



ULBRA

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

MÁRIO DE SOUZA ROSA

**LINGUAGEM MATEMÁTICA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS:
Percepção e utilização na formação inicial do Pedagogo**

**Canoas-RS
2009**

MÁRIO DE SOUZA ROSA

**LINGUAGEM MATEMÁTICA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS:
Percepção e utilização na formação inicial do Pedagogo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, como requisito ao título de Mestre de Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Rosa.

**Canoas – RS
2009**

MÁRIO DE SOUZA ROSA

**LINGUAGEM MATEMÁTICA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS:
Percepção e utilização na formação inicial do Pedagogo**

Dissertação submetida ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a . Dr^a Norma Suely Gomes Allevato

Prof^a. Dr^a Carmen Teresa Kaiber

Prof^a. Dr^a Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Canoas - RS
2009.

CESSÃO DE DIREITO

Todos os direitos reservados – Está autorizada a reprodução total ou parcial deste Trabalho de Conclusão de Curso, devendo incluir fonte:

MÁRIO DE SOUZA ROSA – Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Mário de Souza Rosa. Leitura: Linguagem Matemática e Resolução de Problemas: percepção e utilização na formação inicial do pedagogo.

Mário de Souza Rosa. Orientador: Professor Dr. Maurício Rosa. Universidade Luterana do Brasil: Canoas: 2009.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, como requisito ao título de Mestre de Ensino de Ciências e Matemática. Área: Ensino de Ciências e Matemática.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo privilégio de poder ser instrumental útil, produzindo uma obra a serviço da ciência.

A minha esposa Erlândia Alves de Souza e minha Filha Thaís de Souza Rosa, pela paciência, carinho, compreensão e apoio a mim destinados no percurso desta caminhada.

Ao meu orientador e amigo, professor Dr. Maurício Rosa, pelo apoio, motivação e orientação dispensada à minha pessoa.

Às professoras da banca do exame de qualificação, Prof^a Dr^a Norma Suely Gomes Allevalo, Prof^a . Dr^a Carmen Teresa Kaiber e Prof^a. Dr^a Claudia Lisete de Oliveira Groenwald, pelas valiosas sugestões e observações.

Aos amigos e familiares que acompanharam e vibraram em cada conquista, e em especial ao Dr. Edson Oaigen que me incentivou a iniciar esta caminhada.

A todos os professores do curso de mestrado, pelos ensinamentos e contribuições para a elaboração deste trabalho.

Aos acadêmicos e professores que responderam aos questionários, às entrevistas ou ministraram aulas, com permissão de gravação em vídeo, permitindo uma coleta rigorosa de dados necessários para análise e resposta à pergunta diretriz desta dissertação.

“Procurar a excelência nada mais é senão
procurar ir além de si mesmo, tornar-se
melhor do que se é”.

(YVES DE LA TAILLE, 2000)

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo investigar sobre “Como acadêmicos do Curso de Licenciatura em Pedagogia percebem e utilizam a linguagem matemática no contexto da Resolução de Problemas?”. A viabilidade da pesquisa se fundamentou na necessidade de entender se os acadêmicos de pedagogia, em momento de docência nas séries iniciais da Educação Fundamental usavam a linguagem matemática como estratégia para o ensino e como percebiam esse uso, no contexto da resolução de problemas. Esse tema foi pertinente para que se compreendesse o processo de resolução de problemas vinculado ou não às formas de expressão matemática que os acadêmicos utilizavam ao enunciar, explicar e resolver um problema com seus alunos. Para a investigação, tomou-se a Pesquisa Qualitativa como abordagem metodológica procedente, uma vez que suas especificidades atendiam pesquisas que visam analisar o processo e não somente o produto. Os acadêmicos que participaram da amostra foram trinta e quatro, regularmente matriculados no curso de Pedagogia, nos *Campi* de Boa Vista e Rorainópolis, da Universidade Estadual de Roraima – UERR. Foram utilizados questionários, entrevistas e gravações em vídeos das aulas dos participantes da pesquisa, oportunizando uma análise fidedigna dos dados. Sem o propósito de esgotar o assunto, alguns resultados foram alcançados, respondendo ao problema da pesquisa e aos objetivos propostos. Pode se presumir que, os acadêmicos envolvidos na pesquisa, quando entrevistados, percebiam a importância da linguagem matemática como estratégia para a resolução de problemas. Todavia não havia uma preocupação com esta linguagem no discurso junto aos alunos, tão pouco, que esses acadêmicos a usassem no contexto de resolução de problemas; o que se pode conjecturar um distanciamento entre a teoria aprendida em sala de aula, durante o curso, e a prática docente, quando em estágio.

Palavras Chave: Educação Matemática. Formação Inicial de Professores. Linguagem Matemática.

ABSTRACT

The present research had as objective to investigate on "How does students of the Course of Degree in Pedagogy notice and use the mathematics language in the context of the Problems Solving?" This work had like basis the necessity of to understand if the teachers use the mathematics language like a strategy to the learning in the context of problems solving. The students notice the importance of the mathematics language. That theme was pertinent to understand the process of resolution of problems linked or not to the forms of mathematical expression that teachers used when they enunciate, explain and solve a problem to their students. For the investigation, the qualitative research was taken as reasonable methodological approach, once their details assisted researches that seek to analyze the process and not only the product. Thirty-four academics participated in the sample, students of the Pedagogy Course at Boa Vista and Rorainópolis Campus of State University of Roraima - UERR. Questionnaires, interviews and recordings were used as data collected in this research. The participants played the teacher's role and this attitude holds up a trustworthy analysis of the data. Without the purpose of draining the subject, some results were reached and answer the problem of the research and its proposed objectives. It can be supposed that the students noticed the importance of the mathematics language as strategies for the problems solving. Though there was not a concern with that language in the speech close to the students, either, that they learned and used it in the context of problems solving. We can take into consideration that one conjecture is an estrangement between the learned theory and the educational practice, when in apprenticeship.

Keywords: Mathematics Education. Teachers Education. Mathematics Language.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. Capítulo I	
METODOLOGIA DA PESQUISA	
1.1 Metodologia utilizada na investigação	15
1.2 Instrumentos de coleta de dados	
1.2.1 Questionários	17
1.2.2 Entrevistas	17
1.2.3 Gravação de vídeos - aulas dos estagiários	19
1.3 Da identificação dos participantes e recortes dos dados Coletados	20
2 Capítulo II	
REFERENCIAL TEÓRICO	
2.1 A formação do pedagogo	24
2,2 A Resolução de problemas na formação do Pedagogo	27
2.3 A Matemática na formação do pedagogo	33
2.4 Pensamento e linguagem	37
2.5 A linguagem matemática e o Pedagogo	43
3. Capítulo III	
DESCRIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	
3.1 Categorização e análise	53
3.2.1 Percepção	53
3.2.1.1 Como imprescindível	56
3.2.1.2 Evitando ambigüidade de interpretação	57
3.2.1.3 Como diversidade de vocabulário	59
3.2.1.4 Para a construção de enunciado	60
3.2.1.5 Ajudando à ... e sendo importante	61
3.2.1.6 Como forma de adaptabilidade da linguagem	62
3.2.1.7 Como monstro	
3.2.2 Utilização	64
3.2.2.1 Relacionando conceitos matemáticos à realidade..	65
3.2.2.2 Usando as possibilidades de manifestação da linguagem matemática	68
3.2.2.3 Modificando o sentido do registro	70
3.2.2.4 Organizando o problema de forma redacional	76
3.2.2.5 Interpretando os enunciados matemáticos	79
3.2.2.6 Em nível coloquial	81
Considerações finais	84
Referências	89
Apêndice	93
Autorização dos participantes da pesquisa – imagens e discursos ..	94
Transcrição de respostas do questionário aplicado	95
Transcrição das entrevistas gravadas em vídeos	98
Transcrição de momentos de fala nas aulas gravadas em vídeo	98
Amostra de questionário digitalizados	104

INTRODUÇÃO

Minha experiência em docência foi iniciada em 1974, ministrando aula nas séries iniciais, 1ª a 4ª série, seguido das séries finais do Ensino Fundamental. Enquanto Licenciado em Pedagogia (hoje anos iniciais e finais do Ensino Fundamental). De 1993 a 2000 ministrei aula de Matemática no Ensino Médio. E a partir de 2001, com a fundação dos Institutos Superiores de Educação de Roraima, ISE e ISER, passei a ministrar aula de Matemática para o curso de Pedagogia.

Minha formação nas áreas de humanas (Pedagogia) e exatas (Matemática) associadas à minha experiência em sala de aula no curso de Pedagogia nas disciplinas de Matemática me estimularam a uma reflexão sobre a pressuposta aprendizagem matemática adquirida pelos acadêmicos no transcorrer do curso e sua prática em sala de aula, quando em atividades de docência. Esta reflexão me conduziu, particularmente, a pesquisar sobre a linguagem matemática usada, pelo pedagogo em formação, no momento de docência e sua relação com a resolução de problemas de matemática.

A resolução de problemas matemáticos muitas vezes tem sido tema de pesquisa e discussões em reuniões pedagógicas, envolvendo professores e supervisores escolares. Para Onuchic e Allevato (2005, p. 213), “[...] problemas de matemática tem ocupado um lugar central no currículo escolar desde a antiguidade. Hoje, este papel se mostra ainda mais significativo”.

Estas discussões, por vez, relacionam as dificuldades dos acadêmicos de pedagogia quanto à aprendizagem dos conteúdos de matemática em relação à resolução de problemas. Acadêmicos, estes, que serão os futuros professores que atuarão nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pressupondo-se que ao assumirem classes, terão competências e habilidades para trabalharem com os conteúdos matemáticos.

Foi considerado, ainda, para a realização desta pesquisa que,

[...] as persistentes dificuldades dos alunos em aprender matemática consistem no fato de que o trabalho pedagógico, desenvolvido pelos educadores, parte do pressuposto que a Matemática é uma disciplina que pode ser assimilada por uma

simples transmissão verbal, por uma simples constatação acerca da realidade externa. (LOPES, 2005, p.30)

Esta consideração vai ao encontro da idéia da importância da resolução de problemas para a aprendizagem de conteúdos matemáticos e, particularmente, desta pesquisa que discutirá a linguagem matemática no contexto da resolução de problemas. Pois a simples transmissão verbal, não determina nem garante que os conteúdos ministrados sejam compreendidos. Neste caso pode-se inferir que a resolução de problemas e o conhecimento da linguagem matemática podem ajudar a professores e alunos nesta tarefa de ensino e da aprendizagem.

O domínio, pelo aluno, da linguagem matemática, que a princípio expressa os conceitos dos entes básicos da Matemática, pode ser uma opção para a compreensão de algoritmos formais¹. Considerando aí, o relato de Nacarato, Brenda e Passos (2009, p.89): “Muitas vezes constatamos que a prática pedagógica nas séries iniciais se centra na aritmética, em especial, no ensino dos algoritmos desprovidos de significados”.

A pesquisa se configurou na contribuição pedagógica que oportunizou aos acadêmicos do curso de pedagogia, envolvidos na pesquisa, uma reflexão sobre a importância do conhecimento da linguagem matemática para a resolução de problemas e também como estratégia do processo de construção do conhecimento matemático. Esta reflexão se materializou nas respostas dadas nos questionários e nas entrevistas

Para a execução desta pesquisa buscou-se delinear caminhos que possibilitaram ao pesquisador imergir na realidade dos acadêmicos do curso de Pedagogia no Campus de Rorainópolis, no sentido de investigar como estes acadêmicos na disciplina Matemática percebiam e utilizavam a linguagem matemática na resolução de problemas, quando em estágio.

Compreende-se, então, que, o como “**perceber**” essa linguagem, está relacionada com o como assimilar o que chega a nós através de nossos sentidos. Aprender pelos sentidos, pela mente; formar idéia daquilo que está em nossa volta.

¹ Processo de cálculo, ou de resolução de um grupo de problemas semelhantes, em que se estipulam, com generalidade e sem restrições, regras formais para obtenção do resultado. Também, a obtenção da solução do problema; um conjunto de regras e operações bem definidas e ordenadas, destinadas à solução de um problema, ou de uma classe de problemas, em um número finito de etapas – ex. algoritmos das operações fundamentais (Ferreira, 1986, p.84).

No caso da matemática, é preciso compreender bem sua linguagem, seus princípios, axiomas, postulados e teoremas; os saberes matemáticos.

E o “**utilizar**” a linguagem matemática se compreende como uma estratégia de ensino, isto é, a maneira pela qual o professor serve-se desta para comunicar-se matematicamente em sala de aula, no sentido de socializar saberes, orientar os alunos para reflexão e construção de conhecimentos e, particularmente, como orientação para compreensão de enunciados matemáticos e resolução de problemas.

Nesta pesquisa a **Resolução de problemas matemáticos** estará sendo concebida, orientada por idéias de Onuchic e Allevato (2005, p.221), “como qualquer tarefa ou atividade matemática para a qual não se têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução”. Considerando ainda que o grau de dificuldade de resolução de um problema está relacionado com vários fatores, dentre eles, o nível cognitivo daquele que se propõe resolvê-lo.

Muitos foram os estudiosos que abalizaram a fundamentação teórica necessária para uma discussão e análise dos dados coletados, listados no referencial desta dissertação. Muito embora de igual importância, destacamos: Vygotsky (2001) por sua atuação na área do pensamento e linguagem e Polya (1994) por sua precedência em publicações referente à resolução de problemas.

Para a coleta destes dados optou-se pelos acadêmicos que estavam cursando a disciplina “prática de estágio” e, particularmente, por aqueles que estavam em atividades de docência, do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual de Roraima, dos *Campi* de Boa Vista e Rorainópolis.

Definido os objetivos, elaborou-se a fundamentação teórica e a metodologia da pesquisa imersa no universo da Educação Matemática, relacionando-se temas importantes do ensino e da aprendizagem da disciplina, os quais se apresentam como linguagem, formação de professores e resolução de problemas. Os dois últimos são tendências da região de inquérito supracitada (Educação Matemática). Logo, cabe entender melhor a preocupação desse estudo.

Neste ponto faz-se necessária uma reflexão sobre o problema da pesquisa para fins de contextualização.

D'Ambrosio (2002) faz uma reflexão sobre o cenário mundial da matemática escolar, que tem passado por grandes transformações, no sentido de refinar e afinar os conteúdos matemáticos às ações didático-pedagógicas importantes à prática do professor. Tal fato deve favorecer a redução de obstáculos de aprendizagem existentes na apreensão do conteúdo disciplinar pelos alunos da Educação Básica.

Ainda sobre o cenário da matemática escolar Bicudo e Borba (2005) no livro "Educação Matemática – Pesquisa em Movimento" organizaram uma coleção de textos interessantes que procuram analisar as tendências da Educação Matemática em diferentes vertentes, o que sugere caminhos a serem seguidos para reduzir o distanciamento disciplina-aluno.

Nos currículos de Matemática a partir de 1990, para se dar conta das novas idéias Matemáticas surgidas no mundo, segundo Onuchic e Allevato (2005, p. 217), "[...] foi necessário dar um novo enfoque às salas de aula e pensar sobre uma visão expandida dos algoritmos". E nesta época foi marcante o fato, segundo as mesmas autoras, do "[...] uso de contexto na resolução de problemas como um meio de desenvolver os conteúdos matemáticos e fazer conexões com outras áreas. Estes currículos retratam a Matemática como uma disciplina unificada por tópicos coerentemente integrados" (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p. 217).

No Estado de Roraima, a matemática escolar não tem conseguido respostas de aprendizagem satisfatória pelos alunos da rede pública de ensino, segundo Amâncio (2005, p.9). Nesse sentido, ressalta que:

[...] um grande número de alunos resolve equações por tentativas, mostrando que ignoram técnicas algébricas de resolução de equações [...] muitos alunos conseguem resolver questões que envolvem criatividade e raciocínio, mas não aquelas que exigem conhecimento do conteúdo matemático, mesmo elementar.

Ainda segundo Amâncio (2005), a baixa qualidade no ensino de Matemática na rede pública do Estado de Roraima é um fato, tanto para o aluno da educação básica quanto na formação dos professores.

Dentre esses estudos, então, buscou-se evidenciar o papel da linguagem matemática - aqui estudada no limite do discurso oral e escrito e do pictórico, sem pretensão de reduzir sua abrangência – do professor em formação que ensina matemática através da resolução de problemas. Buscou-se nesse cenário atual,

também compreender como o professor percebe-se ensinando, o que entende e como expressa? Que significados o professor produz ao se expressar? Como isso pode interferir em sua formação docente? A partir desses questionamentos, delimito a questão diretriz dessa pesquisa:

Como acadêmicos do Curso de Licenciatura em Pedagogia percebem e utilizam a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas?

Para que se buscasse uma resposta à pergunta que norteia a pesquisa traçou-se um objetivo geral que viesse “definir de modo mais claro e direto, que aspecto da problemática mais ampla, anteriormente exposta, constitui o interesse central da pesquisa”, segundo Alves-Mazzoti (1998, p.155), qual seja,

Investigar a percepção e utilização da linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas, visando à formação matemático-pedagógica dos acadêmicos de Pedagogia.

Para dar conta do objetivo geral alguns objetivos específicos foram elaborados:

- Identificar as percepções da linguagem matemática, no período de formação, dos acadêmicos do Curso de Pedagogia.
- Investigar os acadêmicos envolvidos na pesquisa, em sua prática de sala de aula, enquanto orientam seus alunos na resolução de problemas.
- Investigar a utilização da linguagem matemática pelos acadêmicos, no contexto de resolução de problemas.

Esta dissertação foi dividida em três capítulos: no primeiro capítulo foi descrito o percurso da pesquisa delineado em quatro seções: a metodologia, os instrumentos de coleta de dados, a identificação dos participantes e os recortes dos dados levantados. No segundo capítulo, a partir de uma pesquisa bibliográfica, fundamentou-se em cinco seções um referencial teórico que fundamentasse as discussões e a análise dos dados coletados, em relação ao problema da pesquisa e objetivos propostos; no terceiro capítulo, ocorre a descrição e análise de dados e por último, as considerações finais

1. METODOLOGIA DE PESQUISA

1.1 Metodologia utilizada na investigação

Para a execução desta pesquisa se tomou como contexto a prática dos acadêmicos de Pedagogia da Universidade Estadual de Roraima em resolução de problemas matemáticos. Essa prática se configurou como fonte do problema científico.

A partir deste ponto, se executou os estudos críticos da bibliografia relacionada ao problema, aos objetivos e ao campo de investigação.

A coleta de dados foi desenvolvida no período de fevereiro a junho de 2009, nos *Campi* de Boa Vista (capital) e Rorainópolis (município), da UERR e nas Escolas Estaduais: José de Alencar, Possamay e Joselma, localizadas no Município de Rorainópolis e na Escola Estadual Vitória Mota Cruz, em Boa Vista, onde foram promovidos os estágios de docência dos alunos do curso de Pedagogia participantes desta pesquisa.

O município de Rorainópolis tem uma população de trinta mil habitantes distribuídos na sede e vicinais; possui seis escolas de Educação Básica e um *Campus* da UERR, com oito cursos distintos, Licenciatura e Bacharelado, nas áreas de Humanas e Exatas.

A amostra da pesquisa foi composta por um grupo de trinta e quatro acadêmicos estagiários do Curso de Pedagogia do sexto e sétimo semestres, da Universidade Estadual de Roraima, escolhidos aleatoriamente, dentre aqueles que demonstraram interesse em participar da pesquisa, numa população de cento e vinte e seis alunos regularmente matriculados em período de estágio, conforme Quadro 1, adiante descrito.

29 participantes da pesquisa cursaram o magistério (curso normal), em nível de Ensino Médio e cinco, formação geral (Ensino Médio Regular). Dos trinta e quatro acadêmicos que participaram da pesquisa, em pelo menos uma das etapas, isto é, respondendo questionário, entrevista ou ministrando aulas, doze eram professores efetivos da rede pública estadual ou municipal, lotados em sala de 3^a ou 4^a série do Ensino Fundamental.

A média de idade dos participantes era de vinte e oito anos, sendo o mais novo com vinte e três anos e o mais velho com quarenta e três anos de idade.

Os acadêmicos que já exerciam a função de docência tinham em média cinco anos de experiência em sala de aula, sendo que o de menor experiência somava dois anos e o de maior experiência dezesseis anos, sempre ministrando aulas nas séries iniciais do Ensino Fundamental, 1^a a 4^a série.

O quadro que se segue resume o perfil dos participantes da pesquisa.

Nome	Idade	Experiência em sala	Lotação Série	Formação ensino médio	Semestre na UERR	Questionário	Entrevistados	Aulas Gravadas
P1	23	3	---	Magistério	6	X	---	---
P2	25	3	4	Magistério	7	X	X	3
P3	36	15	4	Magistério	7	X	X	1
P4	26	4	4	Magistério	7	X	---	---
P5	28	7	---	Magistério	7	X	---	---
P6	25	---	---	Formação Geral	7	X	---	---
P7	23	3	---	Magistério	7	X	---	---
P8	28	8	4	Magistério	5	X	---	---
P9	29	7	---	Magistério	6	X	---	---
P10	30	8	---	Magistério	7	X	---	---
P11	29	6	---	Magistério	6	X	---	---
P12	25	---	---	Formação Geral	6	X	---	---
P13	27	4	4	Magistério	6	X	---	---
P14	28	8	---	Magistério	6	X	---	---
P15	26	5	---	Magistério	7	X	---	---
P16	28	4	---	Magistério	6	X	---	---
P17	25	3	---	Magistério	7	X	---	---
P18	27	5	---	Magistério	6	X	---	---
P19	28	---	---	Formação Geral	7	X	---	---
P20	27	6	4	Magistério	7	X	---	---
P21	25	4	---	Magistério	6	X	---	---
P22	28	3	---	Magistério	6	X	---	---
P23	29	---	---	Formação Geral	6	X	---	---
P24	27	5	---	Magistério	7	X	---	---
P25	29	7	---	Magistério	7	X	---	---
P26	27	---	---	Formação Geral	7	X	---	---
P27	31	8	3	Magistério	6	X	---	---
P28	30	7	4	Magistério	7	---	X	1
P29	28	6	4	Magistério	7	---	X	1
P30	25	3	4	Magistério	7	---	X	2
P31	32	10	4	Magistério	7	---	X	2
P32	35	11	3	Magistério	6	X	X	---
P33	32	9	--	Magistério	6	X	X	---
P34	39	16	--	Magistério	7	X	X	---
Méd	28	5		-----	-----	30	9	10

Quadro 1: Demonstrativo do perfil dos componentes da amostra

Bogdan e Biklen (1996) ressaltam que a pesquisa qualitativa busca uma interação entre o pesquisador e os participantes. Seu compromisso é com a solução dos problemas da situação pesquisada. Dessa forma, foi a especificidade desse paradigma que interessou pesquisar “Como estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia percebem e utilizam a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas?”. Isto é, buscar evidências em que a linguagem matemática e a resolução de problemas matemáticos pudessem ser investigadas na formação dos acadêmicos do Curso de Pedagogia na disciplina Matemática, no momento de estágio desses alunos, em sala de aula, com alunos das séries iniciais (3^a a 4^a série) do Ensino Fundamental.

