos domina esses meios e o professor não pode ficar pra trás, tem que ir a busca de aliá-los a sua prática.

Os meios de comunicação, portanto, apresentam-se, pedagogicamente, sob três formas conjugadas: como conteúdo escolar integrante das várias disciplinas do currículo, como competências e atitudes profissionais dos professores e como meios tecnológicos de comunicação humana (visuais, ciências, verbais, sonoros, audiovisuais). (LIBÂNEO, 2002,p. 41)

A sétima atitude diz respeito sobre como professor deve atender à diversidade cultural e respeitar as diferenças no contexto da escola e da sala de aula. Fala sobre a preocupação que os professores devem ter em ligar moralmente o trabalho da sala de aula com a vida que os alunos levam fora dela e com as diferenças singulares de cada um como: diferentes capacidades, motivações e formas de aprendizagem. É levar em conta o cotidiano e as experiências de cada um, e saber que não é possível trabalhar com os alunos da mesma maneira. Trata-se de reconhecer que os resultados escolares dependem da origem social, da situação familiar, da relação com os professores, mais do que a inteligência.

Atender à diversidade cultural implica, em reduzir as diferenças existentes entre o mundo vivido pelo professor e o mundo vivido pelos alunos, e promover a igualdade de condições e oportunidade de escolarização a todos.

A oitava atitude fala sobre como o professor deve investir na atualização científica, técnica e cultural, como ingredientes do processo de formação continuada. Pois com o surgimento de novas concepções de aprendizagem, a necessidade em ligar o conhecimento científico com o cotidiano e o desenvolvimento acelerado das

novas tecnologias da informação e comunicação exigem do professor uma alta auto-
formação contínua.

O professor precisa juntar a cultura geral, a especialização disciplinar e a busca de conhecimento conexos com sua matéria, porque formar o cidadão hoje é, também ajudá-lo a se capacitar para lidar praticamente com noções e problemas surgidos nas mais variadas situações, tanto do trabalho quanto sociais, culturais, éticas. (LIBÂNEO, 2002 p.43).

Freqüentemente estarão trabalhando com situações-problemas, que implicam saber discutir soluções a partir de diferentes modos, contextualizar, ter capacidade de trabalhar em grupo, pois todas as disciplinas precisam estar conectadas a conteúdos e valores sociais.

A nona atitude fala como integrar no exercício da docência a dimensão afetiva. A aprendizagem de conceitos, habilidades e valores envolve sentimentos, emoções, ligados as relações familiares, escolares em que os alunos vivem e também fazem parte da cultura escolar. Ensinar é proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa e para o professor o desafio de conhecer e compreender motivações, os interesses e as necessidades dos alunos que se diferenciam na capacidade de comunicação, além da sensibilidade para estabelecer relação entre o que se ensina com o contexto físico, social e cultural do aluno.

A décima e ultima atitude apresentada por Libâneo (2002) fala sobre como o professor deve desenvolver comportamento ético e saber orientar os alunos em valores e atitudes em relação à vida, ao ambiente, às relações humanas, a si próprios. A formação de atitudes e valores ensinados pela escola deve sair do segundo plano (currículo oculto) para serem tratados por professores e especialistas como princípios norteadores para a vida prática.

A se considerar um orientação sócioconstrutivista, o desenvolvimento de competências do pensar no campo ético implicaria menos a adoção de valores éticos externos na forma de princípios universais, fixos e descontextualizados, e mais na busca de sentido das ações cotidianas, de valores éticos ligados a comunidade escolar e ao grupo de professores. Não se quer, com isso negar princípios universais, mais saber contextualizá-los numa determinada sociedade cultural, local, (LIBÂNEO 2002, p. 46).

Tratar questões éticas na escola propõe um desafio aos educadores, de estarem preparados para ajudar os alunos nos problemas morais, tais como: a luta pela vida, a solidariedade, a democracia, a justiça, a convivência como as diferenças, o direito de toda a felicidade e a auto-realização. E para finalizar veja o que nos diz Libâneo (2002), sobre as atitudes e competências que os profissionais da educação devem ter em pró de um bom desempenho em sala de aula,

[...] as reflexões tem como intenção mobilizar os professores, para se unirem em torno da idéia de que ensino de qualidade afinado com as exigências do mundo contemporâneo é uma questão moral, de competência e de sobrevivência profissional, p.50.

Este trecho deixando- nos a seguinte mensagem, professores se organizem e amem sua profissão, pois o efetivo ensino leva-nos a criar cidadãos aptos a um bom desenvolvimento de habilidades e competências. É claro que apenas uma comunicação clara não é garantia de maior qualidade na aprendizagem, mas, sem sombra de dúvida, é um fator importante para trocas de experiências mais significativas.

A seguir, retrataremos como se deu a pesquisa realizada em uma escola pública que tem como objetivo responder como os alunos se comunicam matematicamente, falaremos sobre os sujeitos participantes, a análise das atividades, descrevendo com detalhes tudo o que aconteceu.

CAPÍTULO 3

A PESQUISA

Neste capítulo, está apresentada a maneira como se deu a pesquisa, o motivo da escolha da escola, porque uma turma de Educação de jovens e adultos, os medos e as incertezas que permearam todos os acontecimentos.

3.1 O contexto da Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Malaquias Batista Feitosa, situada a Avenida Vicente Pedro nº296, no município de São Sebastião do Umbuzeiro – PB oferece o Ensino Fundamental, única no município a oferecer o Ensino Médio e também a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), que tem por objetivo atender, jovens acima de quinze anos que foram excluídos de alguma forma do processo regular de ensino e que precisam completar sua escolaridade.

A escola em pesquisa possui cerca de 410 alunos. Estes na maioria dos casos trabalham na agricultura, existe também a diversidade de etnias, credo e em alguns casos portadores de necessidades educacionais especiais, na maioria pelo que foi possível observar, desmotivados, isso por falta de emprego ou por estarem inseridos no mundo dos vícios, entre eles especificamente o álcool, outros com desequilíbrios emocionais e sem orientação sexual. Em sua maioria, vêm de famílias desestruturadas ou que possui baixa escolaridade, por isso é notável a falta de importância que dão na busca do conhecimento.

A condição física da escola pode ser considerada regular visto que não dispõe de sala de coordenação, na verdade não existe um coordenador ou coordenadora na escola, mas há uma sala do diretor, uma secretaria, oito salas de aula, cantina, refeitório, não dispõem de uma quadra esportiva, porém existe um laboratório de informática com dez computadores e também é notável a ausência de um auditório, na verdade a área não construída da escola é bem pequena, sem falar também da inexistência de uma biblioteca na mesma.

3.1.1 Sujeitos da pesquisa

O grupo de aluno pesquisado é da 3ª Série do EJA como estão concluindo esta fase da vida estudantil que para alguns é o fim, dizem não querer mais saber de estudar, nosso propósito é saber como eles entendem a Matemática e como fazem uso da Linguagem Materna e da Linguagem Matemática em seu aprendizado, como se comunicam matematicamente. São alunos da zona urbana e rural, inclusive que vieram de outras escolas, em razão da idade ou do não acompanhamento em classes regulares de Ensino Médio, ou ainda pessoas excluídas do processo de ensino quando mais jovens e que devido a pressões sociais e profissionais sentiram a necessidade do retorno a escola.

Em sua maioria, são trabalhadores braçais, desempregados, ou ainda donas de casa. A faixa etária dos alunos atendidos vai de 17 a 33 anos de idade. Os alunos mais jovens chegam, em geral, por motivos disciplinares ou por não acompanharem o ensino regular. Os alunos trabalhadores procuram por esta escola, em geral, devido ao horário das aulas se darem no turno noturno e à carga horária reduzida em sala de aula.