Também para André (2003, p.29) a pesquisa qualitativa tem uma “[...] característica importante, a ênfase no processo, naquilo que está ocorrendo e não no produto ou nos resultados finais”, considerando a análise dos dados coletados obterem o caráter descritivo, dado pelo pesquisador no momento de sua apresentação através dos relatos obtidos em entrevistas; respostas dadas nos questionários aplicados (apêndice, p.110), e as atividades dos acadêmicos registrados em vídeo, passivos de descrição e interpretação.

1.2 Instrumentos de coleta de dados

Segundo Alves-Mazzoti (1998, p.163), “[...] as pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usa uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados”, razão pela qual foram escolhidos: questionário com perguntas abertas; entrevistas e filmagens de aula, pelas vantagens que estes instrumentos oferecem quanto à possibilidade de aprofundamento descritivo, importante para análise.

1.2.1 Questionários

A aplicação de questionários teve como objetivo o registro de respostas que possibilitassem a elaboração de categorias que permitissem responder à questão da percepção; parte do problema da pesquisa: como estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais da Educação Básica de Rorainópolis e

Boa Vista (RR) **percebiam** a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas.

O questionário aplicado foi elaborado com dezesseis questões abertas, dirigidas a todos os alunos da amostra – trinta e quatro alunos, cognominados de P1 a P34. Obtendo retorno de 30 questionários devidamente respondidos. Não responderam aos questionários os participantes p28, P29, P30 e P31.

Dos trinta e quatro questionários, dezoito foram entregues aos estagiários do Campus de Rorainópolis e dezesseis aos estagiários do Campus de Boa Vista. Na entrega, foram feitas reuniões com os participantes da amostra, momento que oportunizou ao pesquisador e pesquisados desenvolver um diálogo onde se pudessem esclarecer sobre o problema, objetivos da pesquisa e de metodologia de pesquisa, de dúvidas quanto ao preenchimento e devolução do documento. Os questionários aplicados, respondidos e devolvidos, em número de trinta, foram digitalizados (apêndice 1) e as respostas utilizadas para categorização e análise.

Todos os participantes foram instruídos para que suas respostas fossem dadas sem auxílio de quaisquer fontes: enciclopédica, Internet ou colegas e que descrevessem o máximo de informação possível, o que contribuiria para o momento da análise das respostas.

Esta conversa de esclarecimento antes da entrega dos questionários foi proveitosa, surtindo o efeito desejado. As questões foram respondidas com zelo. Cada um dos participantes se preocupou em escrever o máximo de informações possíveis, colaborando assim com a fidelidade e diversidade dos dados e condições de análise. Dezoito questionários foram respondidos, em uma sala de aula, sob a supervisão do pesquisador, não havendo troca de informações entre os participantes. Os outros dezesseis questionários foram entregues aos estagiários com a permissão de devolução em quarenta e oito horas. Esse prazo foi cumprido rigorosamente, sendo devolvidos doze questionários.

1.2.2 Entrevistas

As entrevistas, de forma estruturada, objetivaram obter dos entrevistados o máximo de informações relativas ao problema da pesquisa,

As perguntas produzidas tinham, os mesmos objetivos do “questionário”, possibilitar a elaboração de categorias que permitissem responder à questão da percepção.

As perguntas da entrevista dirigidas aos acadêmicos seguiram uma ordem de complexidade. Inicialmente tinham como objetivo, respostas que dessem a conhecer as experiências do entrevistado. Na seqüência, foram abordados assuntos relativos à pergunta diretriz da pesquisa, particularmente quanto à “percepção”.

Os acadêmicos estagiários entrevistados, em número de nove, foram selecionados aleatoriamente, dentre os doze que já estavam em sala de aula, em período de estágio. São eles, os componentes da amostra inicial cognominados: P2, P3, P28, P29, P30, P31, P32, P33 e P34.

As entrevistas foram feitas, individualmente, em um ambiente discreto (sala) em horário acordado pelo entrevistado, realizadas de forma que as informações foram registradas e gravadas com permissão prévia dos mesmos. Ao entrevistado foi reservado o máximo de tranqüilidade, de forma que o ritmo da entrevista (tempo disponível) foi, individualmente, dado por cada um. Esta forma de condução foi tomada no intuito de evitar atropelos e deixá-los mais a vontade possível.

As entrevistas têm, segundo André (2003, p. 28), “[...] a finalidade de aprofundar as questões e esclarecer os problemas observados”. Nesta pesquisa foram utilizadas entrevistas do tipo estruturadas (com questões previamente selecionadas), usadas como instrumento de contato, relacionamento com os alunos e coleta de informações que não se poderia obter com informações dos demais instrumentos, tendo em vista a liberdade de expressão e detalhamento, possibilitado pelo instrumento.

1.2.3 Gravação de vídeos (aulas dos estagiários)

Para a filmagem, foram escolhidos seis participantes da amostra, dentre os doze que haviam participado da entrevista gravada em vídeo. A opção da escolha dos participantes às filmagens se restringiu aqueles que tinham disponibilidade e facilidade de filmagens. São eles P2, P3, P28, P29, P30 e P31.

Foram feitas gravações em vídeo de aulas, em número de dez aulas, filmadas para efeito de coleta de dados e análise, por meio das quais se buscou responder à questão da pesquisa, no que se refere à questão diretriz.

Particularmente, com esse instrumento, se pretendeu responder à questão: como o acadêmico, no momento de docência, **utilizavam** a linguagem matemática no contexto da resolução de problemas?

As filmagens foram feitas, inicialmente, a partir de um acordo firmado com o diretor da escola, o professor da turma, o estagiário e os alunos que, a princípio se mostraram inquietos e confusos com a presença da “câmera” e do pesquisador (também professor da disciplina Matemática que eles cursam). Esse aspecto foi resolvido quando o pesquisador conversou sobre o objetivo e o que esperava deles em termos de colaboração. As filmagens duraram, em média, sessenta minutos cada, sendo autorizadas pelos participantes, inclusive uso de imagem e publicação, conforme documentos em (apendice 2).

Durante as filmagens, também, foram feitas observações e respectivos registros, considerando que, segundo André (2003, p. 28) “[...], o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada”. Isto posto, com intuito de reduzir atitudes ocorridas em sala de aula, não registradas na filmagem e importantes para posterior análise.

1.2.4 Da identificação dos participantes e recortes dos dados coletados

Os participantes da pesquisa quando evocados na análise de dados serão assim nomeados: Pn onde “P” designa professor e “n” o número correspondente a sua classificação na amostra; também “a”, “e” e “q”, designando: aula, entrevista e questionário, respectivamente. Por exemplo, aP2, lê-se “*aula do professor dois*”.

A esta referência foi associado o número da aula, 1, 2 e 3, de acordo com a ordem em que os participantes a ministraram. Em complemento a referência, foi associado o número do DVD onde foram registrados os eventos filmados. Assim sendo, a1.P3/DVD1 se lê “*aula um do professor três gravada no DVD um*”.

Os momentos de coleta de dados: questionários, entrevistas e aulas, ocorreram na forma como se segue:

- a. Quanto aos questionários: foram considerados trinta questionários, respondidos e entregues no tempo determinado. Participaram os professores cognominados de P1 a P34, exceto os participantes P28, P29, P30 e P31, por terem tido seus questionários refutados em face das devoluções terem sido feitas fora do prazo determinado e após as entrevistas destes participantes, gravadas em vídeo.
- b. Quanto às entrevistas gravadas em vídeos, participaram nove professores cognominados P2, P3, P28, P29, P30, P31, P32, P33 e P34.
- c. Quanto ao quantitativo de aulas gravadas em vídeo, o professor P3 fez três gravações, os professores P30 e P31 fizeram duas gravações e os professores P2, P28 e P29 fizeram cada um, uma gravação, totalizando dez gravações de aulas em vídeo. Todos os vídeos estão disponibilizados em seis DVDs, enumerados de 01 a 06.

Dada a relevância científica e pedagógica, a pesquisa foi estruturada para investigar a percepção e utilização dos acadêmicos acerca de seus conhecimentos e aplicação da linguagem matemática e resolução de problemas em momento de docência.

Os dados descritivos, obtidos no contato direto com o pesquisador e auxiliares na pesquisa, foram coletados tendo em vista a delimitação progressiva da amostra, do foco de estudo, formação das questões analíticas e aprofundamento da revisão de literatura. A análise foi feita levando em conta as idéias iniciais do problema de pesquisa, dos objetivos propostos, da teoria estudada e da ética.

Para esta análise foram elaboradas treze categorias que pudessem responder à questão diretriz da pesquisa, essas categorias foram nomeadas e descritas no capítulo de análise de dados em dois momentos. No primeiro momento categorias que respondam quanto a Percepção da linguagem matemática e no segundo conjunto, categorias que respondam quanto à Utilização da linguagem matemática pelo estagiário no contexto da resolução de problemas.

Concluído o trabalho, pretende-se divulgar os resultados, primeiramente para aqueles que participaram da pesquisa, inclusive nas escolas em que foram feitas as filmagens e na sequência promovendo oficinas em nível de extensão. Também, na

Universidade Estadual de Roraima, no sentido de socializar e discutir os resultados, assim como, em periódicos da área.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo trata do aporte teórico desta pesquisa, fundamentado em diversos autores que discutiram em suas obras temas afins. Nesta reflexão, se procurou, sem pretensão de esgotar o assunto, reunir o máximo de informações que pudessem subsidiar a análise dos dados coletados, responder ao questionamento da pesquisa, aos objetivos propostos e fornecer aos leitores deste trabalho elementos suficientes para a compreensão e crítica da dissertação.

Neste capítulo, faz-se uma trajetória na formação do pedagogo, por caminhos que direcionam para sua formação matemática, particularizando na questão da linguagem materna e matemática e na resolução de problemas.

2.1 A formação do Pedagogo

A formação do professor tem sido discutida em congressos afins e valorizada na última década pelo poder público através das leis de valorização do magistério, Fundo de Desenvolvimento da Educação Fundamental - FUNDEF, pelo Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica – FUNDEB.

Essa valorização do magistério vai ao encontro da sociedade, à medida que tem primado pelo conhecimento em resposta às atuais exigências sociais, do mercado de trabalho e do desenvolvimento tecnológico. Ramalho (2002, p.9) observa que,

[...] o valor do saber e da educação torna-se um bem de extraordinária importância, uma conquista incessante, um tesouro a ser perseguido, onde a educação reafirma seu lugar de prestígio, um prestígio de reconhecida pertinência, seja a que camada da sociedade ela esteja a serviço.

Resgatar o prestígio social do professor requer uma formação profissional que responda às perspectivas que a sociedade atual desenhou ao longo das últimas décadas, culminando com a valorização da comunicação. Dessa forma, temos como exemplo a Internet e a substituição da quantidade de informações adquiridas pela capacidade de reflexão sobre essas informações, os saberes construídos e a utilização desses em situações diversas. Para isso, segundo Tardif (2003, p. 264),

“[...] o professor precisa mobilizar um vasto cabedal de saberes e de habilidades, porque sua ação é orientada por diferentes objetivos, dentre eles os objetivos ligados à aprendizagem da matéria ensinada”.

Ainda, segundo o autor, estes saberes aprendidos no processo de formação devem ser atualizados ao longo da sua vida profissional, seja através de cursos de capacitação, de formação continuada ou em experiências positivas obtidas através da ação-reflexão-ação, no exercício do cotidiano escolar.

Provavelmente, com exercícios de reflexão permanente da sua prática docente, o professor se profissionaliza e pode servir como um exemplo a ser seguido por aqueles que, em formação, o vêem como modelo profissional. Tardif (2003, p. 250) comenta que “[...] em educação, a profissionalização pode ser definida, em grande parte, como uma tentativa de reformular e renovar os fundamentos epistemológicos do ofício de professor e de educador”.

Os profissionais legalmente constituídos para ministrar aulas nas séries iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com a Lei nº 9.394/96 - LDB, Art. 62, são aqueles com “[...] formação em nível superior, admitida, como formação mínima à oferecida em nível médio, na modalidade normal” (BRASIL, 1996). Essa condição do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental, constituída na LDB sofreu seguidas alterações por força de pareceres e resoluções do Conselho Nacional de Educação ao longo dos últimos anos, culminando com a resolução CNE/CP nº 1/2006. Essa resolução instituiu as novas Diretrizes Curriculares para o Curso de Pedagogia, transformando-o em uma licenciatura, cuja função precípua é “formar o professor para atuar na educação infantil, séries iniciais do Ensino Fundamental e na formação de professores em escolas normais” (BRASIL, 2006).

Isto posto, muito embora se pranteie, na citada resolução, a docência como objetivo maior do curso de Pedagogia, se vislumbra, na verdade, um curso recheado de teorias convergentes à Coordenação Pedagógica, Gestão, e Orientação Educacional, além de metodologias muito superiores aos conteúdos que se destinam, particularmente referente à Matemática.

Estas mudanças permitiram, também, às Instituições de Educação Superior – IES – ofertar o curso de Pedagogia com as inovações devidas, e aqueles que tinham ofertado o Curso Normal Superior, optarem pelo retorno ao curso de pedagogia, sem “aparente” prejuízo para os alunos.

Esse retrocesso (do Curso Normal Superior para o Curso de Pedagogia) causou transtornos para as IES e para os acadêmicos, considerando, no caso particular, a Universidade Estadual de Roraima – UERR, modificações na matriz curricular, com aumento considerável de disciplinas de humanas. Esta nova matriz curricular priorizou as metodologias em detrimento às disciplinas voltadas para os conteúdos ministrados nas séries iniciais do Ensino Fundamental, objeto de docência do Pedagogo e, no caso aqui em questão, da matemática.

Está na questão legal do curso de pedagogia, a Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006, (BRASIL, 2006), um discurso que determina uma prática de estágios curriculares direcionada para uma formação acadêmica que possibilite uma convergência entre a teoria e a prática. Isto, oportuniza uma experiência profissional mínima necessária para a inserção do acadêmico no mercado de trabalho, bem como a todo o processo de formação e às práticas instituídas no interior do curso, sintetizada no fazer pedagógico dos professores formadores e definida em projetos que contemplem o desenvolvimento profissional dos alunos.

Este estágio, segundo Bianchi et. al (2008), tem a pretensão de entrar no currículo do Curso de Pedagogia tanto como facilitador de uma ação pedagógica competente, quanto como formador de um profissional preparado para atuar na sociedade em que vivemos, de forma comprometida, crítica e reflexiva.

Nesse sentido, ao lado das disciplinas teóricas do currículo, o estágio se coloca como um instrumento para conhecimento da realidade escolar, seus desafios e problemas, permitindo ao futuro pedagogo a possibilidade de ver a escola na sua prática cotidiana, nas suas relações com as demais agências educativas, sentindo, analisando e atuando, através da observação e do contato com a ação dos atores envolvidos na dinâmica da instituição escolar.

Ainda segundo Bianchi et al. (2008, p. 8), “Há situações em estágio, que servem como alerta para professores e seus orientadores”. Considerar essas situações de formação pode ajudar positivamente para uma profissionalização do professor, resultando num corpo docente melhor preparado tanto do ponto de vista da formação inicial quanto da formação continuada. De igual forma responde, também, a observação de Oliveira (2002, p. 18) quando ressalta que a “[...] crise dos sistemas de ensino atinge vários países e um dos fatores fortemente questionados é

o docente e sua prática no dia-a-dia da sala de aula”. Ainda, segundo o mesmo autor,

A formalização dos saberes que certamente foram adquiridos por ocasião do processo de formação inicial, demonstra que os docentes possuem fortes limitações para responder com sucesso às exigências aos problemas que a atual sociedade reclama. (OLIVEIRA, 2002, p. 18)

Daí poder-se conjecturar que o contexto e desenvolvimento da formação profissional do pedagogo devem ser entendidos numa perspectiva maior. Para isso, faz-se necessário considerar a necessidade de ampliação da formação para além dos conteúdos curriculares e metodologias a serem desenvolvidos no interior dos cursos que, até então, limitavam a formação ao micro contexto de uma matriz curricular.

Poder-se-ia considerar, ainda, segundo Perrenoud (2001, p. 67) que, “[...] poucos professores ainda ignoram que as crianças chegam à escola com capital lingüístico e cultural muito variável, e que um ensino que não leve esse fato em consideração favorece os mais favorecidos”.

Neste ponto podemos considerar, também, a afirmação de Moreira e David (2005, p.42) que “[...] a prática produz saberes”. O saber profissional desse professor deve ser construído, tomando como ponto de partida a sua prática e as possibilidades de análise, interpretação e transformação do seu fazer cotidiano no contexto escolar e na sala de aula. E no caso particular da nossa discussão, uma formação matemática que dê conta dos objetivos propostos para as séries iniciais do Ensino Fundamental -1^a a 4^a séries.

Podemos concluir esta reflexão sobre a formação do pedagogo com um pensamento valorativo de Libâneo (1999, p.33) sobre a pedagogia, “[...] quem quer que deseje continuar a ser chamado de ‘educador’, não pode ignorar a importância hoje dos processos educativos extra-escolares, especialmente os comunicacionais, nos quais está implicada de corpo inteiro a pedagogia”.

2.2 A Resolução de problemas na formação do Pedagogo

Têm se discutido muito na literatura sobre a resolução de problemas para a aprendizagem da matemática. Não raro se ouve professores afirmarem que a

resolução de problemas é de grande importância no processo de aprendizagem dos conteúdos de matemática e colaboram discursando sobre as concepções desta estratégia ou descrevendo como melhorar o desempenho do aluno quanto à resolução de um problema. Muitos são os teóricos que pesquisaram e escreveram sobre resolução de problemas, a exemplo de: Polya (1994); Onuchic e Allevato (2005); Damm (apud MACHADO, 2008); Huete e Brama (2006); Pais (2001); Sá e Pinheiro (apud CUNHA, 2002) e Dante (2002), entre outros.

É oportuno discutir, nesta seção algumas idéias dos diversos autores sobre o tema, de modo a subsidiar a análise dos dados coletados.

Polya (1994) indica e descreve quatro etapas para a resolução de um problema, a saber: 1-Compreender o problema; 2 - elaborar um plano; 3 - executar um plano; e 4 - fazer o retrospectivo ou verificação. Comenta serem regras importantes a serem seguidas como uma das estratégias para se aprender resolver problemas matemáticos. Diz ainda que:

A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, o é a natação. Ao tentarmos nadar imitamos o que os outros fazem (...) aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os. (POLYA, 1994, p.3)

Creio que à medida que resolvemos problemas de natureza diferentes adquirimos modos distintos de resolução de problemas. Isso pode enriquecer nossas estratégias que, por sua vez, podem ajudar na resolução de problemas um tanto mais complexos.

No roteiro de resolução de problemas ensinada por Polya, a primeira orientação refere-se à compreensão do problema. Para isso infere que o “[...] enunciado verbal do problema precisa ficar bem entendido. O aluno deve também estar em condições de identificar as partes principais dos problemas, incógnita, os dados, a condicionante” (POLYA, 1994, p.4). Para isso faz-se necessário que o aluno conheça a linguagem matemática, pois, explica o autor, que o aluno “[...] deverá adotar uma linguagem adequada, pois, dedicando alguma atenção à escolha dos signos apropriados, será obrigado a considerar os elementos para os quais esses signos têm de ser escolhidos” (POLYA, 1994, p.5). O autor não descarta que

o desejo que o aluno tem de aprender, de resolver problemas é ponto passivo nesta empreitada.

As orientações da formação do pedagogo quanto à resolução de problemas tem ou deveria ter origem nos Parâmetros Curriculares Nacionais, onde se elege a resolução de problemas como ponto inicial do ensino e da aprendizagem em matemática, e particularmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental (1ª a 4ª série), objeto de docência do curso.

A resolução de problemas segundo Onuchic e Allevato (2005. p.215) mereceu atenção especial dos matemáticos, a partir dos anos 70, emergindo com força total e ganhando espaço em todo o mundo.

As autoras sugerem que na formação do professor de matemática deveria ser levado, também, em conta o gosto pela disciplina, a capacidade de planejamento, a tolerância e a capacidade de interação com os alunos. Comentam ainda que,

Van Walle (2001) coloca que os professores de matemática, para serem realmente eficientes, devem envolver quatro componentes básicos em suas atividades: gostar da disciplina matemática, o que significa fazer matemática com prazer, compreender como os alunos aprendem e constroem suas idéias; ter habilidades em planejar e selecionar tarefas e, assim, fazer com que os alunos aprendam matemática num ambiente de Resolução de Problemas, ter habilidade em integrar diariamente a avaliação com o processo de ensino a fim de melhorar esse processo e aumentar a aprendizagem. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p.219)

A resolução de problemas como estratégia de aprendizagem de matemática parece estar presente na fala dos teóricos, anteriormente citados, inclusive como ferramenta de consolidação dessas aprendizagens. A importância desta “ferramenta” didático-pedagógica é tão importante que Huete e Bravo (2006, p.128) elevam a resolução de problemas ao nível da própria matemática, afirmando que “[...] resolver problemas e fazer matemática são sinônimos”.

Huete e Bravo (2006. p.128), convergentes aos PCN comentam ainda, que, [...] a resolução de problemas deveria ser usada para introduzir novos conteúdos de matemática, ajudar os estudantes na compreensão dos conceitos e facilitar a aprendizagem de processos.

No exercício da docência, o professor que pretende desenvolver sua prática profissional, ou que venha contribuir com o processo de aprendizagem matemática e

resolução de problemas do aluno, segundo Cockcroft (1985, p. 5, apud HUETE; BRAVO, 2006, p. 57), dentre outras atividades, pode

[...] possibilitar que cada aluno desenvolva, de acordo com suas capacidades, a compreensão e habilidades matemáticas exigidas para a vida adulta, para o trabalho e para posteriores estudos e aprendizagens, tendo sempre presente as dificuldades que alguns alunos experimentarão para alcançar uma compreensão apropriada.

Reportagens e artigos publicados em revistas especializadas, a exemplo da Nova Escola nos dão conta de relatos de experiências e situações didáticas que pretendem contribuir para reduzir o rechaço à matemática, principalmente no ensino fundamental, séries iniciais. Nesses comentários, podem-se destacar algumas considerações sobre o tema, publicadas na Revista Nova Escola (2008),

Hoje a base das aulas está em levar a turma a construir diversos caminhos para chegar aos resultados; [...] O interessante é que durante esse processo haja registro, discussões e explicações sobre os caminhos encontrados; [...] Os próprios alunos, nos debates em grupo, analisam as questões e percebem se o resultado a que chegaram esta correto. [...] Eles passam a compreender, de verdade, o que estão fazendo; [...] outras atividades que aproximam os conteúdos da matemática da vida real são: o cálculo mental e as estimativas. (SITUAÇÕES DIDÁTICAS..., 2008, p. 58)

Ainda sobre essas considerações, neste mesmo artigo, destaca-se uma reflexão sobre o uso de resolução de problemas como ferramenta ou recurso didático, o que está se tornando comum nas discussões sobre as alternativas didáticas para a aprendizagem de matemática.

A resolução de problemas é uma situação em que o aluno coloca em jogo os conhecimentos de que dispõe; geralmente oferece algum tipo de dificuldade que força a busca de solução e resulta na produção de conhecimento, no enriquecimento do já existente ou no questionamento do anterior. É necessário refletir, produzir uma solução, registrar, justificar, explicar e discutir o que foi feito, revisar corrigir e validar no grupo a solução. As discussões são momentos importantes para confrontar, questionar e defender possibilidades de solução, sempre utilizando argumentos vinculados aos conhecimentos matemáticos. (SITUAÇÕES DIDÁTICAS ..., 2008, p. 59)

Estas considerações, em destaque na Revista Nova Escola (2008) e as situações didáticas apresentadas são acompanhadas de exemplos de jogos, brincadeiras e planos de aula-atividade no sentido de contribuir para que o professor

possa desenvolver estratégias que contribuam para levar o aluno à aprendizagem de resolução de problemas matemáticos.

Para o uso de resolução de problemas como metodologia do ensino de matemática, Onuchic e Allevato (2005, p.225) listam alguns pontos, traduzidos em razões para o seu uso na prática do professor. A resolução de Problemas:

- coloca o foco da atenção dos alunos sobre idéias e sobre o “dar sentido”;
- desenvolve o “poder matemático”;
- desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer Matemática e de que Matemática faz sentido;
- provê dados de avaliação contínua que podem ser usados para tomar decisões instrucionais, ajudar os alunos a terem sucesso e informar os pais;
- a formalização de toda teoria Matemática pertinente a cada tópico construído, dentro de um programa assumido, feita pelo professor no final da atividade, faz mais sentido para os alunos.

Para Van de Walle (2001 apud ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p.221), “[...] muitas vezes se fala em trabalhar com problemas para se ensinar Matemática sem se ter uma idéia clara do que é um problema. [...] É tudo aquilo que não sabemos fazer, mas estamos interessados em fazer”. As autoras comentam ainda que:

[...] segundo Van de Walle (2001), um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p.221).

Estas reflexões são importantes e deveriam fazer parte dos currículos dos cursos de formação de magistério que discutem e utilizam do tema em suas práticas docentes, particularmente, no curso de pedagogia que pretende a formação de docentes para as séries iniciais do ensino fundamental.

Ainda sobre a questão da resolução de problemas pode-se inferir que a memorização dos algoritmos das operações matemáticas por si só não garantem ao aluno domínio na resolução de problemas. Nesse caso, pode-se inferir, também, ser importante conhecer a linguagem matemática e a forma pela qual se manifesta na construção do enunciado. De igual forma, algumas considerações feitas pelos autores que se seguem: para Fini (2004, p.66) “[...] identificar e discutir os diferentes procedimentos usados por diferentes alunos”; para Kamii (1995 apud Fini, 2004,

p.67) “[...] permitir que as crianças trabalhem mais livremente, de início, e tentando procedimentos pessoais, desenvolvendo a auto estima e autonomia em detrimento ao uso forçado de algoritmos pelo professor”; para Fayol (1996, apud Fini, 2004, p.68) “[...] a formulação que torna mais explícita as relações semânticas facilita a compreensão e resolução de problemas”.

Quanto a Dante (2002. p.32), a partir de seus estudos resume na tabela que se segue os tipos de atividades que, crê, poderão auxiliar o aluno na resolução de problemas matemáticos. São exercícios e problemas que, segundo o autor,, objetivam ao aluno melhorar a aprendizagem de determinados algoritmos e conteúdos ministrados em sala de aula. Praticar uma diversidade de tipos de exercício e problemas, utilizando-se de estratégias diferentes, provavelmente contribuirá para oportunizar aos alunos mobilizar conhecimentos anteriormente adquiridos e usá-los em situações novas.

Nº	Tipo de problema	Descrição e objetivo
01	Exercícios de reconhecimento	Seu objetivo é fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, uma propriedade. Ex. qual o sucessor de ...
02	Exercícios de Algoritmos	São aqueles que podem ser resolvidos passo a passo. Geralmente, no nível elementar, são exercícios que pedem a execução dos algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais. Seu objetivo é treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores. Ex. Efetue $128+79$; Calcule o valor de $[(3.4)+2]:7$.
03	Problemas-padrão	Sua resolução envolve a aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos e não exige qualquer estratégia. A solução do problema já está contida no próprio enunciado, e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, identificando as operações ou algoritmos necessários para resolvê-lo. O objetivo desses problemas é recordar e fixar os fatos básicos através dos algoritmos das quatro operações e seu emprego nas situações do dia-a-dia. De um modo geral, eles não aguçam a curiosidade do aluno nem o desafiam. Ex. Um gato tem 4 patas. Quantas patas têm 3 gatos?
04	Problemas-processo ou heurísticos	Testar essa estratégia é verificar se chegou à solução correta. Para isso ele usa uma grande variedade de processos de pensamento.
05	Problemas de Aplicação	São aqueles que retratam situações do dia-a-dia e que exigem o uso de Matemática para serem resolvidos. São também chamados de situações-problema. Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações etc. Em geral são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projeto a serem desenvolvidos usando

		conhecimentos e princípios de outras áreas que não a matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse. Ex. Para fazer um relatório, um diretor de escola precisa saber qual é o gasto mensal, por aluno, que ele tem com a merenda escolar. Vamos ajudá-lo a fazer esses cálculos?
06	Problemas de quebra-cabeça	São problemas que envolvem e desafiam grande parte dos alunos. Geralmente, constituem a chamada Matemática recreativa e sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução. Ex. Com 24 palitos de fósforo, forme 9 quadradinhos. Como fazer para tirar 4 palitos e deixar 5 quadradinhos?

Figura 1: Classificação de exercícios e problemas, segundo DANTE (2002)

Quando destacamos que resolução de problemas é uma estratégia universal no sentido de oportunizar ao aluno a aprendizagem de matemática, precisamos nos inteirar que, para isso, é importante que os professores tenham tolerância para com os alunos que apresentam dificuldade eminente de leitura e interpretação de textos, na linguagem usual.

Considerar esta dificuldade é compartilhar com os teóricos citados, sobre o tema, a exemplo de que no processo de resolução de problemas, compreender o enunciado é ponto de partida. De igual forma para Polya (1977), elaborar e executar um plano e fazer o retrospectivo ou verificação se constitui passos importantes para esta resolução.

Todavia, nessa primeira etapa do processo de resolução, compreender o problema, nos leva à intermediação reportada por Koch (2006. p.22), “[...] cada enunciação pode ter uma multiplicidade de significações, visto que as intenções do falante, ao produzir um enunciado, podem ser as mais variadas” e enfatiza que “[...] a noção de intenção não tem, aqui, nenhuma realidade psicológica; ela é puramente lingüística, determinada pelo sentido do enunciado, portanto, linguisticamente constituída” (KOCH, 2006. p.22).

Um exemplo de enunciado de problema matemático que pode gerar interpretações diversas da intenção do enunciador: “Determine o dobro de doze somado com oito”. E a mesma questão utilizando-se da vírgula. Determine o dobro, de doze somado com oito. A intenção do autor do primeiro enunciado pode ser interpretada e transcrita em linguagem matemática assim: $2 \cdot 12 + 8 = 32$. O segundo enunciado gera a seguinte sentença matemática: $2(12 + 8) = 40$. Estas interpretações devem ser feitas tendo em conta a questão puramente lingüística, determinado pelo sentido do enunciado.

A interpretação do enunciado e a estruturação de questões apresentadas sugerem que o aluno detenha conhecimentos dos conceitos, da linguagem e dos algoritmos a serem utilizados na resolução do problema. Isto poderá ocorrer se, também, este aluno já estiver construído um campo de conceitos possíveis de serem relacionados.

A importância do conhecimento da linguagem matemática nos parece mais evidente quando lemos nos PCN (BRASIL, 1995, p.30) que o “[...] saber matemático não se apresenta ao aluno como um sistema de conceitos, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato, incompreensível”. Ou seja, para aqueles que não possuem conhecimento da linguagem matemática, necessário para a leitura e interpretação dos saberes matemáticos, torna-se o processo de compreensão e aprendizagem, muitas vezes, interminável.

As diversas posturas e reflexões sobre a resolução de problemas como estratégia no processo de aprendizagem da matemática nos leva a concordar da sua importância para com o “fazer matemática”. Pode-se considerar nessa reflexão, ainda, os comentários de Sánches Huete (1998, p. 143, apud HUETE e BRAVO, 2006, p. 21) quando diz que “[...] a matemática é uma criação da mente humana e seu ensino deve transformar-se em autênticos processos de descoberta por parte do aluno. Não se aprende matemática, faz-se”.

2.3 A Matemática na formação do Pedagogo

Na Universidade Estadual de Roraima – UERR se discute, nas reuniões de colegiado do curso de Pedagogia, a necessidade de ajustes na sua matriz curricular, particularmente nas disciplinas relacionadas com a Matemática, tendo como ponto de partida a resolução de problemas: conteúdos, metodologias, objetivos e outros ajustes pertinentes. Discute-se ainda que estas alternativas pedagógicas provavelmente demandem disponibilização de mais carga horária do curso a essas disciplinas, além de ajuste nas disciplinas já existentes.

Nesse ponto, é oportuno destacar um comentário de Nacarato (2009) sobre a divisão das 3200 horas de carga horária destinadas ao curso de Pedagogia das quais um elevado percentual é direcionado para as metodologias de ensino, em

detrimento das disciplinas direcionadas, por exemplo, para a formação matemática do Pedagogo.

Esta divisão de carga horária na matriz curricular de pedagogia é confirmada por Curi (2005, apud NACARATO, 2009, p.22), quando destaca que “[...] 90% dos cursos de pedagogia priorizam as questões metodológicas de ensino como essenciais à formação desse profissional, porém as disciplinas de matemática têm uma carga horária bastante reduzida”.

Das disciplinas que compõe a matriz curricular do curso de Pedagogia, parece ser a matemática uma das que mais preocupa os acadêmicos, talvez pela “fala popular”: “quem escolhe fazer pedagogia não gosta de matemática”. Associado a essa crença as oportunidades de formação matemática, no curso de pedagogia, não são tão expressivas. Esse fato é confirmado por Nacarato (2009, p. 22), comentando que,

[...] podemos dizer que as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos.

Não se pode descartar os aspectos metodológicos, saberes necessários para o exercício de docência. Essa metodologia deve estar convergente a um determinado conteúdo, sem o qual, não há que se falar em como ensiná-lo, o que resulta em aprendizagem de uma metodologia, no mínimo, sem conectividade. Isto é aprender metodologias de ensino sem o devido conhecimento dos conteúdos pertinentes.

Porém é certo, também, que para o Pedagogo, “conhecer bem” a matemática necessária para o exercício de sua função em sala de aula deve ultrapassar os conteúdos e metodologias aprendidas na academia. É importante que esse profissional também valorize os conhecimentos aprendidos pelos alunos no convívio social, no seu cotidiano, não passando uma borracha, ignorando a existência destes conhecimentos loco-matemáticos.

De igual forma, é importante que esse profissional critique as práticas escolares nas quais se percebem as marcas da repetição ou ampliação de um modelo, como no caso dos algoritmos escritos das quatro operações elementares. Esta prática se confirma com Knijnik (2006, p.22) quando diz que “ensina-se o

algoritmo, como se ele fosse a-histórico, 'puro', transcendente. E então, 'pede-se' aos sujeitos escolares que 'ampliem' tal conteúdo em uma situação concreta”.

É necessário que o professor entenda que este conhecimento não é somente parte do que o aluno possui ou que venha a construir, mas é, e representa o próprio aluno: seus desejos, saberes, perspectivas e vontades de diferenciar e aprender determinados conteúdos; é parte integrante de sua história de vida.

É necessário, também, que o professor saiba e compreenda que, os conhecimentos matemáticos, aprendidos pelo indivíduo, fora da escola, na maioria das vezes, são de livre escolha, sem a pressão usual encontrada na escola.

Isso implica dizer que, nessas séries iniciais - 1ª a 4ª série – é importante que o professor mescle conteúdos programáticos de matemática exigidos por força de lei, tidos como conteúdos do núcleo comum e outros escolhidos pelos alunos, necessários para respostas imediatas a problemas cotidianos. Essa possibilidade de escolha de conteúdos a serem aprendidos pelos alunos é discutida por Mendes (2002, p. 95), quando chama atenção para a postura pedagógica do professor:

[...] o aluno deve participar da construção do próprio conhecimento, de forma mais ativa possível, relacionando cada saber construído com as necessidades históricas, sociais e culturais existentes nele. Para que isso ocorra de modo bastante significativo para todo o grupo envolvido no processo, é necessário que o professor adote a conduta de orientador das atividades.

As observações descritas, quanto à complexidade e responsabilidade do ensino da matemática escolar nas séries iniciais do ensino fundamental, nos induzem questionar a qualidade da formação do profissional Pedagogo, considerando-se a matemática ensinada no curso. Isto pode remeter, também, a um questionamento sobre a reformulação da matriz curricular do curso e metodologias pertinentes, tendo em conta, ainda, dentre outras, a observação de Nacarato (2009, p.25) que, “[...] as orientações didáticas, nesses cursos, são vagas, o que exige um professor conhecedor da matemática para esse nível de ensino”.

A preocupação com a formação do pedagogo numa perspectiva da matemática escolar, nos conduz observar, também, o que diz Moreira e David (2005, p. 14) quando relata que os saberes docentes promulgados pela matemática acadêmica ou científica, “[...] de modo geral, é decomposto em componentes, de tal forma que um deles, o chamado conhecimento da disciplina, assume a condição de

essencial” e um outro componente é formado por “[...] um conjunto de conhecimentos de caráter basicamente acessório ao processo de transmissão do saber disciplinar”. (MOREIRA; DAVID, 2005, p.14).

Muito embora esta visão acadêmica dos saberes matemáticos do matemático parece estar em oposição aos saberes da Matemática escolar, não se pode negar a importância do componente denominado de conhecimento da disciplina matemática na formação do pedagogo. Neste ponto, podemos diferenciar o trabalho do matemático e do pedagogo, enquanto professor de matemática.

Quanto ao contexto, o matemático, segundo Pais (2001, p.32), “[...] tenta eliminar as condições contextuais da sua pesquisa, buscando níveis mais amplos de generalidades [...] o saber matemático é o seu principal objeto de estudo”. Ao contrário, também segundo Pais (2001, p.33), o professor de matemática “[...] deve contextualizar o conteúdo, tentando relacioná-lo a uma situação que seja mais compreensível para o aluno [...] na prática pedagógica, de forma tal que o saber escolar seja um instrumento educacional para a promoção existencial do aluno”.

Para que o professor construa, em conjunto com seus alunos, esse saber escolar é necessário deter conhecimentos profissionais que abarquem não apenas o saber pedagógico, mas também inclua um repertório de saberes, que segundo Nacarato (2009, p.35) são os:

- saberes de conteúdo matemático. É impossível ensinar aquilo sobre o que não tem um domínio conceitual;
- saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos. É necessário saber, por exemplo, como trabalhar com os conteúdos matemáticos de diferentes campos: aritmética, grandezas e medidas, espaço e forma ou tratamento da informação;
- saberes de como relacionar esses diferentes campos entre si e com outras disciplinas, bem com criar ambientes favoráveis à aprendizagem dos alunos;
- saberes circulares. É importante ter claro quais recursos podem ser utilizados, quais materiais estão disponíveis e onde encontrá-los; ter conhecimento e compreensão dos documentos curriculares; e, principalmente, ser uma consumidora crítica desses materiais, em especial, do livro didático.

Isto posto, presume-se ser o consumismo acrítico dos livros didáticos o aceite da pedagogia da “caderneta da vovó”, pela qual os planos de aula e respectivos conteúdos eram repassados de geração em geração sem crítica, sem compromisso com as mudanças sociais, políticas, econômicas e sobretudo educacionais.

A postura crítica e compromissada do professor é o que se deseja em matemática para o profissional pedagogo frente às necessidades sociais, o desenvolvimento tecnológico e as oportunidades devidas ao aluno no sentido de construir seus próprios conhecimentos, sendo capaz de utilizá-los em situações diversas. Diferente daquela formação de professores tradicionais na qual, segundo Nacarato (2009, p.32)

As professoras polivalentes, em geral, foram e são formadas em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiem as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática. Ainda prevalecem a crença utilitarista ou crença platônica da matemática, centrada em cálculos e procedimentos.

E ainda, segundo Moreira e David (2005, p.14), não se percebe uma convergência dos conhecimentos específicos à prática docente ou seja, não são claras “[...] as relações entre os conhecimentos matemáticos veiculados no processo de formação e os conhecimentos matemáticos associados à prática docente escolar”.

Frente a estas reflexões e as necessidades de respostas à dinâmica social em que vivemos, não é difícil perceber que,

[...] o mundo esta cada vez mais matematizado, e o grande desafio que se coloca à escola e aos seus professores é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática. (NACARATO, 2009, p.32)

Esta matematização do mundo requer, por parte do professor, uma mudança de postura quanto aos saberes de docência, dentre eles os relativos às metodologias de ensino, metodologias que tenham como ponto de partida e de chegada a resolução de problemas, por exemplo. Além do que, dado o caráter abstrato da matemática, conhecimentos sobre como se processa o pensamento e a linguagem no processo de aprendizagem.

2.4 Pensamento e linguagem

O estudo da linguagem, do pensamento e de suas relações no desenvolvimento cognitivo do aluno, por professores, é importante para que se

compreenda o processo de aprendizagem, particularmente o da Matemática, considerando seu “caráter abstrato”, segundo Machado (2001, p.5)

A criança associa o nome de um determinado objeto, a exemplo do nome de um animal (plano vocal) pelo seu atributo (plano semântico), quando na apreensão do conceito ideal do animal. No caso de um determinado conceito matemático, o aluno pode ser auxiliado com algum modelo concreto que possa emanar atributos associáveis, de tal forma que a criança internalize e seja capaz de fazer associações.

Vygotsky (2001, p.80) em suas experiências, demonstrou que,

[...] a fusão dos dois planos de imagem, o plano semântico e o plano vocal, começa a desarticular-se à medida que a criança cresce e a distância entre um e outro vai aumentando gradualmente. Cada estágio de desenvolvimento das palavras implica uma inter-relação específica entre os dois planos. A capacidade da criança para comunicar através da linguagem encontra-se diretamente relacionada com a diferenciação dos significados das palavras no seu discurso e na sua consciência.

Pode-se, ainda, conjecturar a interdependência do pensamento e linguagem, e a inter-relação dessas com os conceitos construídos e, no caso da matemática a negação segundo Machado (2001, p.53) “[...] das possibilidades de as abstrações matemáticas serem tratadas como algo em si, desvinculada do substrato empírico que as engendrou”.

Nesse ponto, é importante destacarmos algumas idéias de Vygotsky (2001) quanto ao pensamento e linguagem, considerando o aprofundamento de estudo feito por ele e sua equipe, tanto em experiências laboratoriais quanto em análise de outros teóricos, a exemplo de Piaget. Nesses estudos Vygotsky (2001, p.78), infere que “[...] é no significado da palavra que se encontra a unidade do pensamento verbal e em cada fase do desenvolvimento do significado das palavras há uma relação particular entre o pensamento e a linguagem”.

Nessa relação de pensamento e linguagem, consideram-se o discurso interno e externo quesitos importantes no processo da comunicação, na construção de conhecimentos.

A comunicação externa do ato pensado tende a se alterar considerando a própria ambigüidade semântica possibilitada pela linguagem materna, segundo Vygotsky (2001, p. 80) “[...] a correção absoluta só se consegue para lá da

linguagem natural, na matemática. A nossa linguagem cotidiana oscila constantemente entre os ideais da harmonia matemática e os da harmonia imaginativa”.

A linguagem matemática aparentemente objetiva, direta, sem margem para interpretações difusas, se esforça, utilizando-se de regras específicas, para que o que se queira comunicar ocorra em nível do esperado, livre de ambigüidades.

Todavia essa comunicação somente se constituirá completa se aqueles que participam do momento da comunicação estiverem contextualizados, semanticamente afinados, conceitualmente convergentes e com conhecimento da coisa comunicada suficiente para que se consolide o que se queira comunicar. Esta capacidade humana para se comunicar, segundo Vygotsky (2001, p.81) “[...] através da linguagem encontra-se diretamente relacionada com a diferenciação dos significados das palavras no seu discurso e na sua consciência”. O autor complementa afirmando que não se pode “[...] compreender integralmente a relação entre o pensamento e a palavra em toda a sua complexidade se não tivermos uma compreensão clara da natureza psicológica do discurso interno”. (VYGOTSKY, 2001, p.81)

Os construtos matemáticos se constroem a partir de relações. E é nessas relações do homem com o homem e desse com seu meio, construindo modelos matemáticos, generalizando e socializando idéias que a ciência matemática contribui para soluções de problemas diversos ocorridos no cotidiano de cada um.

Para isso usa, sobremaneira, o pensamento humano, tendo em vista sua característica de tender a relacionar determinada coisa com outra, estabelecer uma relação entre coisas, se moverem, amadurecerem, se desenvolverem, preencherem uma função, resolverem um problema (VYGOTSKY, 2001).