Segundo Kopko (2008), não se pode esquecer que ao retornar à escola estes alunos já têm um conhecimento prévio, uma leitura e uma vivência de mundo que não devem ser desconsideradas pelos professores, apesar de não dominar as habilidades do letramento e da Matemática. As estratégias e metodologias desenvolvidas na EJA nem sempre privilegiam o perfil do adulto bem como o foco no desenvolvimento das habilidades necessárias para o momento atual. Precisamos também valorizar a descoberta, melhorando dessa forma a auto-estima desses alunos que serão nossos parceiros na construção do conhecimento matemático.

O retorno do adulto à escola não deve ser para aprender o que não aprendeu quando era criança, ele precisa adquirir conhecimentos para a sua vida social e cultural e preparar-se para o mercado de trabalho que hoje está amplamente informatizado.

A professora, pesquisadora deste trabalho, está pela segunda vez lecionando nesta escola, sendo que da primeira vez atuou no Ensino Fundamental regular e Fundamental EJA de 2004 a 2007, considerou a atuação como uma experiência gratificante tendo boas lembranças do contato com Jovens e Adultos.

Desde 2010 é professora da rede municipal de ensino como professora de Matemática e este ano, foi convidada a retornar à escola estadual como professora do Ensino Médio regular e EJA. Considera a oportunidade de trabalhar com EJA bem gratificante, por acreditar no potencial de seus alunos e pelo fato de que está também aprendendo com eles em virtude das dificuldades e questões que vão surgindo, dia após dia, durante as atividades realizadas com os alunos em suas aulas.

A grande preocupação é como tornar o ensino mais atrativo para os alunos e que eles efetivamente aprendam Matemática. Como melhorar sua prática, desenvolver seu discurso de maneira significativa e promover nos alunos um entendimento, capaz de aliviar todo o medo e sensação de inferioridade por parte dos alunos diante da Matemática.

3.2 Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada na sala onde a pesquisadora exerce a função de professora de Matemática. Foi aplicada uma atividade composta de quatro questões. Os alunos tinham que resolvê-las sem auxílio, apenas lendo e fazendo a interpretação em conjunto com seu grupo, fez assim por entender que ensinar Matemática vai além da resolução mecânica de cálculos e que deve capacitar o estudante para a interpretação e ação no mundo em que vive. As atividades foram distribuídas aos alunos, com a orientação que deveriam ler atentamente antes de responder às questões.

A sala foi então dividida em cinco grupos, nomeados A, B, C, D e F. Eles mesmos se agruparam. As atividades foram entregues, contendo questões de lógica matemática retiradas do livro Matemática e suas Tecnologias, do Ensino Médio (ORFALI, 2002). Essas atividades foram assim escolhidas devido à necessidade apenas da interpretação para sua resolução. O tempo para a realização da atividade foi de 90 minutos, ou seja, duas aulas de 45 minutos cada, a professora estabeleceu uma condição apenas que se empenhassem ao máximo e tudo que respondessem, também fosse justificado através da escrita fazendo uso da Linguagem Materna, cálculos ou desenhos.

A aplicação se desenvolveu em ritmo lento, com muitos pedidos de explicações. Eles faziam muitas perguntas sobre o que pode e o que não pode

apenas o grupo B teve total interesse na resolução da atividade, seguido pelo grupo A, os demais diziam não saber responder.

A principal dificuldade enfrentada pelos grupos foi a falta do auxílio que lhes é dado pela professora no dia-a-dia, fato comum no desenvolvimento da sua prática pedagógica, sempre que necessário para atender a todos os alunos.

É importante perceber que, ao responder as atividades, os alunos estavam realizando uma prática que é recomendada para o processo de aprendizagem em Matemática, isto é, a leitura e a escrita como requisito essencial para o desenvolvimento das competências de análise e interpretação de textos e elaboração de comunicação, como sugere o PCNEM.

O desenvolvimento das capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo, leva o aluno a entender que expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemática, e utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas faz desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos.

Os estudos e as leituras realizadas até aqui, nos dão a idéia de que a implantação de estratégias de leitura, escrita e resolução de problemas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática pode representar um instrumento pedagógico capaz de potencializar tal aprendizagem. Além disso, pode também inspirar propostas de promoção de habilidades, aquelas sugeridas pelo PCNEM, inclusive em contextos fora da escola e nos diversos contextos de vivência e exercício da cidadania, onde a divisão de disciplinas uma característica das escolas, deverá não mais existir, além do ensino não precisar ser mais reproduzido mecanicamente.

3.3 Atividades desenvolvidas

As atividades, em duas páginas, foram distribuídas aos alunos. Foram escolhidas as que julgamos claras para que não houvesse dificuldade do seu entendimento. Eram questões lógicas que os alunos deveriam responder após orientação da professora, justificando suas respostas.

Com as escritas dos alunos poderíamos, então, analisar como eles estavam fazendo registros e como faziam uso da linguagem matemática através da linguagem materna, se a comunicação efetivamente estava acontecendo.

Após serem distribuídas as atividades, os alunos começaram a responder. A primeira atividade que era assim descrita:

1) *Observe os seguintes cálculos efetuados entre números ímpares:*

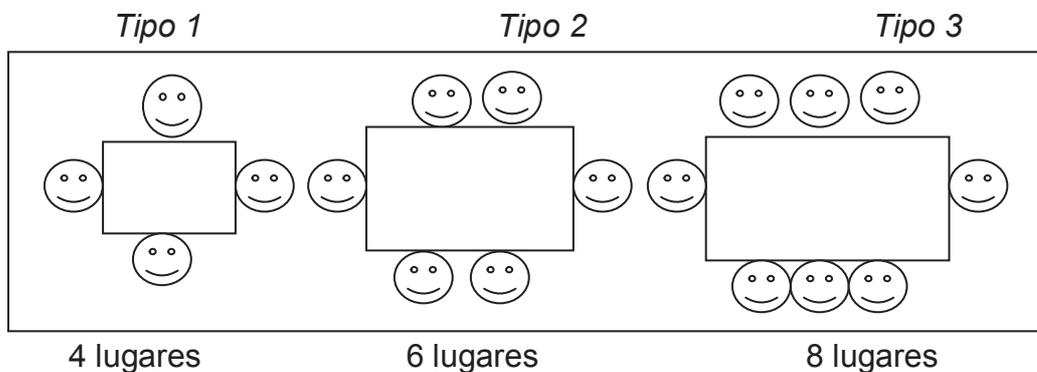
$$\begin{array}{ll} 1 + 1 = 2 & 3 + 3 = 6 \\ 1 + 3 = 4 & 3 + 5 = 8 \\ 1 + 5 = 6 & 5 + 5 = 10 \end{array}$$

A partir apenas dos cálculos efetuados acima, você pode concluir que sempre que somamos dois números ímpares, obtemos como resultado um número par? Por quê?

Nesta atividade eles teriam que concluir baseados em alguns exemplos se este fato era verdadeiro ou não. O lógico seria chegarem a um consenso que em Matemática não podemos concluir que um fato é verdadeiro a partir apenas da observação de alguns exemplos. É possível que, para algum caso que não analisamos aquele fato não se verificasse. Todos erraram, pois precipitadamente concluíram que era o fato era verídico pra todos os casos.

Na segunda atividade, pediu-se que além da resposta, justificassem o resultado, através de cálculos, texto ou desenho. Essa foi a questão com o maior índice de acertos, pois apenas o grupo E errou. Eis o seu enunciado.

2) *Um restaurante tem mesas retangulares de diferentes tamanhos, para acomodar um número diferente de clientes. A Figura mostra os três menores tipos de mesa e o número de clientes acomodados em cada um deles:*



Seguindo o mesmo padrão apresentado na seqüência de figuras acima, o número de clientes que podem ser acomodados em uma mesa do tipo 6 é:

a) 12 b) 14 c) 16 d) 18

Os alunos responderam esta questão justificando a maioria das respostas com desenhos, acompanhada da escrita como sugerem Cândido (2002), porém não fica claro o verdadeiro entendimento pela maioria dos alunos, poucos conseguem raciocinar com lógica e se dedicarem ao desenrolar da questão. Nota-se que poucos sentem prazer ao resolvê-la, não permitindo assim que o encanto da Matemática chegue até eles como afirma Lins (2004), ao descrever o fascínio que é penetrar no “Jardim da Matemática”.