É necessário, no entanto, que o professor saiba que esta faculdade do pensamento em resolver problemas está, de certa maneira, associado à linguagem, aqui no caso da matemática. E mais, no caso da criança, saber que o processo de domínio das unidades semânticas e dos significados das palavras ocorre, geralmente, a partir da idade escolar, paulatinamente.

Nessa relação professor e aluno valem o diálogo que pressupõe, segundo Vygotsky (2001, p.3), “[...] sempre, da parte dos interlocutores, um conhecimento do assunto suficiente para permitir o discurso abreviado e, em certas condições, as

frases puramente predicativas”. Estas observações se fazem necessárias como alerta àqueles professores que não se dão conta que a complexidade de um determinado conteúdo matemático, se além do nível potencial do aluno, pode interferir no desenvolvimento do discurso matemático interno e externo, do aluno, podendo gerar obstáculos de aprendizagem.

Esse discurso exterior, segundo Vigotsky (2001, 86), “[...] consiste em verter os pensamentos em palavras, consiste na sua própria materialização e na sua objetivação”. Enquanto que, segundo o mesmo autor “[...] o discurso interior, pelo contrário, o processo é invertido: o discurso volta-se para dentro, para o pensamento”, (VIGOTSKY, 2001, p.86). Muito embora deva ser encarado não como um discurso sem som, mas como uma função discursiva totalmente diferente.

É nesse discurso interior, nesse monólogo, em que se fala consigo mesmo, que podem ocorrer as abstrações matemáticas, as relações entre determinados entes matemáticos, a construção de algoritmos, de modelos. Daí pode-se conjecturar que quanto maior o conhecimento da linguagem maior a probabilidade de se fazer relações, de pensar matematicamente, de aprender. Nesse caso, Vygotsky (2001, p.91) diz que “[...] no discurso interior, a predominância do sentido sobre o significado, da frase sobre a palavra e do contexto sobre a frase constitui a regra. [...] Esse discurso é uma função autônoma da linguagem”.

A linguagem matemática, por sua característica objetiva, muito embora tome a oralidade da linguagem materna na verbalização do pensamento matemático, numa grande maioria de vezes, quando se trata da comunicação por escrito, é relativamente econômica em relação à linguagem materna. A comunicação desta por escrito, “[...] repousa sobre o significado formal das palavras e que, para transmitir a mesma idéia, exige uma quantidade de palavras muito maior do que a comunicação oral” (VYGOTSKY, 2001, p.88). No nosso caso, a diversidade de simbologia da matemática procura dar conta de uma comunicação objetiva, quase sempre reduzindo o quanto pode a quantidade de termos nessa comunicação.

Segundo Machado (2001), alunos e especialistas na área de Matemática que dominam e usam efetivamente a simbologia matemática são tidos, pelas pessoas “comuns” como “inteligentes”, dado o presumível grau de dificuldade “imaginado por estas pessoas” quanto à aprendizagem de conteúdos matemáticos e,

particularmente, de uma simbologia imaginada complicada, tida como difícil, indecifrável, de pouco acesso para a maioria das pessoas.

Esta premissa, quando dirigida a outras ciências parece não ser diferente, a exemplo dos códigos para notação de partituras musicais, de fórmulas químicas ou mesmo de uma determinada língua neolatina, o chinês, o grego ou outras estruturas que utilizam códigos visando à comunicação.

Parece, a princípio, que a dificuldade de compreensão da mensagem se limita, dentre outras coisas, à compreensão da estrutura, dos conceitos dos signos e de como combiná-los de tal forma que se concretize uma mensagem comunicável. Na verdade, com relativo esforço e estudo é possível compreender as simbologias pertinentes às diversas ciências. O que não parece razoável é tentar compreender elementos que compõem a linguagem de uma determinada ciência sem conhecer a estrutura, códigos e conceitos que a compõem.

Em qualquer dos casos, pode-se verificar na prática escolar, também, cobrança de professores quanto à compreensão de determinados códigos, particularmente da Matemática, de alunos que ainda, segundo Vygotsky (2001), não desenvolveram a independência entre a significação e a nomeação, assim como a independência entre o significado e a referência, momento em que a criança se torna capaz de formular seu pensamento e compreender o pensamento dos outros.

Também faz referência a esse tema Skemp (1980, p.99, apud HUET; BRAVO, 2006, p. 34), quando se reporta sobre a “[...] importância aos símbolos da matemática, tanto para sua aprendizagem como para seu uso. Menciona que um conceito pode ser rememorado de duas formas: mediante o uso de um símbolo associado ou empregado involuntariamente”. Segundo Cereja (2003, p.15), “Linguagem é o processo de interação comunicativa que se constitui pela construção de sentidos”.

Quanto às possibilidades de obstáculos de aprendizagem gerados pelo uso da linguagem matemática podemos citar como exemplo a matemática moderna que,

[...] tinha preocupações excessivas com abstrações matemáticas e a utilização de uma linguagem universal, precisa e concisa. Entretanto, acentuava o ensino de símbolos e uma terminologia complexa que comprometia o aprendizado. Nesta reforma o ensino era trabalhado com um excesso de formalização, distanciando-se das questões práticas. (ONUCHIC E ALLEVATO, 2005, p.213)

Deve ser ponderado, também, que, a expressão de um determinado cálculo ou fórmula se feito na linguagem corrente seria complexo, além de induzir a erros de interpretação, dificultaria a operacionalização dos cálculos, das abstrações matemáticas e do seu desenvolvimento. Imagine o teorema de Pitágoras, a fórmula de Bhaskara ou outras fórmulas matemáticas sem o uso da simbologia matemática; com certeza seriam muito confusas sua lida e sua aplicação. Muito embora essa redução na escrita não seja a regra necessária e fundamental, facilita, em muito, em não raros momentos onde se busca a socialização do pensamento matemático.

A importância e necessidade do uso dessa linguagem se pode ver em Machado (2001, 60) quando atesta que “[...] a linearidade a que o pensamento formal tem que se submeter em virtude da sua proximidade com a linguagem se concretiza em sua necessidade de usar a escrita como condição de legitimidade”. E vai além quando se faz imperativo sobre o tema, “Escrever chega a ser considerado o momento de verificação experimental para o matemático” (MACHADO, 2001, p.60).

É discutível, também, que, quando o professor “abusa” do uso de símbolos e não se preocupa em trabalhar, com o aluno, a compreensão dos mesmos, pode-se conseguir um efeito contrário: dificultando o processo de aprendizagem da Matemática.

Para Vygotsky (2001, p.95),

A relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo; o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra vazia de pensamento é uma coisa morta, e um pensamento despido de palavras permanece uma sombra. A conexão entre ambos não é, no entanto, algo de constante e já formado: emerge no decurso do desenvolvimento e modifica-se também ela própria.

Esta citação de Vygotsky nos permite uma visão, um tanto clara, da sua compreensão sobre a relação do pensamento e da linguagem. Se de um lado nos induz perceber uma autonomia relativa do pensamento em relação à linguagem, de outro não significa que ele possa prescindir desta no processo de construção e comunicação do ato construído. É uma relação perfeita conforme cita Machado (2001, p.60). “Poder-se-ia dizer que um pensamento consistente comunicado em uma linguagem inadequada é um desperdício, enquanto que de um pensamento

mal-estruturado, por mais que se doure a pílula da linguagem, pouco se pode esperar”.

A discussão acerca do pensamento e linguagem, fundamentada em Vygotsky (2001), nos permite discutir o processo de aprendizagem, particularmente, das crianças em idade escolar, o que, certamente, contribuirá para o entendimento da linguagem matemática e da resolução de problemas como estratégias didáticas.

2.5 A linguagem matemática e o Pedagogo

A importância do conhecimento da linguagem matemática para o professor e alunos se fundamenta, segundo Duval (2008), em esta ser uma das formas de representação semiótica que contribui na socialização do pensamento (de abstrações) e/ou operações e resoluções de situações problemas dos diversos ramos da Matemática, utilizando-se de combinações, regulares e lógicas entre os símbolos que a compõe.

Para Sisto (2004, p.35) “[...] a dificuldade de leitura pode levar a dificuldades com a aritmética em exercícios cuja leitura e compreensão sejam necessárias”.

Bettelheim (1984, p. 49, apud SISTO et. al, 2004, p.129) defende a tese de que “[...] a aprendizagem em geral e particularmente a aprendizagem da leitura deve dar à criança o sentimento de que através dela um mundo novo se lhe abrirá perante a sua mente e sua imaginação”.

Segundo Vygotsky (1984, p.31, apud REGO 1995, p.63) “[...] a capacitação especificamente humana para a linguagem habilita as crianças a planejarem a solução para um problema antes de sua execução”. Nesse prisma Rego (1995, p. 63), reflete que “[...] a linguagem tanto expressa o pensamento da criança como age como organizadora desse pensamento”. Por sua vez, os signos e palavras constituem para as crianças, segundo Vygotsky (1984, apud REGO 1995) “[...] primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas”.

Esta linguagem matemática, que, segundo Rego (1995) age como organizadora e socializadora de pensamento, auxilia na modelagem do mundo físico e dos fenômenos que nele ocorrem, contribuindo para estudo e compreensão do meio em que vivemos.

Segundo Machado (2001, p.73) “De uma maneira geral, poder-se-ia dizer que, cada vez mais, falar de um sistema formal exige que se fale de suas interpretações, por diversas que pareçam de seus modelos”.

Todavia, no nosso dia-a-dia estamos modelando os objetos em nossa volta usando a matemática. Por exemplo, “tenho um baú com 1m de comprimento, 1,50m de largura e 1m de altura, que comporta 100 kg de farinha”. Estes dados matemáticos nos fazem pensar num determinado objeto capaz de armazenar uma determinada quantidade de massa de mantimentos. Estes registros matemáticos nos auxiliam pensar sobre o objeto descrito. Duval (2008, p.21), revela que

[...] o acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas. Além do que, isso explica por que a evolução dos conhecimentos matemáticos conduziu ao desenvolvimento e à diversificação de registros e representações.

Essa diversificação de registros matemáticos relativo ao mesmo objeto é importante para que ocorra a aprendizagem do conteúdo matemático proposto. A não observação dessa premissa conduz o aluno às possibilidades de obstáculos epistemológicos, Duval (2008, p. 21), relata que:

Numerosas observações nos permitiram colocar em evidências que os fracassos ou os bloqueios dos alunos, nos diferentes níveis de ensino, aumentam consideravelmente cada vez que uma mudança de registros é necessária ou que a mobilização simultânea de dois registros é requerida.

O conhecimento que hoje temos da escrita e da gramática desenvolveram-se, e continua desenvolvendo, ao longo dos séculos, gradativamente. Nada mais coerente e sensato seria os educadores darem à criança um tempo individual e suficiente para que ela se aproprie dos conceitos e concepções da leitura e da escrita. Smole (2000, p.66) ressalta que,

Faz-se necessário lembrar que enquanto a linguagem materna é usada constantemente em diferentes instâncias da vida social da criança, a linguagem matemática não o é. Melhor dizendo a linguagem Matemática e seu simbolismo não são fortemente explícitos e freqüentemente fora dos limites da sala

de aula como é a linguagem materna, especialmente em sua expressão oral.

O uso da linguagem materna ocorre, normalmente, desde os primeiros anos de vida da criança. Seu uso é estimulado pelos pais e familiares independente do nível social, econômico e do meio em que vive. Ao contrário, o estímulo ao uso da linguagem matemática ocorre timidamente nesses primeiros anos de vida. Geralmente é na escola, na formalidade do processo de aprendizagem matemática, que o uso desta linguagem vem à tona com maior afinco.

Diante deste posicionamento Smole ressalta o papel do professor em sala de aula frente a situações de aprendizagem de Matemática.

Assim, é essencial que o professor seja capaz tanto de propiciar oportunidades e contextos, em diferentes momentos, para que a linguagem Matemática se faça necessária e útil aos alunos, quanto de falar com precisão nas suas aulas, a fim de oferecer, sem cessar, às crianças, mesmo na escola infantil, a versão Matemática do seu linguajar balbuciante, pois é precisamente esta aptidão, no que refere à linguagem Matemática que se tem como objetivo ao fim de todo o trabalho da escola básica, como efeito normal da aprendizagem (SMOLE, 2000, p. 66).

Nesse ponto é importante ressaltar que a linguagem matemática e resolução de problemas fazem parte do processo de aprendizagem de matemática e que, o conhecimento desse processo, pelo pedagogo, ajuda a compreender a importância da resolução de problemas como ponto de partida do processo, tendo a linguagem como recurso de comunicação do pensamento matemático.

Verifica-se, ainda, que estudos recentes indicam a existência de um *déficit* lingüístico, segundo Soares (2002), “[...] das crianças das camadas populares que chegam à escola com uma linguagem deficiente, que as impede de obter sucesso nas atividades e aprendizagem”. Não obstante,

Aprende-se que esse déficit lingüístico está estreitamente relacionado com a capacidade intelectual da criança; o pressuposto é que às habilidades lingüísticas correspondem habilidades cognitivas [...] os partidários do déficit lingüístico buscam apoio em psicólogos como Vygotsky e Luria, que apontam o desenvolvimento do pensamento e do raciocínio como decorrente do desenvolvimento da linguagem (SMOLE, 2000. p.20).

O déficit lingüístico, conforme a autora (2000) pode contribuir negativamente no processo de aprendizagem, particularmente da matemática. São informações importantes ou saberes para os quais os professores devem unir esforços entre seus pares e em comunhão com pesquisadores da “linguagem e pensamento” e áreas afins no sentido de desvelar os tantos porquês do baixo rendimento da disciplina no meio escolar.

Podemos, então, associar a questão da aprendizagem, também, com a questão da hipótese do déficit lingüístico uma vez que, Soares (2002, p.21) argumenta que o desenvolvimento da linguagem da criança depende, fundamentalmente, da quantidade e qualidade das situações de interação verbal entre elas e os adultos, particularmente entre ela e a mãe.

Isto posto, se de um lado se percebe a situação descrita, na nossa prática e no cotidiano escolar, de outro constatamos que os escritos matemáticos e particularmente os enunciados dos problemas são escritos em uma “linguagem padrão”, aquela falada e escrita nos meios sociais de nível “médio” para “alto”. Uma pequena parcela da população que dispõe de recursos financeiros e intelectuais para orientar seus filhos quanto à fala padrão (ou dialeto padrão), com maior probabilidade de compreensão destes enunciados, dada a diversidade de vocábulos aprendidos em casa.

De igual modo podemos inferir, fundamentados em Smole (2002) que, ao contrário, a pobreza de vocabulário, dominado pela classe menos favorecida, também, influencia sobremaneira na compreensão dos enunciados dos problemas matemáticos e, conseqüente, na compreensão e resolução de problemas. Constatamos, também, na nossa prática em sala de aula que os alunos desconhecem muitos dos vocábulos e objetos constantes dos enunciados dos problemas formalizados nos livros didáticos.

Quanto à matemática D’Ambrosio (2002, p.65) afirma que “[...] é o estilo de pensamento dos dias de hoje, a linguagem adequada para expressar as reflexões sobre a natureza e as maneiras de explicação”.

Comungando com a perspectiva de evolução e/ou mudança do ensino de matemática com D’Ambrosio (2002), poder-se-ia, no nosso “ensino regular” de matemática, questionar sobre a linguagem matemática utilizada no discurso em sala

de aula e sugerir o “afinamento” de uma comunicação matemática entre aluno e professor, como possibilidades de contribuição para a aprendizagem matemática.

Bakhtin (2006, p.281) comenta que, “[...] é a intenção discursiva de discurso ou a vontade discursiva do falante, que determina o todo do enunciado, o seu volume e as suas fronteiras.” De igual forma reporta sobre a questão da língua comentando que,

[...] o emprego da língua efetua-se em forma de enunciados orais e escritos, concretos e únicos, proferidos pelos integrantes desse ou daquele campo da atividade humana. Esses enunciados refletem as condições específicas e as finalidades de cada campo por seu conteúdo temático, estilo da linguagem, ou seja, pela seleção de recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua e por sua construção composicional (acima de tudo). (BAKHTIN, 2006, p. 261)

A língua é um instrumento de comunicação que, segundo Bakhtin (2006, p.270), “[...] é deduzida da necessidade do homem de auto-expressar-se, de objetivar-se”. Esta comunicação pode ocorrer nos modos inter e intrapsicológico. No primeiro modo, ocorre entre os pares e de forma coletiva; no segundo modo um comunicar-se consigo mesmo, o ato de pensar.

Na sua análise Humboldt (1820, apud BAKHTIN, 2006, p. 270), descreve que “[...] sem fazer nenhuma menção à necessidade de comunicação entre os homens, a língua seria uma condição indispensável do pensamento para o homem até mesmo na sua eterna solidão”.

Em oposição à concepção de que todo pensar necessariamente se requeira o uso da linguagem, Langacker (1972, p.46) alerta que, “[...] a maior parte de nossos pensamentos envolve evidentemente a linguagem, muitas vezes de modo essencial. O problema, contudo, de determinar qual a influência da linguagem sobre o pensamento merece ser tratado com grande cautela”.

Esta cautela se faz presente, também, quando se procura rotular a Matemática como uma ciência eminentemente abstrata, da lógica, do pensamento. As construções que lhe dão base, via de regra se desenvolvem utilizando-se do pensamento individual numa satisfação, primeiramente, pessoal. Desta pessoalidade diz-se que “o enunciado satisfaz ao seu objeto (isto é, ao conteúdo do pensamento enunciado) e ao próprio enunciador”, segundo Bakhtin (2006, p.270).

A socialização dessas informações produzidas vai requerer do ouvinte, conhecimentos concretos da linguagem que comunica o objeto, e capacidade de

contextualização destes, para que se efetive uma compreensão ativa, capaz de refletir e dialogar com o anunciador.

Uma outra idéia sobre língua está nas considerações de Langacker (1972) quando se reporta a esta como um conjunto de sistemas: semântico, onde se verifica que as palavras da língua vão além de sua significação, se aportando no sentido dado pela experiência individual ou coletiva; fonológico, no qual, todas as palavras se constituem em seqüências de sons restritos ao sistema e o sistema sintático, onde são estabelecidas regras que permitem a construção de frases aceitáveis combinando-se palavras.

Em matemática utiliza-se um conjunto de procedimentos, signos e intenções que dominados podem facilitar a aprendizagem dos construtos matemáticos, o pensar e o “produzir matemática”. Não tem sentido falar em memorizar as operações matemáticas ou todos os números inteiros, por exemplo. Aprender essas operações ou o simples ato de contar requer a aprendizagem de signos, procedimentos e intenções, que fazem parte da linguagem matemática. Segundo Langacker (1972, p. 39) “[...] ao dominar um conjunto de regras ou procedimentos para multiplicar, obtemos o controle de um número infinito de conjuntos de número $x-y-z$, de modo que x multiplicado por y é igual a z ”.

Segundo Dante (2002, p. 13) “[...] não basta saber fazer mecanicamente as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. É preciso saber como e quando usá-las convenientemente”.

Nos dias atuais, a linguagem é entendida como uma forma de interação. Além de possibilitar a comunicação, constrói vínculos. Koch (2006, p.15) argumenta que,

[...] o homem usa a língua, porque vive em comunidade [...] tem necessidade de comunicar-se com seus semelhantes [...] de interagir socialmente por meio do seu discurso. Desta forma, a linguagem passa a ser encarada como forma de ação, ação sobre o mundo dotada de intencionalidade, veiculadora de ideologia, caracterizando-se, portanto, pela argumentatividade.

Nessa concepção, segundo o mesmo autor, o professor é mediador e o aluno passa a sujeito ativo do processo ensino e aprendizagem.

Considerando, também, que a característica abstrata da matemática, representada e socializada por um conjunto de signos, normas e intenções que constituem a linguagem matemática, conjectura-se que sua aprendizagem e

desenvolvimento perpassem pela internalização destas representações. Segundo Machado (1990, p. 96)

A matemática erige-se, desde os primórdios, como um sistema de representação e original; apreendê-lo tem o significado de um mapeamento da realidade, como no caso da Língua. 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.

Na mesma perspectiva Orlandi (2007, p.15) comenta que “[...] a análise de discurso concebe a linguagem como mediação necessária entre o homem e a realidade natural e social”. Essa mediação, que é o discurso, torna possível tanto a permanência e continuidade quanto o deslocamento e a transformação do homem e da realidade em que ele vive. O trabalho simbólico do discurso está na base da produção da existência humana.

Associado a isso, pode estar a diversidade de níveis de vocabulário trazidos pelo aluno para a sala de aula, dificultando a aproximação da linguagem materna e da linguagem matemática? É um questionamento que se pode pesquisar, podendo ser aí incluídos, também, os comentários de Machado (1990, p. 97), quando diz que,

[...] desde os contatos iniciais, antes mesmo do ingresso na escola, aprendemos o alfabeto e os números como uma mescla simbólica que não se tem necessidade de analisar, estabelecendo fronteiras entre a Matemática e a Língua. Assim, por outro lado, os números nascem associados a classificações e contagens; por outro lado, a idéia de ordem fundamental para a construção da noção de número surge tanto na organização do alfabeto quanto das seriações numéricas.

Smole (2000, p. 67) comenta que,

Em matemática, talvez mais do que em outras áreas, o medo de errar torna as crianças mudas, aproximar a linguagem matemática da língua materna permite emprestar à primeira a oralidade da segunda e, nesse caso, a oralidade pode significar um canal aberto de comunicação, aqui compreendida como partilha de significados.

Neste caso, é importante que o professor de Matemática compreenda que a Matemática pode estar a serviço do homem: em pesquisas utilizando-se da “Matemática pura”, com uma linguagem formal e complexa; a “Matemática popular”,

usada no dia a dia, na informalidade cotidiana, utilizando-se de uma linguagem coloquial e a “Matemática escolar” composta pelos saberes escolares selecionados.

3. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

O grupo de licenciando em pedagogia pesquisado para a constituição da análise foi formado por acadêmicos da Universidade Estadual de Roraima, em período de estágio, conforme “quadro demonstrativo do perfil dos componentes da amostra”, descrito no capítulo da metodologia (p.16).

Para responder ao problema da pesquisa, “Como o estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais da Educação Básica de Rorainópolis e Boa Vista (RR) percebem e utilizam a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas?”, os objetivos geral e específicos, foram tomados como critérios para a formação das categorias de análise, obtidos de elementos dos discursos do grupo pesquisado que respondessem a esses questionamentos.