Na terceira atividade, que exigia da mesma interpretação, cálculos e até escrita, alguns buscaram com empenho solucioná-la, outros perdidos em meios a tantas perguntas ficaram desmotivados, com preguiça e não se dedicaram a resolução da questão, mas apesar de todo o ocorrido o grupo E foi quem melhor fez uso da linguagem materna na resolução da última questão. Veja então o enunciado da atividade 3.

3) No último mês, o consumo de energia elétrica na residência de Jorge, apontado na conta de luz, teve um aumento significativo, subindo de 150 para 270 kWh. Como aparentemente não havia motivo para tal aumento, Jorge começou a desconfiar que o problema pudesse ser da companhia fornecedora de energia elétrica. Por isso, ele decidiu perguntar aos seus vizinhos se eles tinham tido problema semelhante ultimamente. A Tabela mostra o que cada vizinho respondeu:

casa	Consumo março (kWh)	Consumo abril (kWh)
1	220	210
2	100	230
3	180	210
4	230	360
5	90	250
6	200	160
7	180	410
Jorge	150	270

3.1) Em quantas das 8 casas da rua de Jorge houve aumento do consumo de energia elétrica do mês de março para o mês de abril?

3.2) *Das residências onde houve aumento do consumo, em quantas esse aumento foi maior do que 100 kWh?*

3.3) *Utilizando como argumento os números da tabela acima, você diria que a companhia fornecedora de energia elétrica:*

a) *certamente é a responsável pelo aumento do consumo de energia nas casas da rua de Jorge.*

b) *provavelmente é a responsável pelo aumento do consumo de energia nas casas da rua de Jorge.*

c) *provavelmente não tem relação com o aumento do consumo de energia nas casas da rua de Jorge.*

d) *certamente não tem relação com o aumento do consumo de energia nas casas da rua de Jorge.*

3.4. *Jorge vai solicitar à companhia fornecedora de energia elétrica que verifique se há algum problema com a instalação elétrica de sua rua, que possa explicar o aumento do consumo de energia em algumas casas. Para isso, ele deve preencher um formulário, fazendo uma pequena justificativa de seu pedido. Escreva, em no máximo três linhas, essa justificativa, dando argumentos que convençam a companhia da necessidade de enviar um técnico à rua de Jorge.*

Veja o Quadro 1, que mostra o índice de acertos da atividade 3.

Atividade	Quantidade de acertos
3.1	4
3.2	2
3.3	3
3.4	2

Os grupos teriam que na maioria das questões interpretarem o que estava escrito, as alternativas eram de marcar baseadas na tabela apresentada, poucos conseguiram interpretar e justificar com coesão suas respostas. A atividade 3.4 pedia aos alunos que escrevessem a fornecedora de energia solicitando uma visita a rua de seu Jorge para verificação das instalações elétricas, poucos conseguiram se expressar de maneira coerente fazendo um bom uso da linguagem materna. Eis as justificativas dos grupos:

Senhora fornecedora de energia elétrica, pedimos aos senhores responsável que por gentileza nos envie um técnico em nossa rua para verificar os medidores e verificar nossas instalações. Obrigado por sua compreensão. (Grupo A)

Eu Daniel preciso que a companhia de energia elétrica venha até minha rua verificar o consumo excessivo de energia em algumas casas. (grupo B)

Eu senhor Jorge solicitamos a companhia fornecedora de energia por gentileza que venha fazer um análise dos medidores que nossas tarifas que estão vindo alta. (grupo C)

Seu Jorge solicita a companhia fornecedora de energia elétrica que venha fazer análise aos medidores que nossas tarifas estão altas. (grupo D)

Solicitamos a empresa de Energia Fornecedora (Energisa) que mande um técnico para resolver um problema na minha casa, que teve um aumento relevante de energia devido a estalagem de uma companhia. E teve um grande aumento do mês de Março para o mês de Abril que foi de 150(kWh) para 270(kWh). Obrigado pela preferência (grupo E)

3.4 Análise dos Dados

Ao observar os dados da pesquisa verifica-se que dentre os 15 alunos participantes poucos possuem os conhecimentos ou domínio da linguagem matemática e materna, conforme demonstra o resultado. Isso não causou nenhum estranhamento, pois sabemos as condições que esses alunos estudam e até o desinteresse ao quais muitos foram levados, pois como afirma Lins(2004), e aqui é confirmado a matemática escolar de fato foi apresentada de forma mecânica e pouco atrativa causando o afastamento do aluno no que se refere a aprendizagem matemática.