Para as categorizações se fez necessário, situar o conceito de linguagem matemática, sem pretensão de redução de sua abrangência, nos limites gestual, visual, auditiva, tátil, oral, escrita, pictórica e gráfica; entre diferentes pessoas e mídias, trabalhadas frente aos dados coletados nos questionários, entrevistas e aulas assistidas e filmadas dos participantes da pesquisa.

Segundo Bakhtin (2006, p.261) “[...] todos os diversos campos da atividade humana estão ligados ao uso da linguagem”. Essa Linguagem nos permite comunicar com os nossos pares e conosco mesmo, pode ser compreendida como um sistema organizado de símbolos, complexo, extenso e com propriedades específicas que desempenham a função de codificação, estruturação e consolidação dos dados sensoriais, transmitindo-lhe um determinado sentido ou significado e permitindo ao homem comunicar suas experiências e transmitir seus saberes.

Foram consideradas, ainda, nessa análise as manifestações discursivas da matemática: a linguagem pedagógica (flexível, atendendo às diferenças individuais, dirigida à comunidade escolar) e a científica (formal, rígida, dirigida à comunidade científica), visto serem, segundo Bicudo e Garnica (2002, p. 48) “[...] plasmadas na comunicação, na negociação oral de significados e na mediação desempenhada pelo texto”.

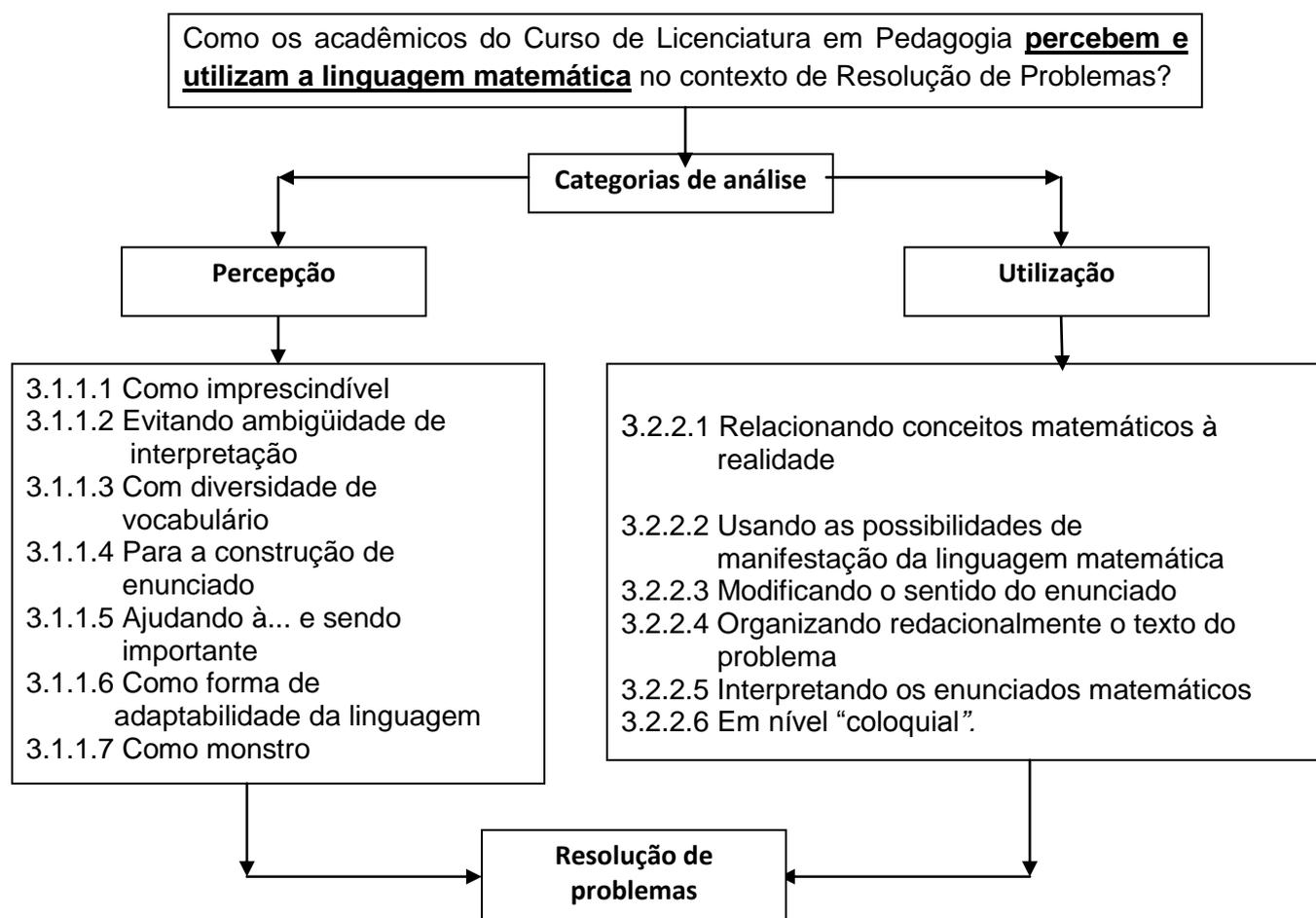
Daí ter sido através dos discursos pedagógicos gravados em sala de aula, transcritos e citados nessa análise de dados, que se pôde refletir sobre o

desenvolvimento da linguagem matemática dos estagiários no momento de docência. Consideramos, ainda, segundo Bicudo e Garnica (2003, p.44) que “[...] a linguagem matemática desempenha, quanto a isso, papel significativo”.

Tendo em vista a pergunta diretriz solicitar respostas, distintas, quanto à questão da “percepção e da utilização da linguagem matemática”, a análise dos dados foram feitas em dois momentos.

No primeiro momento, para responder a questão da “**percepção**”, foram elaboradas sete categorias de análise, tendo como fundamento as respostas dadas nos questionários respondidos pelos participantes e nas entrevistas registradas em vídeo, conforme descrito no capítulo de metodologia de pesquisa.

No segundo momento, foram selecionadas situações de discurso das aulas ministradas pelos estagiários e registradas em vídeo, constituindo sete categorias, cujas evidências analisadas conduziram à resposta sobre a “**utilização**” da linguagem matemática pelo estagiário no momento de resolução de problemas”.



3.1 Categorização e análise

3.1.1 Percepção

Neste momento, discutir-se-á a questão: “Como os estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais da Educação Básica de Rorainópolis e Boa Vista (RR) percebem a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas?”. Nesta análise “Percepção” será empregada nos termos de como o estagiário no transcurso da sua formação pedagógica assimila os construtos matemáticos.

As categorias de análise formalizadas para responder a pergunta da pesquisa, relativas à percepção dos participantes quanto à linguagem matemática, conforme expresso anteriormente, foram elaboradas a partir de um refinamento da fundamentação teórica, das entrevistas gravadas em vídeo e dos questionários aplicados aos estagiários.

Das entrevistas gravadas em vídeo foram transcritas situações em que os entrevistados manifestaram suas percepções quanto à linguagem matemática e, dos questionários, com o mesmo propósito, foram recortadas idéias comuns nas respostas escritas que agrupadas (transcrições e recortes), nos conduziram à formação de sete categorias distintas de análise, a saber:

3.1.1.1 Como imprescindível

Os participantes desta pesquisa evidenciaram nos seus discursos, percepção da linguagem matemática como imprescindível no contexto da resolução de problemas. Daí a importância de se analisar esta categoria “como imprescindível” para fins de compor uma resposta satisfatória à pergunta de pesquisa. A seguir serão discutidas algumas respostas, recortadas dos questionários respondidos pelos participantes, cujos posicionamentos nos levam à formatação da categoria em questão.

“Qual a importância em conhecer a linguagem matemática no ato de resolver problemas? Justifique?”

qP8 – “Sem a linguagem matemática não se resolve um problema matemático, porque não se conhece os termos e as fórmulas”.

Sem a linguagem matemática não se resolve um problema matemático, porque não se conhece os termos e as fórmulas

qP 01 – “Somente conhecendo tal linguagem o aluno estará apto a resolver problemas”.

apenas conhecendo tal linguagem o aluno estará apto a resolver problemas

qP 27 – Conhecendo a linguagem se torna possível, resolver o problema, sem estes conhecimentos fica difícil ou até mesmo impossível resolver a questão.

Conhecendo a linguagem se torna possível, resolver o problema, sem estes conhecimentos fica difícil ou até mesmo impossível resolver a questão

Os termos “sem”, “somente”, “difícil” e “impossível”, associados ao “conhecimento da linguagem”, para esses participantes, sugerem condições indispensáveis do uso da linguagem matemática no momento da resolução de problemas, registrados nas respostas grafadas, o que nos leva conjecturar que, para eles, se torna “imprescindível” o conhecimento da linguagem por aqueles que se dispõem resolver problemas matemáticos.

De igual forma, os entrevistados ao reconhecerem a importância da linguagem matemática para a resolução de problemas responderam, em parte, a percepção que têm da linguagem matemática no contexto da resolução de problemas. Enfatizaram que conhecer a linguagem matemática além de ser importante é indispensável para que os alunos possam obter êxito na resolução de problemas.

Esta premissa vai ao encontro do pensamento de Bicudo e Garnica (2003, p.49), quando dizem que “[...] a linguagem possui a capacidade de reter compreensões e expressá-las em discursos compreensíveis, como a fala e a escrita, permitindo, ainda, que regiões do conhecimento sejam formadas”.

Os saberes matemáticos e os modelos construídos a partir de interpretações do mundo em que vivemos são socializados com auxílio da linguagem natural e

matemática. E para a interpretação desses enunciados socializados, necessita segundo os entrevistados, o conhecimento da linguagem que os produziu, conforme o discurso do participante, *qP01 – “Somente conhecendo tal linguagem o aluno estará apto a resolver problemas”*.

Isto posto podemos inferir que os participantes da pesquisa nas figuras dos professores são convergentes quanto a importância de se conhecer a linguagem matemática, o que incide com o pensamento de Machado (1990, p. 96)

A matemática erige-se, desde os primórdios, como um sistema de representação e original; apreendê-lo tem o significado de um mapeamento da realidade, como no caso da Língua. 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.

A importância dada à linguagem matemática vem ao encontro da afirmação do autor citado anteriormente, quando destaca a matemática como um sistema de representação e original, isto é a própria linguagem, o que sugere seu uso na construção, socialização e interpretação dos entes matemáticos construídos na forma original ou contextualizados. Isto é, a não atenção às particularidades dessa linguagem, para aqueles que pretendem aprofundamento nesta ciência, pode levar a distorções de compreensão dos enunciados intermediados por ela.

O participante P27 é mais contundente ao afirma ser “até mesmo impossível” a resolução de problemas matemáticos sem que o aluno tenha necessariamente o conhecimento da linguagem matemática. Esta postura de discurso concebe associar objetivamente linguagem e resolução de problema, como causa e efeito. *qP27 – “Conhecendo a linguagem se torna possível, resolver o problema, sem estes conhecimentos fica difícil ou até mesmo impossível resolver a questão”*.

É um posicionamento forte, parece que esta relação matemática e linguagem, para o participante, convergem com o pensamento de Lungarzo (1990) no qual “[...] a própria linguagem matemática, que inventa novos símbolos, torna a matemática, escudeiro da sua própria evolução dado o caráter abstrato dessa ciência”. Estes posicionamentos parecem revelar as concepções que os estagiários do curso de Pedagogia tem quanto à linguagem matemática, particularmente a de ser imprescindível no contexto de resolução de problemas.

3.1.1.2 Reduzindo Ambigüidades na interpretação de enunciados

Essa categoria, selecionada nas entrevistas gravadas pelos participantes, justificou-se pelo interesse demonstrado pelos entrevistados em levar os alunos à redução de ambigüidades na interpretação de enunciados de problemas matemáticos.

O entrevistado P28 ressaltou que ocorriam, quase sempre, interpretações ambíguas, distorcidas, no momento de leitura e interpretação de enunciados de problemas, provavelmente pelo desconhecimento dos termos matemáticos ou por não entender a semântica do discurso contido no enunciado. Essa circunstância expressa na fala do participante, o estimulava a interpretar em conjunto com os alunos os enunciados dos problemas. De igual forma o P26 questiona que o professor deve evitar, no seu discurso, possibilidades de ambigüidade na interpretação dos enunciados de problemas propostos.

Qual sua postura, frente ao aluno, para evitar interpretações distorcidas ou ambíguas, no momento de resolução de problemas em sala de aula?

e.P28/DVD.5 "Na resolução de problema, tenho interpretado junto com os alunos para que eles não tenham dificuldade na solução. Muitos sentem dificuldade na hora da interpretação, a maioria não conseguem [sic] interpretar sozinho"

qP26 6 – Que características você crê que deva ter um problema matemático para ser considerado um "bom" problema matemático? Justifique.

*Ser ~~ter~~ um enunciado claro e objetivo
sem duplo sentido de interpretação.*

"Ter um enunciado claro e objetivo, sem duplo sentido de interpretação".

O participante P26 sugere que o enunciado de um problema matemático não deve deixar margens para interpretações ambíguas. É importante ressaltar que a construção de um enunciado é uma comunicação externa do ato pensado, segundo Vygotsky (2001), o qual tende a se alterar considerando a própria ambigüidade semântica da linguagem materna.

Ainda, Segundo Vygotsky (2001, p. 80) "[...] a correção absoluta só se consegue para lá da linguagem natural, na matemática. A nossa linguagem

quotidiana oscila constantemente entre os ideais da harmonia matemática e os da harmonia imaginativa”.

E é nesse sentido que o professor se coloca, quando em conjunto com o seu aluno, utilizando a linguagem matemática evitando ou mesmo reduzindo as possibilidades de ambigüidade na interpretação do enunciado.

3.1.1.3 Diversidade no vocabulário.

A diversidade de vocabulário utilizado é mais uma categoria que comporá a resposta ao problema proposto.

Os entrevistados comentam nas suas respostas sobre a necessidade do professor observar as diferenças individuais pertinentes aos seus alunos, no momento do discurso. Para isso é necessário que o professor estenda, também, seu vocabulário, de maneira que haja completude na comunicação. Os termos sublinhados são evidências de que o professor se concebe preocupado em diversificar o vocabulário usado na comunicação com seus alunos.

Seus alunos têm problemas em entender o vocabulário usado por você em sala de aula? Explique

qP2 -“Não, procuro explicar usando palavras que eles tenham conhecimento ou quando não eu exemplifico a palavra”

Não, pois procuro explicar usando palavras que eles tenham conhecimento ou quando não eu exemplifico a palavra

qP25 -“Não. Em sala de aula eu procuro simplificar e explicar com calma qualquer assunto ou palavra que eu possa vir a expressar para o meu aluno”.

Não, em sala de aula eu procuro simplificar e explicar com calma qualquer assunto ou palavra que eu possa vir a expressar para o meu aluno.

qP5 -“A maioria, alguns ainda não conseguem ler corretamente devido não estarem completamente alfabetizados”.

A maioria, alguns ainda não conseguem ler corretamente devido não estarem completamente alfabetizados.

qP 17– Sim, sou criteriosa e sei que o meu vocabulário deve ser adequado, de acordo com a minha clientela.

sim, sou criteriosa e sei que o meu vocabulário deve ser adequada de acordo com a minha clientela.

qP 18– Corresponde sim, procuro usar uma linguagem de fácil compreensão, ou seja uma linguagem simples e adequada à realidade do nível de conhecimento dos educandos.

Corresponde sim, procuro usar uma linguagem de fácil compreensão, ou seja, uma linguagem simples e adequada à realidade do nível de conhecimento dos educandos.

qP 25– Eu não posso usar um vocabulário que venha dificultar a compreensão de meu aluno

sim. Pois eu não posso usar um vocabulário que venha dificultar a compreensão de meu aluno.

De igual forma nas entrevistas gravadas em vídeo, a exemplo do professor P29, que ministrava aula para alunos da 4^a série do Ensino Fundamental, foi questionado se haviam entre eles, professor e aluno, problema de comunicação atribuído, por exemplo, por compreensão do vocabulário. O professor entrevistado disse sim, para alguns termos matemáticos conforme fala transcrita:

e.P29/DVD.6 - “Vértice não é do cotidiano deles, fica difícil. Os alunos de camadas sociais mais altas têm um vocabulário mais rico, acesso a computador e leitura. A forma de interpretar desses é bem diferente”.

Nos momentos anteriormente recortados, questionário e entrevista, pode-se presumir que os professores se percebem usando a linguagem matemática o mais próximo possível do seu aluno, em seu nível, com vocabulário diversificado.

Os participantes insinuam compreender, do mesmo modo que Vygotsky (2001, p.78), que “[...] é no significado da palavra que se encontra a unidade do pensamento verbal e em cada fase do desenvolvimento do significado das palavras há uma relação particular entre o pensamento e a linguagem”.

E ainda, pode-se conjecturar que os entrevistados crêem que o professor deve ser, inclusive, criterioso, quando na escolha do vocabulário a ser usado com os alunos. Presunção que vai ao encontro do pensamento de D’Ambrosio (2002, p. 41) quando alerta que, “[...] muitas crianças se inibem ao falar porque sabem que fala errado e como não são capazes de falar certo, silenciam”.

3.1.1.4 Construção de enunciado

Construção de enunciados é uma categoria que indica a percepção dos participantes da pesquisa, a exemplos dos P1, P6, P10 e P18, quanto à importância da clareza, objetividade e nível de complexidade de um problema matemático. Enunciado, segundo eles, só possível se o professor conhecer a linguagem matemática necessária para sua elaboração. Segundo Polya (1994, p.4), “[...] o enunciado verbal do problema precisa ficar bem entendido”.

As respostas que se seguem são exemplos que conformam a categoria enunciada.

Que características você crê que deva ter um problema matemático para ser considerado um “bom” problema matemático? Justifique.

qP1 - “Clareza na elaboração da questão; linguagem compreensível para os aluno [sic] e a relação dialética envolvendo as questões de vida”.

clareza na elaboração da questão
linguagem compreensível para os alunos
Relação dialética envolvendo as questões de vida

qP6 - “Aqueles que tenham uma linguagem simples, mas que faça o aluno pensar”

Aqueles que tenham uma lingua-
gem simples, mas que faça o aluno
pensar.

qP10 - “Linguagem fácil e clara e quando possível contextualizar a linguagem”.

linguagem fácil e clara e quando possível
contextualizar a linguagem.

qP18 - “o problema tem que ser bem elaborado, de fácil compreensão o que esta sendo questionado para que o aluno possa desenvolvê-lo sem grandes dificuldades”.

O problema tem que ser bem elaborado, de fácil
compreensão e que este sendo questionado pa-
ra que o aluno possa desenvolvê-lo sem gran-
des dificuldades.

Os cuidados na elaboração do enunciado de um problema perpassam, além, da contextualização e objetivo, o zelo pelo que se quer comunicar, considerando que, segundo Koch (2006, p.22), “[...] cada enunciação pode ter uma multiplicidade

de significações, visto que as intenções do falante, ao produzir um enunciado, podem ser as mais variadas”.

Da mesma forma para esta elaboração de enunciados deve-se ter zelo na sua escrita, remetendo o professor, ao conhecimento da simbologia da linguagem matemática e as regras do seu uso, dando a devida “[...] importância aos símbolos da matemática, tanto para sua aprendizagem quanto para seu uso”, conforme sinaliza Skemp (1980, p.99, apud HUETE e BRAVO, 2006, p. 34)

3.1.1.5 Ajuda e facilidade:

Os participantes da pesquisa quando nas respostas aos questionários aplicados demonstraram perceber a linguagem matemática como uma forma de ajuda e de facilidade para a compreensão dos enunciados dos problemas matemáticos. Os recortes que se seguem ilustram a existência da categoria selecionada.

Você crê que para resolver problemas matemáticos é necessário que o aluno conheça a linguagem matemática (explique)?

qP 13-“A linguagem matemática e seu domínio facilitarão a compreensão do problema”.

sim, a linguagem matemática e seu domínio facilitarão a compreensão.

Qual a importância em conhecer a linguagem matemática no ato de resolver problemas? Justifique.

qP 20-“Compreender os processos de aprendizagem conduz o educando a chegar a determinadas soluções e encontrar caminhos, a linguagem matemática ajuda o aluno a ter uma visão crítica do mundo, propõe situações de aprendizagem para a vida”.

Compreender os processos de aprendizagem conduz o educando a chegar a determinadas soluções e encontrar caminhos, a linguagem matemática ajuda o aluno a ter uma visão crítica do mundo, propõe situações de aprendizagem para a vida.

qP18 -“Para compreender sua lógica e regras que tem que ser cumpridas a fim de facilitar a resolução de problemas”.

Para compreender sua lógica e regras que tem que ser cumpridas, a fim de facilitar a resolução de problemas.

A percepção de “ajuda” esta contida em grande parte nas respostas dos pesquisados, de igual forma a ação de “facilitar”. Isto é a linguagem, na percepção

deles, facilita na compreensão e na resolução problemas, conforme destacado nas repostas das questões selecionadas, para esta análise. Langacker (1972, p.46) afirma que, “[...] a maior parte de nossos pensamentos envolve evidentemente a linguagem, muitas vezes de modo essencial”.

Pode se inferir que os participantes desta pesquisa, pelo menos, em nível de discurso percebem o conhecimento da linguagem matemática como elemento estratégico no percurso da resolução de problemas. Na sua análise Humboldt (1820, apud BAKHTIN, 2006, p. 270), descreve que “[...] sem fazer nenhuma menção à necessidade de comunicação entre os homens, a linguagem seria uma condição indispensável do pensamento para o homem”.

3.1.1.6 Como forma de adaptabilidade da linguagem

As repostas dadas através dos questionários aplicados ou das entrevistas feitas aos participantes da pesquisa foram recortadas e apresentadas a seguir fundamentando a categoria em questão.

O vocabulário usado por você corresponde ao nível da turma? Justifique.

.qP2 --“Sim, tento sempre explicar o conteúdo utilizando uma linguagem aproximada da realidade do aluno”.

Sim, tento sempre explicar o conteúdo utilizando uma linguagem aproximada da realidade do aluno.

qP 22 -“Procuro estar associando a linguagem matemática à linguagem utilizada por eles”.

Sim, sempre procuro estar associando a linguagem matemática à linguagem utilizada por eles.

e.P2/DVD.5 -“Eu prá trabalhar a questão das ordens e classe, pegava os alunos e colocava em filas, primeiro, segundo e terceira ordem, o que representava cada aluno, unidade, dezena e centena. Eu utilizei muito eles.”

- “Quando eles não sabem uma palavra mando que eles procurem no dicionário”.

-“Na sala de aula eu percebo que alguns alunos tem dificuldade de entender alguns termos da matemática, por exemplo, quando eu peço pra que eles relacionem, eles não sabem o que é “relacionar”, aí eu tenho que explicar. Se ele não sabe a palavra ele não consegue ler o problema”.

e.P31/DVD.4 - “Para o aluno entender os enunciados dos problemas, tento traduzir os enunciados para o dia a dia deles.”

“-O importante é que ele forme o conceito de adição dele, não adianta eu impor o meu conceito”.

Quanto à linguagem, os participantes da pesquisa se percebem como professores que se mostram adaptáveis aos diferentes níveis da turma em relação à comunicação. Procuram escolher o discurso de acordo com o nível dos alunos, nesse sentido adotam uma linguagem adequada conforme ressalta Polya (1994).

Os acadêmicos entrevistados, então, procuram aproximar-se da realidade do aluno através de uma linguagem adequada, o que também vai ao encontro da afirmação de D’Ambrosio (2002, p.65) quando diz que “[...] é o estilo de pensamento dos dias de hoje, a linguagem adequada para expressar as reflexões sobre a natureza e as maneiras de explicação”.

De igual forma, comungando com a perspectiva de evolução e/ou mudança do ensino de matemática com D’Ambrosio, poder-se-ia, no nosso “ensino regular” de matemática, questionar sobre a linguagem matemática como objeto de discurso em sala de aula e sugerir o “afinamento” de uma comunicação matemática entre aluno e professor, como possibilidades de contribuição para a aprendizagem matemática.

Nesse ponto, Bakhtin (2006, p.281) comenta que, “[...] é a intenção discursiva de discurso ou a vontade discursiva do falante, que determina o todo do enunciado, o seu volume e as suas fronteiras”. E são estas fronteiras que os acadêmicos de pedagogia se percebem estarem reduzindo, ao conceber a linguagem como forma de adaptabilidade, aproximando-se da realidade do aluno.

3.1.1.7 Monstro (se percebe vítima da linguagem matemática).

Os participantes qP1, qP5, qP8, qP13, e qP25 são exemplos de discurso, registrados abaixo, onde demonstram que a linguagem matemática é ou foi vista por eles, pelo menos em determinadas circunstâncias, como um monstro, distante de sua realidade, uma linguagem não aprendida no percurso da Educação Básica, com efeitos negativos quando solicitada em determinadas situações de resolução de problemas. Conhecimentos a princípio tidos como difícil de aprender, mas

importante para quem deseja aprender matemática e particularmente resolução de problemas.

Você, nas suas experiências de avaliação na escola, na faculdade ou em concursos públicos deixou de resolver alguma questão por desconhecimento dos termos matemáticos escritos ali? Justifique

qP1 -“Sim, sou vítima desta linguagem e tenho vontade de conhecer meios facilitadores para mim e meus alunos”.

Sim - Sou vítima desta linguagem e tenho vontade de conhecer meios facilitadores para mim e meus alunos

qP5 -“Sim, pela falta de conhecimento, e por não saber o que tudo aquilo significa, por isso achava difícil”.

Sim, pela falta de conhecimento, e por não saber o que tudo aquilo significava, por isso achava difícil

qP 8 -“Em um problema matemático se mudam algumas palavras, para mim pelo menos, fica difícil compreender”.

Sim - Em um problema matemático se mudam algumas palavras, pra mim pelo menos, fica difícil compreender.

qP 13 -“Sim, pois cursando magistério não tivemos muitas aulas de matemática e tenho dificuldade em algumas questões na linguagem matemática”.

Sim, pois cursando magistério não tivemos muitas aulas de matemática e tenho dificuldade em algumas questões na linguagem matemática

qP 25 -“Sim, deixei de resolver, pois o enunciado não era bem claro, era difícil de interpretar”.

Sim, deixei de resolver, pois o enunciado não era bem claro, era difícil de interpretar.

A idéia de perceber a linguagem matemática como “monstro”, se percebendo vítima deste “monstro” (linguagem matemática) pode ter origem no próprio desenvolvimento destes entrevistados ao longo da sua formação escolar, considerando que,

[...] enquanto a linguagem materna é usada constantemente em diferentes instâncias da vida social da criança, a linguagem matemática não o é. Melhor dizendo a linguagem Matemática e seu simbolismo não é fortemente explícito e freqüentemente fora dos limites da sala de aula como é a linguagem materna, especialmente em sua expressão oral. (SMOLE, 2000, p.66)

Isto posto, pode-se inferir que o contato em menor freqüência destes acadêmicos com a linguagem matemática, conforme afirmam em suas respostas, pode ter interferido para que se construísse a percepção da linguagem como “Monstro”.

3.1.2. Utilização

Os ambientes em que foram ministradas as aulas registradas em vídeos eram comuns aos demais ambientes existentes na rede pública de ensino. Espaço para até quarenta alunos com ocupação média de trinta alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Os recursos pedagógicos oferecidos pela escola se limitavam a “quadro e giz”. Alguns professores usavam da criatividade e produziam recursos didáticos como cartazes e jogos utilizados no momento das aulas, a exemplo do professor aP31/DVD “3 e 4”.

As aulas gravadas dos participantes da pesquisa, em número de dez, foram ministradas para alunos de 4ª séries do Ensino Fundamental.

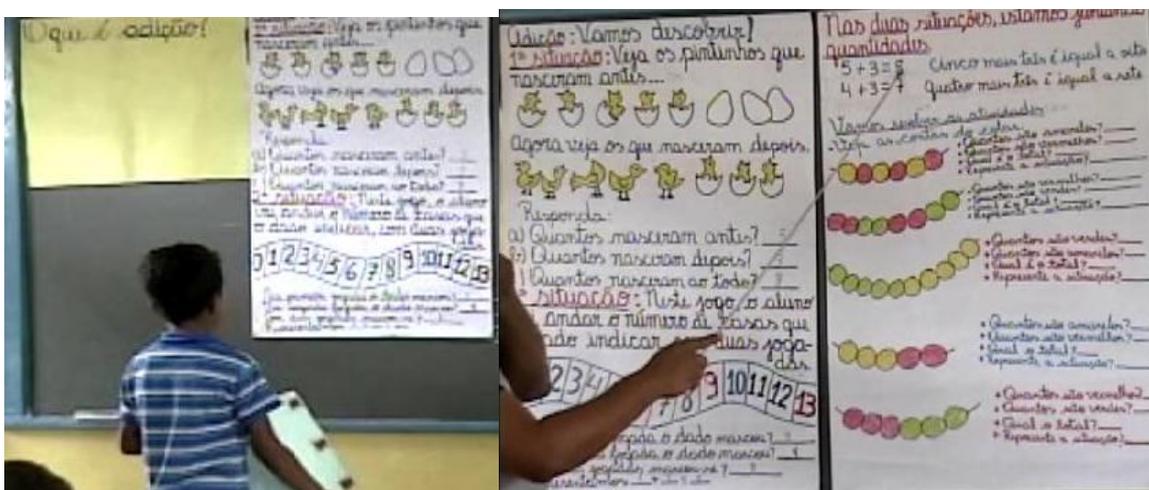


Figura 2: usando a linguagem matemática na resolução de problemas

O que se procura nesse momento de análise dos dados coletados na pesquisa é destacar evidências para seleção de eventos ocorridos nas aulas gravadas, que contribuíssem para responder a questão relacionada com a utilização da linguagem matemática no contexto de resolução de problemas, no momento de docência.

Neste segundo momento, será discutida a questão: “Como os estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais da Educação Básica de Rorainópolis e Boa Vista (RR) utilizam a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas?”.

Nesta análise o termo “utilização” da linguagem estará relacionado à maneira pela qual o professor estagiário usa a linguagem como estratégia de ensino, particularmente, na resolução de problemas durante o momento de docência.

As categorias de análise formalizadas para responder à pergunta diretriz da pesquisa, relativo à utilização da linguagem matemática no contexto de resolução de problemas, foram elaboradas a partir de um refinamento da fundamentação teórica e recortes das aulas gravadas em vídeo.

Das aulas gravadas em vídeo foram transcritas situações e evidências do uso da linguagem matemática, que me possibilitaram a formação de seis categorias distintas de análise importantes para conformar a resposta ao problema da pesquisa.

3.1.2.1 Relacionando conceitos matemáticos à realidade

Esta categoria foi selecionada considerando o uso da linguagem matemática dos participantes da pesquisa aproximando conceitos matemáticos ao cotidiano do aluno, a partir de evidências analisadas nos problemas trabalhados em sala de aula, contextualizados na realidade dos alunos. O P3, ministrando aula para a 4^a série, com o objetivo de orientar os alunos na construção do conceito da operação subtração, optou e trabalhou com problemas, em sala de aula, que na sua ótica contribuía para com a apreensão do conceito da operação subtração

A2.P3/DVD.3 -“Gustavo tem 160 figurinhas. Seu primo tem 42 a menos. Quantas figurinhas tem o primo de Gustavo?”

O enunciado deste problema é classificado por Dante (2002, p.17) como Problemas-Padrão, tendo em vista “[...] sua solução envolver a aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos e não exigir qualquer estratégia”, neste caso, o algoritmo da subtração anteriormente aprendido.

A2.P3/DVD.3 -“Agora vamos resolver alguns problemas envolvendo a subtração”
-“Olhem este problema, aqui diz menos 42 figurinhas, então vamos usar que operação?”
-Responde os alunos “subtração professor”

Nesta fala pode se presumir que o professor vai ao encontro do pensamento de Dante, (2002, p.17), quando afirma que “o objetivo deste problema é recordar é reforçar o vínculo existente entre essa operação e seu emprego nas situações do dia-a-dia.”

Quanto ao participante P31, nas suas aulas foi registrada uma maior participação dos alunos em relação aos demais acadêmicos estagiários, provavelmente pela diversidade de recursos e discurso usados para comunicar-se matematicamente com seus alunos. Procurou contextualizar conteúdos e problemas, assim como, oportunizar aos alunos ativa participação na construção do conceito da operação adição, objetivo de estudo da aula ministrada. Esta postura converge para o pensamento de Smole (2000, p.66),

[...] é essencial que o professor seja capaz tanto de propiciar oportunidades e contextos, em diferentes momentos, para que a linguagem Matemática se faça necessária e útil aos alunos, quanto de falar com precisão nas suas aulas, a fim de oferecer, sem cessar, às crianças, mesmo na escola infantil, a versão Matemática do seu linguajar balbuciante, pois é precisamente esta aptidão, no que refere à linguagem Matemática que se tem como objetivo ao fim de todo o trabalho da escola básica, como efeito normal da aprendizagem.

Das aulas ministradas pelo P31, gravada no DVD “3 e 4”, cujo objetivo era “Utilizar a linguagem matemática na construção do conceito da operação adição,

associando-o à prática e resolução de problemas”, foram transcritos alguns momentos.

No início da aula conversando com os alunos, a exemplo da fala que se segue, o professor associou o período de gravidez à contagem dos meses e às somas destes meses até completar o ciclo da gravidez.

a1.P31/DVD3 - “Quando a mamãe fica grávida leva nove meses pra o neném nascer. Como ela faz pra saber quando o neném vai nascer? Ela vai somando os meses. Que operação é esta?”

[Responde os alunos]

- “é soma” [Neste momento o P3 não chama a atenção sobre a diferença entre ‘soma’ e ‘adição’].

Procurou, também, utilizar um discurso onde a linguagem matemática, era mantida no nível dos alunos - 4^a série do Ensino Fundamental. No entanto, quando os alunos se referiram à operação “adição” como “soma”, o professor não interferiu. Neste caso o registro “soma” que indica o resultado da operação adição, substituiu o nome da operação “adição”. Isto, a princípio, indica a existência de duplo sentido, isto é ambigüidade. A princípio porque, naquele momento o professor fazia um diagnóstico sobre os conhecimentos dos alunos sobre o conceito de soma. Esta idéia se concretiza quando no término da aula o professor faz uma avaliação da aula com os alunos dizendo – *a1.P31/DVD3 “E agora, já sabem aprenderam o que é a operação ‘adição’?”* e conclui, - *“Soma ou total são os resultados da adição, a operação mesmo tem o nome de “adição”.*

Na sequência, o professor convidou todos os alunos para construírem o conceito de adição, ressaltando de início que *a1.P31/DVD3 [...] “eu não vou chegar aqui e dar o conceito de adição, vamos construir juntos”.*

Nas ações que se seguiram o P31 utilizou recursos como cartazes e jogos para alcançar o objetivo proposto para a aula.

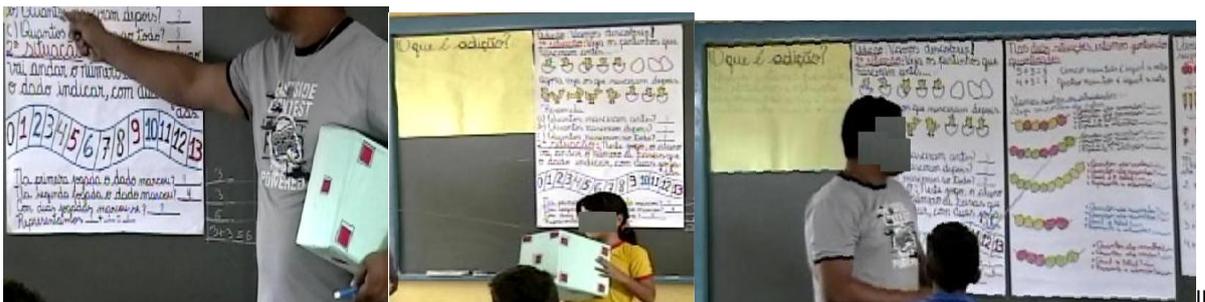


Figura 3: Recursos e linguagens utilizadas no momento de aula – Escrita e falada

No transcurso da aula o professor faz algumas observações junto aos alunos, transcritas nas falas que se seguem:

a1.P31/DVD3 -“Estamos juntando quantidade, formando uma operação que se chama adição [...] então colocamos os números mais esse sinal aqui (+): $3+4=7$ ”.

Na sequência das explicações o professor passa alguns problemas para seus alunos com o objetivo de fixar o conceito da “adição”, a exemplo do que se segue.

a1.P31/DVD3 -“Paulo marcou ontem 3 gols, hoje foi ao campo e marcou mais 3 gols. Quantos gols marcou Paulo no total? $3+3=6$ ”.

A postura do P31 me levou a refletir sobre como o professor usa a linguagem em sala de aula no sentido de orientar seus alunos a perceberem a necessidade dessa linguagem para a construção de conceitos matemáticos. O que se verificou no discurso do professor P31, parece ir além da fala, gestos e escrita “não sincronizados”. Percebeu-se um entusiasmo na comunicação, em usar as diversas manifestações da linguagem matemática como chamamento aos alunos para construir algo importante para eles.

3.1.2.2 Usando as possibilidades de manifestações da linguagem matemática

Outro ponto a ser destacado é quanto ao uso, pelo professor, das possibilidades de manifestações da linguagem matemática para a resolução de problemas.

Na aula gravada do P28, no DVD2, cujo objetivo era o de “resolução de problemas envolvendo a operação adição”, foi selecionado um exemplo, em que o professor P28 utiliza uma diversidade de possibilidades de expressão no seu discurso matemático: através da fala, gráfico e expressão matemática.

O professor Interrogou seus alunos, 4^a série, por diversas vezes no intuito de levá-los à solução dos problemas propostos, a exemplo de: *a1.P28/DVD.2* “Se não houver mudanças nas quantidades de revistas recebidas pelo “Zé” durante o mês, quantas revistas serão recebidas, no total, no final do mês?”. Estas interrogações eram seguidas de um gesto - apontava na direção do gráfico, desenhado no quadro, solicitando dos alunos uma leitura dos valores que indicavam a quantidade de revistas recebidas pelo Zé. A exemplo de: *a1.P28/DVD.2* “Aqui a Super-Herói, o Zé recebe quantas revistas por mês?”. E os alunos, olhando a relação linha coluna do gráfico, respondiam em coro “Trinta, professor”.

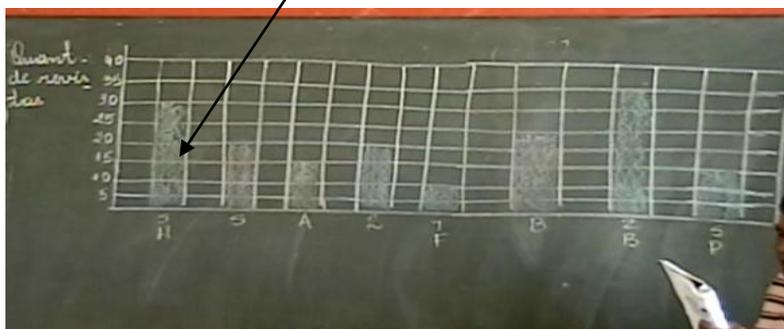


Figura 04: Gráfico de recebimento mensal de revistas da banca do “Zé”

No gráfico esboçado na lousa, se podia ler, em sua base (linha), o nome de uma série de revistas *a1.P28/DVD.2* “Super-herói; [...] Salsinha, [...] Tio Fofinho, [...] Bromélia, [...] Super-quatro ...”, que o dono de uma banca de revistas, o Zé, recebia mensalmente. Nas colunas construídas, a partir do nome de cada revista podia ser lida a quantidade de revistas recebidas no mês. Esta leitura só era possível se o aluno fosse capaz de fazer o cruzamento das informações contidas na linha paralela à primeira coluna referente às revistas, que registrava uma sequência de valores dispostos em valores crescente, de 5 em 5, e o nome de cada uma. *a1.P28/DVD.2* “Os valores variam de acordo com cada revista”.

A partir desse gráfico várias situações problema foram criadas pelo professor no sentido de orientar os alunos a pensar na resposta. *a1.P28/DVD.2* “Olhe o gráfico [...] Não é um valor igual”. Fazendo a operação “de cabeça” ou usando o algoritmo da operação, que requeria a resposta ou identificando o resultado fazendo a leitura do gráfico, como se verifica na fala do P28.

A seguir, um outro exemplo de problema utilizando informações contidas no gráfico para a resposta – Uma forma de manifestação da linguagem matemática.

a.p28/DVD2 -“Quantas revistas o ‘Zé’ receberá todo mês, se não houver alteração no recebimento mensal das revistas”. [aponta para a tabela no quadro]

A postura do discurso do P28, em sala de aula, tem a ver com posicionamentos contidos nos PCN.

No ensino da matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a "falar" e a "escrever" sobre matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados (BRASIL, 1998, p.2).

A atitude pedagógica do professor P28, em sala de aula, também, nos ajuda a compreender sobre como o estagiário utiliza a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas. Neste caso, podemos conjecturar que utiliza, também, o gráfico como recursos da linguagem matemática, para comunicar ações cotidianas de maneira e objetiva. Isso é mais uma manifestação da linguagem, uma forma de comunicação, com possibilidades de redução de interpretações ambíguas, característica da linguagem natural quando usada no processo de comunicação.

3.1.2.3 Modificando o sentido do enunciado

Nas aulas ministradas pelo professor P3, para alunos da 4^a série, com os objetivos de, segundo P3, fazer uma revisão sobre resolução de problemas envolvendo múltiplos ou sentenças matemáticas envolvendo operações matemáticas, ocorreram várias situações e evidências que poderíamos classificar ou formatar a categoria “Modificando o sentido do enunciado”. Foram selecionados três momentos em que se evidencia a categoria:

3.1.2.3.1 Momento de interpretação de enunciados

A segunda aula gravada do P3, cujo objetivo era resolver problemas envolvendo múltiplos, iniciou com o professor escrevendo no quadro “Exercícios de revisão” e em seguida um problema de matemática.

A3.P3/DVD.6 -“Resolva corretamente”

-“O dobro de 15 é que somado ao triplo de 15 é”

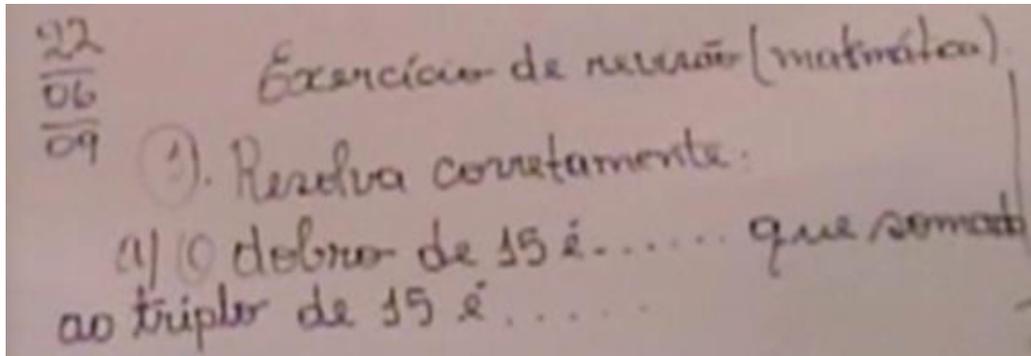


Figura 5: Recorte do problema proposto pelo professor

O P3 conversa com os alunos e solicita pensarem sobre como resolver o problema sugerido.

Fala sobre os conceitos dos múltiplos: dobro, como sendo duas vezes um número que se queira dobrar e o triplo, como sendo três vezes um número que se queira triplicar. Diz para os alunos que para calcular estes múltiplos pode ser usada a operações adição ou a multiplicação.

[E ocorre a seguinte fala:]

A3.P3/DVD.6 - “Já supondo que o dobro de 15 seja trinta, eu vou fazer o que aqui?”

- “Eu posso achar esse resultado de duas formas: Através da adição ou através da multiplicação”.

[Aponta para a operação soma e diz]

- “Isso aqui não é somar duas vezes? Quinze mais quinze dá trinta”.