O fato de poucos, ou melhor, dizendo quase nenhum se dedicar exclusivamente ao estudo é um dos fatores determinantes deste resultado, sabemos também que a Matemática que lhes foi apresentada em sua vida escolar foi extremamente desinteressante, e que isso de alguma forma os manteve distante do mundo da Matemática, pois entendemos que à medida que se tem a oportunidade de manipular ou de até mesmo de enxergarmos a Matemática em nosso cotidiano, algo além dos inúmeros cálculos mecânicos, adquire-se mais facilidade na sua utilização e até mesmo no seu entendimento.

Como afirma Lins (2004) ao descrever como o ensino de Matemática foi caracterizado ao longo do tempo como um estranhamento ou indiferença, existente entre a Matemática que se ensina na escola e a Matemática do cotidiano, da rua, há um grande espaço, ambas se ignoram e se desautorizam, produzindo monstros que afastam nossos alunos do conhecimento matemático, que por sua vez desempenham papel de regulador da diferença entre estas duas culturas.

Estes monstros são construídos a partir da ideia de que na Matemática do matemático há seres que ao mesmo tempo em que mantém a maioria das pessoas fora do chamado Jardim do Matemático, por serem para elas monstros monstruosos indecifráveis são, para o matemático ou até mesmo para quem gosta de Matemática monstros de estimação que ao invés de assustarem, causam satisfação e prazer, mas a semente do medo já foi plantada inclusive pelos próprios professores que a consideram uma disciplina difícil.

Entender Matemática é uma das várias habilidades que o aluno deve desenvolver em sua trajetória escolar, e diante dessas necessidades o Ministério da Educação desenvolveu um documento que visa melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática, veja o que diz o PCNEM,

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessário tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.(P.40).

Nesse sentido, é preciso que o aluno perceba a Matemática, muitas vezes descrita como um sistema de códigos e regras, como uma linguagem de comunicação de idéias que permite modelar a realidade e interpretá-la, e que os professores procurem desenvolver habilidades e competências principalmente as de comunicação sugeridas através do ensino, para que a Matemática possa ser considerada como instrumento para facilitar ou melhorar a vida do homem melhorando o seu entendimento através da interpretação e comunicação de idéias e não como algo que assusta.

Por ser considerada como uma disciplina difícil, inacessível para quem não é matemático ou simpatizante seu estudo é tido como chato e muito difícil como ilustra Lins (2004). Essa situação leva as pessoas a evitarem os desafios e quando o enfrentam é com a sensação que vão fracassar. Por isso é fundamental que o educador ajude os educandos a reconstruírem a imagem da Matemática na escola, das aprendizagens escolares e de si próprio ao se julgarem incapazes de aprender.

Segundo as leituras teóricas, principalmente baseada no PCNEM, para o ensino do Ensino Médio temos a idéia de que, no Ensino Fundamental, os alunos devem ter se aproximado de vários campos do conhecimento matemático e agora estão em condições de utilizá-los e ampliá-los, entende-se que estas capacidades são tão importantes quanto às de abstração, raciocínio em todas as suas vertentes, resolução de problemas de qualquer tipo, investigação, análise e compreensão de fatos matemáticos e o mais importante para o cidadão que se quer formar a interpretação da própria realidade. Porém na realidade vemos é extremamente diferente, como desenvolver capacidades e até mesmo simpatia pela disciplina se fomos educados para não gostar de Matemática.