[Escreve na lousa]

Exemplo:

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 15 \\ \hline 30 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 2 \\ \hline 30 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 3 \\ \hline 45 \end{array}$$

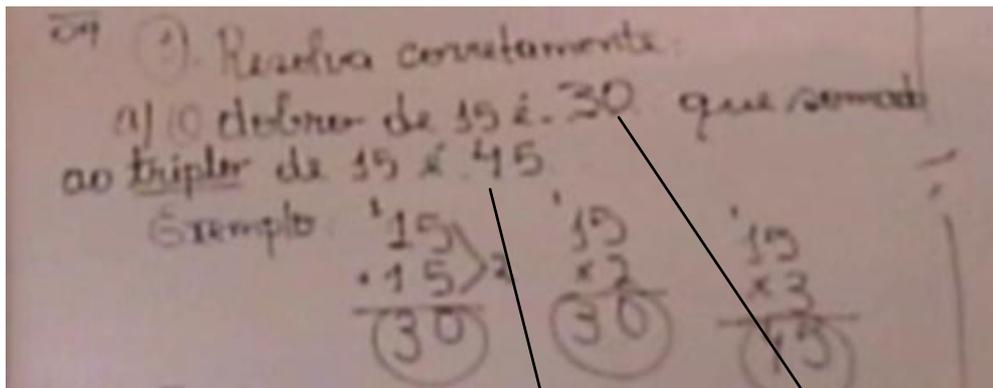


Figura 6: Recorte da solução do problema proposto pelo professor

Continua o diálogo e resolve o problema no quadro.

A3.P3/DVD.6 fala: *-“O dobro de quinze é trinta.*
 [Preenche a lacuna do problema escrevendo “30” na lacuna pontilhada.]

-“O problema esta resolvido? Não, Somente o dobro de 15”. [...] “E agora podemos resolver da mesma forma. 3x15.

Podemos? “Porque coloquei o três aqui gente, porque representa o triplo”. “Então o triplo de quinze é ‘45’”.

Então, [registra o 45 e lê a resposta] - “O dobro de 15 é ..30.. que somado ao triplo de 15 é ..45..”; “Então! é difícil?”

Um outro ponto importante que me chamou atenção na leitura, interpretação e orientação do P3 para a resolução do problema, foi o fato de não ter considerado a adição do dobro mais o triplo do número na resposta dos vários problemas deste modelo de problema, passado para os alunos e corrigidos no quadro, no exemplo anterior tendo como respostas corretas, a serem preenchidas nas lacunas, 30 e 75.

Neste caso pode-se conjecturar, dentre outros aspectos, o conhecimento do professor sobre o assunto. Oliveira (2002, p.18) ressalta que a “crise dos sistemas de ensino atinge vários países e um dos fatores fortemente questionados é o docente e sua prática no dia-a-dia da sala de aula”. Ainda, segundo Oliveira (2002, p.18), a crise fundamentada na “[...] formalização dos saberes que certamente foram adquiridos por ocasião do processo de formação inicial, demonstra que os docentes possuem fortes limitações para responder com sucesso às exigências aos problemas que a atual sociedade reclama”.

As citações reforçam o distanciamento do que, presumivelmente, o acadêmico aprendeu no período de formação e sua prática no momento de

docência. Como podemos perceber nos recortes impressos, o professor deixa transparecer limitações na interpretação do enunciado do problema, além de domínio de conteúdos afins. De igual forma, foi percebido que na orientação dos alunos, no momento inicial da resolução, não questiona, reflete, interpreta e, também, não procura estimular uma discussão entre os alunos, sobre as possíveis soluções do problema.

3.1.2.3.2 Momento de resolução de expressões aritméticas.

A primeira aula gravada do P3, para alunos da 4^a série, cujo objetivo era fazer uma revisão sobre resolução de problemas envolvendo as operações matemáticas, iniciou com o professor escrevendo no quadro as regras para resolver sentenças matemáticas em que aparecem todas as operações: de adição, subtração, multiplicação e divisão.

A3.P3/DVD.3 -*"quando as quatro operações são apresentadas na mesma expressão numérica efetua-se primeiro a multiplicação e divisão, depois a adição e a subtração, obedecendo sempre à ordem em que aparecem"*

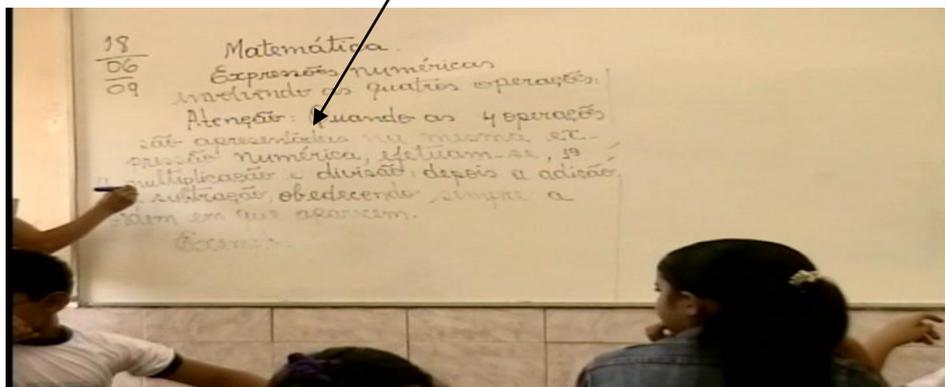


Figura 7: Regras de resolução de sentenças matemática

Na sequência o P3 escreve no quadro vários exercícios cuja solução envolve o uso das regras enunciadas.

Nas primeiras sentenças, o professor vai resolvendo e explicando a aplicação das regras enunciadas e registradas no quadro. Eram questões que envolviam somente as operações de multiplicação e divisão.

Todavia no momento de resolver no quadro, para os alunos, exercícios que envolviam as quatro operações, o P3 foge às regras modificando o sentido do

enunciado e conseqüente resultado da sentença. Uma nova interpretação do enunciado das regras de operações em sentenças ocorre, uma interpretação pessoal, um tanto distorcida da intenção do enunciado original.

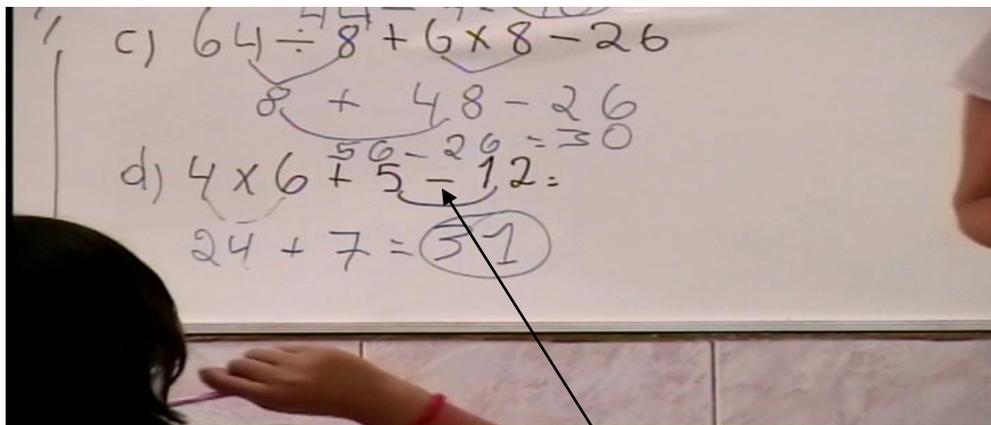


Figura 8: Resolvendo uma sentença matemática

Esta “não atenção com o enunciado das regras” referente ao uso das operações matemáticas, quando em situação de sentenças aritméticas pode estar relacionada com a formação do professor de pedagogia. Isto posto, baseado na fala de Nacarato (2009, p. 22), quando comenta que,

[...] podemos dizer que as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos.

Não se pode descartar os aspectos metodológicos, saberes necessários para o exercício de docência, porém é certo, também, que esta metodologia deve estar convergente a um determinado conteúdo que, sem o qual, o conhecimento devido, não há que se falar em como ensiná-lo, o que resulta em aprendizagem de uma metodologia, no mínimo, sem conectividade, ou seja o ensino de metodologias de aprendizagem sem um prévio conhecimento do conteúdo pertinente torna-se vazia.

3.1.2.3.3 Momento da notação de conceitos geométricos

Na primeira aula gravada do P2, DVD-6, alunos de 4^a série, cujo objetivo era aprender sobre ângulos e, na terceira aula gravada do P3, DVD-3, ministrada para

alunos da 4^a série do Ensino Fundamental, cujo objetivo foi o de “aprender sobre figuras geométricas não planas”, ocorreram várias situações em que se evidenciou, em termos de linguagem, uma notação matematicamente inadequada, considerando a relação da fala dos P2 e P3 e suas anotações no quadro.

O P3, explicando aos seus alunos sobre figuras geométricas não-planas, escreve na lousa os conceitos geométricos extraídos do livro didático, faz comentários sobre as diversas formas que essas figuras podem representar os objetos encontrados na realidade. Aponta para alguns objetos existentes na sala de aula e chama a atenção para outros existentes na realidade de cada aluno. Em seguida fala para seus alunos:

a1P3/DVD.3	- “Um quadrado tem quatro lados iguais, por exemplo, como este aqui desenhado no quadro, com <u>5 cm</u> de cada lado”. - “São exemplos de figuras não-planas o <u>ventilador do teto, caixas, balões, o chapéu</u> e outros objetos...”
------------	---

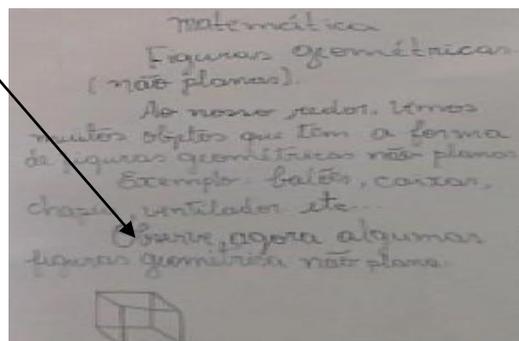
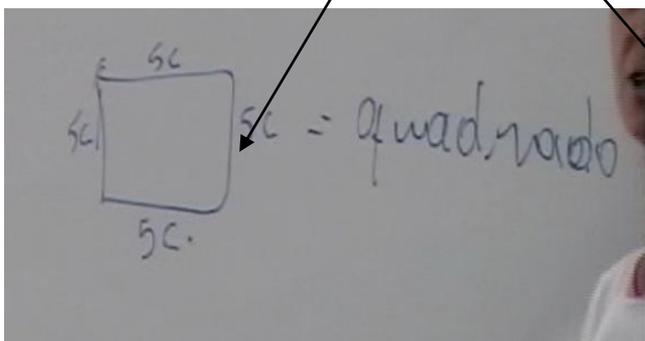


Figura 9: Notações de geometria do P3.

Em circunstância parecida, o P3 usa a linguagem, no mínimo coloquial, para explicar o conceito de ângulos agudo e obtuso, modificando o conceito contido no enunciado formal de ângulo.

a1P2/DVD.6 - “Os triângulos se classificam quanto aos lados em: três lados iguais – equilátero; dois lados iguais e um diferente – isósceles e; com os três lados diferentes – escaleno”.
- “Quando a abertura do ângulo vai fechando é chamado agudo, quando a abertura do ângulo vai abrindo é chamado obtuso”.

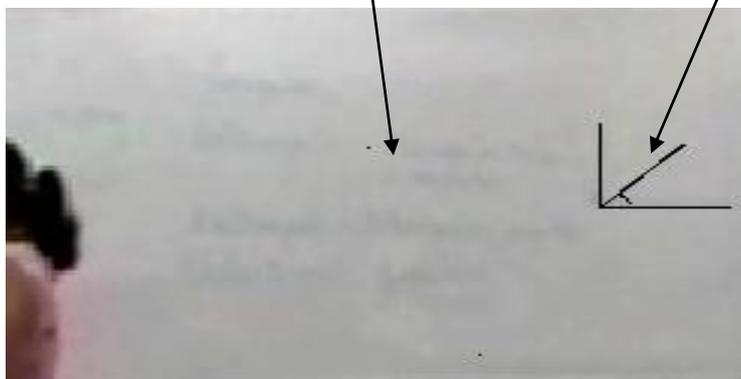


Figura 10: Conceituando e desenhando exemplos de ângulo

O professor A1, na sua fala, a princípio, enquanto explica os conteúdos, procura utilizar a linguagem matemática expressando os conceitos dos entes geométricos, de conformidade com o que se publica nos livros didáticos. No entanto, na continuidade modifica o discurso, para uma forma coloquial, uma maneira de expressar que parece crer, seja mais conveniente para os seus alunos entenderem o conceito de ângulo.

Pode-se conjecturar nesta cena que o professor precisa fazer uma, “[...] reflexão sobre as estruturas da disciplina Matemática, o que às vezes implica na utilização de uma linguagem carregada de símbolos técnicos, muito específicos e com um elevado grau de abstração” (HUETE; BRAVO, 2006, p.31). Nesta mudança de discurso do professor, de formal para coloquial, pode-se conjecturar uma atitude precipitada, não oportuna. Isto considerando a necessidade de, em determinados momentos de comunicação matemática, não ser possível sair fora do rigor matemático de notação dado por sua linguagem específica, sob pena de modificar o significado do objeto matemático comunicado.

3.1.2.4 Organizando de forma redacional o texto do problema

Na aula ministrada pelo P28, para alunos da 4ª série, o objetivo visava a elaboração e resolução de problemas relacionados com a realidade do aluno. No

transcorrer da aula algumas evidências do uso da linguagem matemática, pelo professor, apontavam na direção de orientações da organização do ano quanto a divisão em mês, bimestre, trimestre e semestre, como elementos geradores o uso de resolução de problemas matemático.

O P28, à medida que dialogava com os alunos transcrevia para a lousa suas considerações a respeito do assunto. As falas que se seguem exemplificam o exposto. O P28 faz perguntas para os alunos e ele mesmo responde, escrevendo no quadro.

A1.P28/DVD.2 “Um ano tem quantos meses?” [Responde] “Doze meses”
 “Um semestre tem quantos meses?” [Responde], “seis meses”;
 “Um bimestre tem quantos meses?” [Responde] Dois meses.

Em um outro momento, o professor faz uma pergunta em forma de problema, em seguida apontando várias maneiras de chegar à resposta.

A1.P28/DVD.2	<p>-“Quantos semestres tem um ano?” [Responde, com alternativas]</p> <p>-“Se um semestre tem seis meses, a gente soma um semestre mais um semestre que dá dois semestres que é igual a um ano. Outra maneira de resolver é multiplicando os seis meses de cada semestre por dois, que é igual a doze meses, que é um ano”.</p>
--------------	---

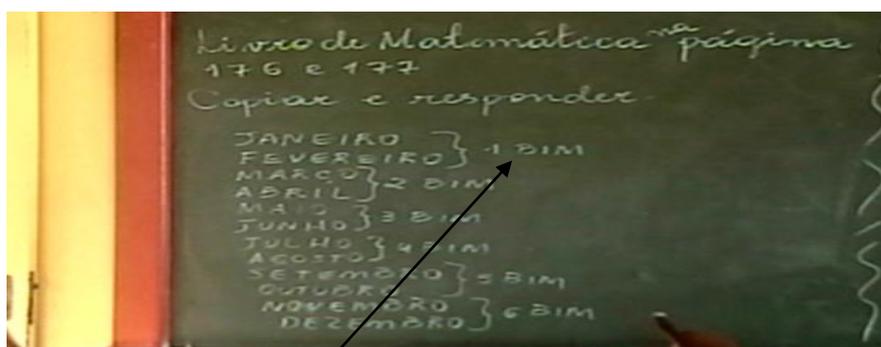


Figura 11: O professor escreve no quadro de giz a divisão do ano

Para Duval (apud MACHADO, 2008 p. 17 e 18) “[...] a passagem de um enunciado em língua natural a uma representação em outro registro toca um conjunto complexo de operações para designar os objetos”. No caso do P28, entre sua fala e a escrita houve uma transformação da linguagem natural na linguagem matemática. Todavia de uma forma discreta, isto é, em um determinado momento o P28 diz – “janeiro e fevereiro formam o primeiro bimestre”, no entanto escreve no quadro 1 Bim (um bimestre), relacionando, assim, sucessivamente às demais divisões do

ano. Percebe-se aí um desencontro entre a fala e a escrita. Pode-se, neste caso, conjecturar uma possível confusão na “cabeça do aluno” na construção de conceitos matemático, nesse caso “número ordinal e número cardinal”.

Aproximar a linguagem natural à linguagem matemática, principalmente quando se tratar das séries iniciais do Ensino Fundamental é importante na construção de um texto matemático verbal ou escrito pelo professor. É uma prática pedagógica que poderá contribuir para que se reduzam os obstáculos epistemológicos gerados nessa fase de desenvolvimento da criança em relação à aprendizagem de matemática. Smole (2000, P.80) diz que,

Em Matemática, talvez mais do que em outras áreas, o medo de errar torna as crianças mudas, aproximar a linguagem Matemática da linguagem materna permite emprestar à primeira a oralidade da segunda e, nesse caso, a oralidade pode significar um canal aberto de comunicação, aqui compreendida como partilha de significados (SMOLE, 2000, p. 80)

Na diversidade de situações propostas, o professor P28 para possibilitar a compreensão da operação “adição”, se serve dos períodos do ano: mês, bimestre, semestre e o próprio ano. Desta forma desenvolve um discurso natural, próximo do nível da linguagem dos alunos, iniciando com questões e respostas simples e objetivas, evoluindo a um nível mais complexo quando pormenoriza a resposta, *a1P28/DVD2* - “*Quantos semestres tem um ano?*”, expandindo as opções de se chegar a esta. Parece estar orientando seus alunos sobre o como analisar um enunciado e as diversas alternativas e ferramentas matemáticas que poderão ser usadas para esta resolução. No entanto...

A postura pedagógica descrita vai ao encontro do pensamento de Machado (2008, p.37) quando lembra que “[...] as dificuldades de compreensão dos enunciados dos problemas matemáticos se referem mais à organização redacional do texto do problema do que ao conteúdo cognitivo”, nesse caso, a operação de adição necessária à sua resolução. Esses procedimentos didáticos usados pelo professor P28 parecem indicar como usa a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas, isto é, usa a linguagem matemática como possibilidades de socializar conceitos, no caso divisão de tempo, de forma organizada e objetiva.

3.1.2.5 Interpretando os enunciados matemáticos

Esta categoria, “Interpretando os enunciados matemáticos”, foi construída a partir de atitudes de comunicação ocorridas com o professor P30. Entrando na sala de aula, fala inadvertidamente para os seus alunos, 4^a série do Ensino Fundamental, a2P30/DVD2 “*hoje vamos trabalhar o dobro*”, e sem explicação desta fala começa a distribuir os livros didáticos de matemática para eles.

Esta fala não foi contextualizada, podendo ser interpretada como: naquele dia alunos e professores trabalhariam mais do que em aulas regulares, como se aquela aula fosse especial.

Na sequência à distribuição dos livros didáticos escreve no quadro o objetivo para a aula em curso, “revisão e problemas envolvendo múltiplos”. Esta relação entre a fala e a escrita pode ser vista como transformação da linguagem materna na linguagem “coloquial” matemática. Neste contexto Duval (apud MACHADO, 2008 p. 17 e 18) diz que “[...] na realidade a passagem de um enunciado em língua natural a uma representação em outro registro toca um conjunto complexo de operações para designar os objetos”.

Em seguida o professor lê para os alunos o seguinte problema registrado no livro didático de matemática, página 77, ao qual todos os alunos têm acesso.

*A1.P30/DVD.1 -“Em Sidney o Brasil superou em duas medalhas, o dobro de medalhas do ano anterior. Se tinha conquistado 6 medalhas no ano anterior, quantas medalhas ganhou em Sidney?”
Resolução no quadro feita pelo professor: $6 \times 2 = 12$*

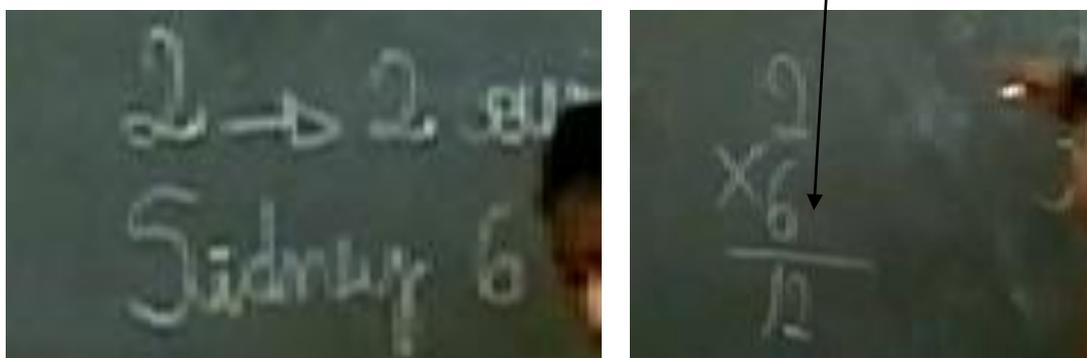


Figura 12: Recorte de operação de multiplicação

Louvável a iniciativa do professor P30 para com o uso de resoluções de problemas como alternativa metodológica ou como ponto de partida para a aprendizagem matemática, como acentua Huete e Bravo (2006, p.128),

[...] a resolução de problemas deveria ser usado para introduzir novos conteúdos de matemática, ajudar os estudantes na compreensão dos conceitos e facilitar a aprendizagem de processos, assim como aplicar e revisar os processos que estudantes tenham aprendido.

Todavia na resolução desse problema o Professor P30, de igual forma ao professor P3, juntamente com os alunos resolveram o problema com o sentido voltado somente para o “múltiplo de dois, dobro”, anunciado no início da aula fazendo e registrando a operação no quadro, *a1.P30/DVD.1* “ $2 \times 6 = 12$ ”, diferente da solução que se pede $(2 \times 6) + 2 = 14$.

Nesse ponto pode-se conjecturar sobre a interpretação do enunciado do problema de maneira distorcida, por questões de desconhecimento da linguagem matemática, ou ainda, sobre o domínio de conteúdos matemático pertinente. Em qualquer um dos casos parece estarmos frente a um problema de formação do futuro Pedagogo.

Em relação ao ensino do professor, quanto à resolução de problemas matemáticos, na maioria dos professores observa-se que, segundo Huete e Bravo (2006, p.113) “[...] a linguagem é utilizada de forma vaga e imprecisa, criando ambigüidade na interpretação do que tinha sido comunicado”. A leitura e interpretação do problema anteriormente descrito nos dão esta idéia. Isto é uma interpretação divergente do que descreve e pretende o enunciado. Esta idéia, também, pode ser evidenciado, por exemplo, quando, na entrada da professora em sala de aula, anuncia: *a1.P30/DVD.1* “hoje vamos trabalhar o dobro”.