Falar sobre a necessidade dos estudantes aprenderem a se comunicar em Matemática, é também falar, sobre como a aprendizagem poderia ajudar esses estudantes a desenvolverem uma linguagem apropriada onde pudessem refletir a respeito de sua aprendizagem e expressar suas próprias experiências.

Infelizmente a realidade observada não se aplica ao que foi lido, o que se observou foi, um fraco desempenho, baixa auto estima, ou seja, a maioria julga-se incapaz e por mais que se tente não se consegue nem arranhar a parede colocada entre os alunos e a Matemática.

Seguindo as idéias de Cândido (2001), Santos (2005a), fica evidente a importância de se exercitar o uso da escrita sobre a Matemática por meios de palavras e até a escrita numérica, para potencializar a aprendizagem de Matemática. De acordo com essa proposta todos os conteúdos, as fórmulas, as tabelas e as figuras, assim como as escritas numéricas seriam representações relacionadas ao mundo real, e o escrever sobre Matemática é apontado como uma forma de estimular a comunicação, que, por sua vez, teria grande importância no processo de levar o aluno a relacionar representações do mundo real com conceitos matemáticos.

Ao analisarmos os textos dos estudantes, identificamos que a pouca escrita foi para registrar, expressar, explicar ou traduzir o conteúdo da atividade. Assim, a escrita matemática foi utilizada mais em forma de Língua Materna como *expressão* naquelas atividades em que os estudantes escreveram buscando manifestar seus pensamentos, resoluções e opiniões sobre as atividades apresentadas, mas também fizeram um uso criativo da linguagem ao procurar transmitir informações relacionadas, de acordo com a sua interpretação e por meio da lógica e da argumentação matemática. Isso se concretiza em Machado (2001), ao se referir a língua como o meio de expressão do pensamento, e ao ressaltar a importância da língua materna no ensino de Matemática.

Nessa perspectiva, considerando que a mediação do professor ocupa um papel fundamental, pois a comunicação, além de contar com a oralidade permeando todo o processo, precisa do envolvimento do professor e do aluno, o que ajuda a promover o diálogo e as interações em sala de aula, bem como o processo de produção e negociação de significados. Percebe-se, nesse contexto, que será imprescindível que o professor ouça seu aluno, seja pela sua fala, seja pela sua escrita; e que este, por sua vez, ouça o professor, quando ele propõe tarefas e dêem retorno ao que foi pedido.

Acreditamos que a incorporação de novas atitudes como as sugeridas por Libâneo (2004), para os professores intenciona-os, a refletir sobre o próprio processo de ensino; a aprofundar seus conhecimentos, incentivar e ajudar os alunos a fazerem conexão da matemática que aprendem na escola com aplicações na vida real. Assim, percebemos o exercício da comunicação nas aulas de matemática como possibilidade de ganho para ambos – aluno e professor —, pois, nesse processo que envolve recursivamente a oralidade e a escrita, as possibilidades de construção de conhecimento com significado mostram-se potencializadas, embora nem sempre a introdução dessa prática seja algo fácil.

Apesar de saber que nem todas as formas de comunicação se dão pela linguagem, estas podem abranger meios não verbais, como gestos, olhares, toques e outros. Entretanto, podemos assegurar que, para comunicarmos processos matemáticos, por exemplo, certamente precisamos usar uma linguagem bem estruturada, ou seja, simbólica, como a da Matemática ou materna, no nosso caso o Português.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, voltamos nossos olhares para a linguagem matemática este sistema de signos que já se encontra estruturado pelos matemáticos, e ao chegar à sala de aula, através da mediação e da boa comunicação por parte do professor, é fundamental para a compreensão das regras e dos significados pelos alunos.

Verificamos que a maneira como a Matemática foi apresentada aos alunos da pesquisa, de forma descontextualizada baseada apenas no livro didático, em cálculos mecânicos e na manipulação símbolos, não deram chances ao aluno de desenvolverem significados e possibilidades de comunicarem seus pensamentos.

Estas dificuldades que vão desde o Ensino Fundamental, passando pelo Ensino Médio, incluem o uso da linguagem materna, como vimos nos pequenos textos produzidos pelos alunos, que mostraram que muito pouco conseguem se comunicar e discutir Matemática sem que o professor esteja ali lendo e fazendo a interpretação das questões, dizendo mesmo o que fazer. Este foi o principal empecilho para o desenrolar da pesquisa, pois todos queriam que a professora dissesse o que fazer, como agir, que conteúdo era abordado, ou seja, não estão acostumados a ler e interpretar, para obter assim uma comunicação efetiva, fazendo uso das linguagens materna e da matemática.

Um das principais causas do fraco desempenho foi o fato da educação deles ter sido baseada somente no livro didático, os professores geralmente não apresentam autonomia para lidar com problemas matemáticos, nem linguagem e posicionamento críticos. Hoje vemos que não possuem também total domínio do que falavam, deixando muitas vezes o aluno sem entender o conteúdo.

Percebemos que para realizar uma comunicação frutífera, utilizando as linguagens matemática e materna, é necessário que o professor de Matemática proporcione este entrelaçamento de forma competente. O professor representante da matemática na escola deve buscar meios que possibilitem um bom desempenho comunicacional com relação ao ensino de Matemática fazendo uma boa correlação entre a linguagem materna e a linguagem matemática propiciando aos alunos melhores entendimentos e desempenho em suas vidas.

Logo, sendo a linguagem matemática um sistema, elaborado a partir da linguagem corrente ou materna, mas com características de abstração muito mais

evidentes, acreditamos que a mediação do professor no ensino desta disciplina baseado em uma mudança no seu foco de estudo, de um sistema abstrato com ênfase nos cálculos mecânicos muitas vezes escritos, para um sistema de aquisição de competência comunicativa a tornaria muito mais significativa.

Tivemos a preocupação de analisar sujeitos humanos reais, que se expressam por meio da linguagem materna, e estão inseridos em um contexto, onde exercitam suas aprendizagens e se desenvolvem movidos por variadas motivações e afetividades. Mais especificamente, nosso interesse se dá pela atividade matemática, que engloba o contexto escolar, mas também a matemática da rua, ou do dia-a-dia, e a matemática dos matemáticos. Em todos eles, a linguagem está intimamente atrelada a contextos culturais complexos e diversos, porém todos com foco na construção de significados.

Esta pesquisa necessitaria de um segundo encontro, desta vez com a intervenção da professora para a realização da atividade. Ficam aí, registrado novos desafios para uma futura pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K. S e DINIZ M. I. *Ler, escrever e resolver Problemas: Habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre. Artmed, 2001. p. 15-28.
- LIBÂNEO, José Carlos. *Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente* / José Carlos Libâneo. 6.ed. - São Paulo: Cortez.2002.
- KOPKO, Maria Angélica. *A contribuição da informática na alfabetização de jovens e adultos: Dificuldades e possibilidades*. São Paulo: CEFET-SP, 2008. (Monografia de especialização)
- LINS, Rômulo Campos. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: Maria Aparecida BICUDO e Marcelo de Carvalho BORBA. *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo:Cortez, 2004.p.92-120
- MACHADO, Nilson José. *Matemática e língua matemática: análise de uma impregnação mútua*. 5. ed. – São Paulo: Cortez, 2001.
- ORFALI, Fábio. Lógica e argumentação. In: Zuleica F. Murrie(coord). *Matemática e suas tecnologias: Livro do Estudante: Ensino Médio*. Brasília: MEC/INEP, 2002.
- SANTOS, Sandra Augusta.Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: NACARATO, Aldair Mendes e LOPES, Celi Espadin (Orgs.). *Escrituras e leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica 2005a. p.127-141
- SANTOS, Vinício de Macedo. Linguagens e comunicação na aula de Matemática. In: NACARATO, Aldair Mendes e LOPES, Celi Espadin (Orgs.). *Escrituras e leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005b. p.117-125.
- SCOTT, P., MORTIMER, E.F. & AGUIAR; O. G. The tension between authoritative and dialogic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90, 2006, p.605-631