A princípio pode se imaginar que os alunos trabalhariam naquele dia mais do que normalmente trabalhava. Todavia, na sequência a professora escreveu no quadro o objetivo da aula. “Desenvolver problemas envolvendo os múltiplos”. Aula esta direcionada para alunos da quarta série.

3.1.2.6 Usando a linguagem matemática em nível “coloquial”

Os cortes que seguem se referem à segunda aula do P33 gravada em vídeo, DVD3, com o objetivo de resolução de problemas envolvendo operações matemáticas, do tipo adição e multiplicação, dirigidas a alunos da 4^a série do Ensino Fundamental, como evidências do uso da linguagem do P33 no momento de docência.

O P33 após contextualizar o uso de operações matemáticas, a exemplo de soma e multiplicação no cotidiano dos alunos, cita o exemplo da compra de pães pelos alunos a pedido dos pais e elabora um problema.

A2.P33/DVD.3 -“O pão, próximo da minha casa custa R\$0,20 cada. Se eu quero comprar R\$1,00 de pão, quantos pães eu vou comprar?”

Após questionar com os alunos sobre a resolução do problema, decide pelo uso da operação multiplicação, momento este que chama à lousa um aluno para fazer a operação descrita no quadro, pelo P33, “ $5 \times 0,20$ ”.

O aluno, após várias tentativas, não consegue desenvolver a operação. O P33 interfere e dialoga com a turma “ajudando o aluno” na solução.

A2.P33/DVD.3 -“Ele colocou em cima do dois, o um, já está errado. Tem de ser em cima do zero. Zero vez cinco dá zero. O que tem em cima do zero. Uma dezena. Agora vou repetir”.

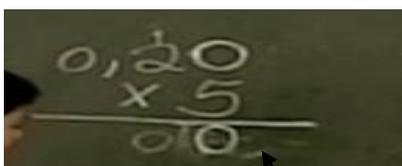

$$\begin{array}{r} 0,20 \\ \times 5 \\ \hline 00 \end{array}$$

Figura 13: Registro da operação

Neste momento de intervenção, vai resolvendo no quadro a operação de uma forma não “convencional”, isto é opera do multiplicando para o multiplicador, muito embora tenha escrito no quadro “ $5 \times 0,20$ ”, opera “ $0,20 \times 5$ ”.

A2.P33/DVD.3 -“Vamos fazer a multiplicação $5 \times 0,20$. Zero vezes cinco dá zero; duas vezes cinco dá dez, vai um, este um representa, o que?” [Ele mesmo responde], “a dezena, resultado um real”.

Este discurso do P33, utilizando-se de uma linguagem cotidiana, não formal, na tentativa de simplificar e melhorar a compreensão dos alunos, sem a devida compreensão da linguagem, conceitos e algoritmos que orientam as operações matemáticas, pode não estar contribuindo, no caso citado, para a aprendizagem do aluno. Smole (2000, p.66) adverte que,

[...] de pouco ou nada adianta o professor dizer “escorrega”, ou “empresta” quando, por exemplo, refere-se ao processo de trocas de dez unidades por uma dezena se o aluno não possuir a compreensão das regras que constituem o sistema de numeração decimal.

Para que ocorra a compreensão que supõe a professora querer do aluno, parece ser necessário que o aluno conheça a linguagem matemática, explica Polya (1994, p.5) “[...] deverá adotar uma notação adequada, pois, dedicando alguma atenção à escolha dos signos apropriados, será obrigado a considerar os elementos para os quais esses signos têm de ser escolhidos”, nesse caso, os conhecimentos por parte do aluno de: sistema decimal, ordem, classe e o conhecimento da execução do próprio algoritmo da multiplicação.

Os exemplos citados, de situações pedagógicas vividas pelos participantes da pesquisa revelam uma postura não formal do uso da linguagem pelo estagiário no contexto de Resolução de Problemas.

A linguagem usada pelo P33, em outros momentos, explica as operações que os alunos usariam para resolver problemas, revela, ainda, um uso acentuado da linguagem coloquial para explicar os entes, algoritmos e conceitos matemáticos.

a2.P33/DVD.3	<ul style="list-style-type: none">- <i>“A multiplicação e a divisão são duas irmãs. Sempre andam juntas”</i>- <i>“Pede emprestado do vizinho. O zero vai se transformar em uma dezena”.</i>- <i>“O que vocês acham mais fácil dividir direto o quarenta e cinco ou pegar primeiro o quatro”.</i> <p><i>[Alguns alunos responderam].-“Dividir o quarenta e cinco, professora”.</i></p>
--------------	---

A dificuldade encontrada pelos alunos para com a compreensão dos problemas, no início das atividades escolares e o gradativo avanço nesta compreensão, após exercícios, enfocando a internalização das palavras em questão pode retratar o distanciamento do léxico de cada um com a exigência da disciplina e

particularmente da linguagem Matemática, longe da exigência mínima para a aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acadêmicos do curso de Pedagogia em situação de estágio, quando questionados sobre a percepção que tem sobre a linguagem matemática no contexto de resolução de problemas, foram solícitos. Manifestaram, através de respostas escritas e verbais, evidências que recortadas formaram um rico banco de dados, importante para a análise que formatou as respostas solicitadas pela pergunta diretriz e objetivos propostos na pesquisa.

Estes recortes possibilitaram a seleção de situações que ajudaram na conformação das categorias de análise e conseqüente resposta à pergunta diretriz da pesquisa.

Foi possível verificar que os acadêmicos do curso de pedagogia **percebem** a linguagem matemática como importante instrumento e até imprescindível no contexto de resolução de problemas matemáticos. Esta postura foi percebida no discurso, escrito, dos estagiários que enfatizaram que conhecer a linguagem matemática, além de ser importante, é indispensável para que os alunos possam obter êxito na resolução de problemas.

Os entrevistados ressaltaram que ocorriam, quase sempre, interpretações ambíguas, distorcidas, no momento de leitura e interpretação de enunciados de problemas, provavelmente pelo desconhecimento dos termos matemáticos ou por não entender a semântica do discurso contido no enunciado.

Estes entrevistados comentaram, nas suas respostas, sobre a necessidade do professor observar as diferenças individuais pertinentes aos seus alunos, no momento do discurso. Para isso sugerem que o professor estenda, também, seu vocabulário, de maneira que haja completude na comunicação.

Pode-se conjecturar, então, que os acadêmicos do curso de pedagogia percebem que é necessário o professor enriquecer, diversificar seu vocabulário para que a comunicação se proceda mais a contento. Esse posicionamento dos pesquisados pode se traduzir em manifestações em favor de uma comunicação entre aluno e professor capaz de quebrar barreiras de relacionamento, de reduzir as inibições comuns entre professor e aluno, principalmente nesta fase dos primeiros anos escolares (séries iniciais).

Na construção de problemas há indícios da percepção dos participantes da pesquisa, quanto a importância da clareza, objetividade e nível de complexidade dos enunciados destes problemas matemático. Esse enunciado, segundo eles, só é possível de tornar-se um ato comunicativo, se o professor conhecer a linguagem matemática necessária para sua elaboração. Pode-se inferir, então, que os participantes desta pesquisa, pelo menos, em nível de discurso percebem o conhecimento da linguagem matemática como elemento estratégico no percurso da resolução de problemas.

Tal elemento é necessário para a matematização do mundo. Isto requer, por parte do professor, uma mudança de postura quanto aos saberes de docência, dentre eles os relativos às metodologias de ensino, metodologias que tenham como ponto de partida e de chegada a resolução de problemas. Além do que, dado o caráter abstrato da matemática, são necessários conhecimentos sobre como se processa o pensamento e a linguagem no processo de aprendizagem.

Os participantes da pesquisa se dizem adaptáveis aos diferentes níveis dos alunos em relação à comunicação, percebem-se preocupados com o vocabulário usado, consideram a diversidade de níveis léxicos dos seus alunos, se dizendo criteriosos. Procuram compreender a realidade de cada um, afirmam escolher o discurso de acordo com o aluno. Nesse sentido se dizem adotar uma linguagem próxima do aluno.

Outros participantes dão exemplos de discurso, registrados em vídeo, onde demonstram que a linguagem matemática é ou foi vista por eles, pelo menos em determinadas circunstâncias como um monstro, distante de sua realidade, uma linguagem não aprendida no percurso da Educação Básica, com efeitos negativos quando solicitada em determinadas situações de resolução de problemas. Conhecimentos sobre a linguagem embora, a princípio, tidos como difíceis de aprender, são importantes, na ótica deles, para quem deseja aprender matemática e particularmente resolução de problemas.

Quanto à **utilização** da linguagem matemática no contexto de resolução de problemas, pelos estagiários, em período de docência, muitas foram as evidências registradas em vídeo que oportunizaram análise no sentido de fundamentar uma resposta que atendesse a pergunta diretriz da pesquisa e os objetivos geral e específicos.

O ambiente em que foram ministradas as aulas ministradas pelos acadêmicos participantes da pesquisa, era comum aos demais ambientes existentes na rede pública de ensino, conforme descrito no capítulo de metodologia. De igual forma, os recursos pedagógicos colocados à disposição dos professores.

O uso da linguagem matemática dos participantes da pesquisa aproximou, em alguns momentos, conceitos matemáticos ao cotidiano do aluno, evidenciado nas ações ocorridas em atividades desenvolvidas em sala de aula, nas quais, por exemplo, a partir do objetivo de construir o conceito de subtração optou e trabalhou com problemas, em sala de aula utilizando de uma linguagem no nível do aluno.

Raros foram as aulas em que se pode registrar uma participação efetiva de alunos. Isto pode ter ocorrido pela falta de diversidade metodológica usadas pelos acadêmicos, a exemplo de recursos como cartazes e jogos e, também, o discurso usado para comunicar-se matematicamente com os alunos. Esta postura vai de encontro com os discursos proferidos nas entrevistas gravadas e escritas.

Dos participantes da pesquisa somente um acadêmico procurou contextualizar conteúdos e problemas, assim como oportunizar aos alunos ativa participação na construção do conceito da operação adição, objetivo de estudo da aula ministrada. Percebeu-se, aí, um entusiasmo na comunicação, em usar as diversas manifestações da linguagem matemática como chamamento aos alunos para construir algo importante para eles

Na aula gravada do P28, no DVD2, cujo objetivo era o de “resolução de problemas envolvendo a operação adição”, foram selecionados exemplos, em que o professor utiliza uma diversidade de possibilidades de expressão no seu discurso matemático: fala, gráfico e expressão matemática.

Foram registrados, no entanto, em alguns momentos, descritos na análise, uso excessivo de linguagem coloquial no momento de explicações de conceitos matemáticos. E ainda, distorções na interpretação de enunciados de problemas e orientação do P3 para a resolução destes, podendo-se conjecturar aí, que não houve um comprometimento direto, neste caso, com a forma de comunicação do conteúdo ministrado. De igual forma com o P2 e P3 quando no uso de uma linguagem inadequada durante a aula pela qual ministravam conteúdos sobre geometria.

Num determinado momento da aula, o P28 falou para os alunos os termos “primeiro, segundo e terceiro”, escrevendo “1, 2, 3”, respectivamente na lousa. Pode-

se, neste caso, conjecturar uma possível confusão na “cabeça do aluno” na construção de conceitos matemáticos, nesse caso “número ordinal e número cardinal”. Configurando uma transformação inadequada da linguagem. Apesar de alguns desencontros de linguagem e escrita, o P28 desenvolve um discurso natural, próximo do nível da linguagem dos alunos, iniciando com questões e respostas simples e objetivas, evoluindo a um nível mais complexo. Pareceu estar orientando seus alunos sobre o como analisar um enunciado e as diversas alternativas e ferramentas matemáticas que poderão ser usadas para esta resolução.

Esses procedimentos didáticos usados pelo professor P28 parecem indicar que usa a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas, como possibilidades de socializar conceitos, no caso divisão de tempo, de forma organizada e objetiva.

Entrando na sala de aula, o professor P30 fala inadvertidamente para os seus alunos, 4^a série do Ensino Fundamental, a2P30/DVD2 *“hoje vamos trabalhar o dobro”*. Esta fala não foi contextualizada, podendo ser interpretada como: naquele dia alunos e professores trabalhariam mais do que em aulas regulares, como se aquela aula fosse especial.

A linguagem usada pelo P33, onde explica as operações que os alunos usariam para resolver problemas, revela um uso acentuado da linguagem coloquial para explicar os entes, algoritmos e conceitos matemáticos. a2.P33/DVD.3 - *“A multiplicação e a divisão são duas irmãs. Sempre andam juntas”*

Frente às situações e aos momentos relacionados à categoria “modificando o sentido do enunciado” descrita no segundo capítulo, mesmo não tendo elementos concretos para análise, creio que devo me posicionar, ou pelo menos conjecturar quanto às possíveis conseqüências desta presumível “não consciência”, da não convergência do enunciado e a solução dada ao problema. Uma dessas conseqüências se relaciona com o registro no caderno do aluno que, quando em outro momento, poderá se valer dos exemplos para outras soluções de problemas, o que poderá levá-lo a erros de interpretação e solução.

As situações pedagógicas constantes das categorias de análise deverão reforçar a compreensão do leitor de como a linguagem matemática é percebida e utilizada, pelos estagiários no contexto de Resolução de Problemas, na maioria dos

discursos: de uma maneira não formal, um tanto distante do que, provavelmente se ensina nos cursos de formação de Pedagogos.

Infere-se que estes acadêmicos, do curso de pedagogia, dizem perceber a linguagem matemática como importante instrumento e até imprescindível no contexto de resolução de problemas matemáticos, muito embora na prática, em sala de aula, não a explorem com o mesmo entendimento.

Isto posto, esta pesquisa acena para a necessidade de reflexão sobre as possibilidades de ampliação da matriz curricular do curso de Pedagogia, a exemplo das disciplinas relativas à matemática, da carga horária destinada e dos conteúdos que fundamentam o professor na orientação de construção de conceitos pertinentes às séries iniciais do Ensino Fundamental. E ainda, metodologias que priorizem o uso da linguagem matemática, construção e uso de conceitos, resolução de problemas e alternativas afins que possam contribuir para a aprendizagem de uma matemática que subsidie o professor no momento de docência.

As ponderações e conclusões a que se chegou, nesta pesquisa, abrem um leque para outras pesquisas relacionadas à formação do Pedagogo e sua atuação no cotidiano escolar. Podendo-se questionar a interação dos conteúdos, metodologias, distribuição de carga horária e outros elementos, constantes no currículo e respectivas da matriz curricular do curso de pedagogia, hoje ministrado. De igual forma, que perfil o professor formador deverá ter para ministrar aulas neste curso de pedagogia?

Pode-se conjecturar, também, que os programas contidos na matriz curricular e, particularmente a linguagem matemática no contexto da resolução de problemas, no transcurso do curso de pedagogia, parecem estar distante da realidade. Este distanciamento pode estar relacionado com o que se ensina (professor formador), com o que se pensa ter aprendido (acadêmico) e com o que se realiza no momento de docência (estágio supervisionado e/ou prática docente). Neste ponto, a pesquisa aponta para a necessidade de se retomar as discussões sobre as diretrizes curriculares do curso de Pedagogia, além das tantas já discutidas após a homologação da Lei 9.394/96 e, particularmente, o papel e importância da matemática nesta formação e, especialmente a linguagem matemática e a resolução de problemas.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith In: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2ª ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

AMÂNCIO, Chateaubriand Nunes. **Olimpíada Brasileira para Escolas Públicas** - Boa Vista-RR, 2005. Artigo: MENOS de 70% das crianças conclui a 8ª série. Folha de Boa Vista, BV, 02 de junho de 2005. Caderno B. p.9.

ANDRÉ, Marli (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática docente**. São Paulo: Papyrus, 2ª ed. 2003.

BAKNTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

BIANCHI, Ana Cecília de Moraes; ALVARENGA; Marina, BIANCHI, Roberto. **Manual de orientação**: estágio supervisionado. 3ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

BICUDO, Maria Aparecida e BORBA, Marcelo de Carvalho (Org). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

BICUDO, Maria Aparecida Viggani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da Educação Matemática**. 3ª ed, Belo Horizonte: Cortez, 2003.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma Introdução à teoria e aos métodos. Porto: Ed. Porto, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais**: primeiro e segundo ciclos, apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1998.

_____, Ministério da Educação e Cultura. **Conselho Nacional de Educação**: Comissão Plena, Resoluções, 2002.

_____, Ministério da Educação e Cultura, **RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1**, de 15 de maio de 2006. http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf. Acessado dia 26/09/2009.

_____, Ministério da Educação e Cultura. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica - FUNDEB**. Coordenação-Geral de Operacionalização do Fundeb e de Acompanhamento e Distribuição do Salário-Educação. Ministério da Educação e Cultura, 2009.

CEREJA, William Roberto e Magalhães, Thereza Colchar – **Português**: linguagens. São Paulo: Atual, 2003.

CUNHA, Emmanuel Ribeiro (Org.) e SÁ, Pedro Franco (org). **Ensino, Formação Docente**: propostas, reflexões e práticas. Belém: [s.n.], 2002.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo, SP. Ed. Ática. 2002.

DUVAL, Raymond. **Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. In: Machado, Sílvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática**: Registros de representações semiótica. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio**: Da Língua Portuguesa. 2ª Ed. São Paulo. Ed. Fronteira, 1986.

FINI, Lucila Diehl Tolaine. **Aritmética no Ensino Fundamental**: análise Psicopedagógica. In: SISTO, Fermino Fernandes, et. al (org). **Dificuldades de Aprendizagem no Contexto Psicopedagógico**. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

HUETE Sánchez J.C.; BRAVO, J.A. Fernández. **O Ensino da Matemática**: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2006.

KNIJNIK, Gelsa. **Educação Matemática e Diferença Cultural**: o desafio de “Virar ao Avesso”: saberes matemáticos e pedagógicos. In: SILVA, Aida Maria Monteiro et al. (org). **Educação Formal e Não Formal, processos formativos, saberes pedagógicos**: desafios para a inclusão social. Recife: ENDIPE, 2006

KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. **Argumentação e Linguagem**. 10ª ed. – São Paulo: Cortez, 2006.

LANGACKER, Ronald W. **A linguagem e sua estrutura**: alguns conceitos lingüísticos fundamentais. Tradução de Gilda Maria Corrêa de Azevedo. Petrópolis: Vozes, 1972.

LIBÂNIO, José Carlos. **Pedagogia e Pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1999.

LOPES, Sérgio Roberto; Viana Ricardo Luiz; Lopes Shiderlene Vieira de Almeida. **A construção de Conceitos Matemáticos e a prática docente**. Curitiba: Ibpex, 2005

LUNGARZO, Carlos. **O que é Matemática**. São Paulo: Editora brasiliense. 1990.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Língua materna**: análise de uma impregnação mútua. 5ª ed. São Paulo: Papyrus, 1990.

_____. **Matemática e realidade**: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática**: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Cortez, 2008.

- MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M.S. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- NACARATO, Adair Mendes; Mengali, Brenda Leme da Silva; Passos Carmem Lúcia Brancaglion. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- OLIVEIRA, José Pedro Garcia. **Breves notas para pensar a docência na perspectiva profissional**. In: SÁ, Pedro franco e SÁ, Pedro Franco (org). **Ensino, Formação do Docente**: propostas, reflexões e práticas. Belém: [s.n.], 2002
- ONUCHIC, Lourdes de la Rosa e ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**, In: BICUDO, Maria Aparecida e Borba, Marcelo de Carvalho (Org). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo. 2ª ed.- Cortez, 2005.
- ORLANDI, Eni P. **Análise do discurso: princípios e procedimentos**, 7ª edição Campinas, SP: Pontes, 2007.
- PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- PERRENOUD, Philippe. **A Pedagogia na Escola das Diferenças**. 2ª ed. São Paulo: ARTMED, 2001.
- POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo enfoque do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.
- RAMALHO, Betânia leite. **Prefácio**. In: CUNHA, Emmanuel Ribeiro (Org.) e SÁ, Pedro Franco (org). **Ensino, Formação Docente**: propostas, reflexões e práticas. Belém: 2002.
- SAEB (1995). **Relatório Final**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Brasília: O Instituto, 1995.
- SISTO, Fermino Fernandes et. Al (Org.) **Dificuldades de Aprendizagem no Contexto Psicopedagógico**. 3ª ed. Petrópolis. RJ: Vozes, 2001.
- SITUAÇÕES DIDÁTICAS: Resolução de problemas. **REVISTA NOVA ESCOLA**. Fundação Victor Civita. Ed. Abril, ano XXIII. nº 213. Junho/julho 2008.
- SMOLE, Kátia Stocco. **Matemática Na Educação Infantil**. Porto Alegre: Artes médicas. 2000.
- SOARES, Magda. **Linguagem e Escola**: uma perspectiva social. São Paulo: Àtica, 2002.
- TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. Ed. Eletrônica: Ridendo Castsigat Mores (www.jahr.org). Versão para eBook. eBooksBrasil.com: Setembro 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente**: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Org. Michael Cole (Et al); Trad. José cipola Neto (et al). 7ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007

ZANINI, M. **Uma visão panorâmica da teoria e da prática do ensino de língua materna**. Acta scientiarum, 1999.

APÊNDICE

SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS CONSIDERADAS IMPORTANTES PARA A FORMAÇÃO DE CATEGORIAS

1 – Seus alunos consideram os problemas matemáticos ministrados por você, fáceis de interpretar? Justifique.

qP1- *“Não conseguem sistematizar os dados e perguntam se a operação é de mais ou de menos.”
Acontece quando listo questões matemáticas.”*

qP5- *“Muitos já querem as respostas devido a falta de coragem em ler o problema.”*

qP11-*“Os mesmos são aplicados de acordo com o nível da turma.”*

qP13-*“Dependendo dos enunciados não o compreendem, outros não se atentam aos enunciados.”*

qP16 -*“Procuro elaborar os problemas matemáticos de acordo com o nível de conhecimentos dos alunos.”*

qP17 - *“Trabalho de acordo com o nível da turma e procuro sempre envolver questões direcionadas ao cotidiano.”*

qP25 - *“Os problemas matemáticos que ministro para os meus alunos são de acordo com o nível de conhecimento deles.”*

qP26 - *“Dependendo do enunciado cada aluno escolhe um caminho diferente para chegar a resolução, mas há alguns que tem muita dificuldade na interpretação.”*

2 – Seus alunos têm problemas em entender o vocabulário usado por você em sala de aula? Explique.

qP2 - *Procuro explicar usando palavras que eles tenham conhecimento ou quando não eu exemplifico a palavra.*

qP6 - *Procuro falar de forma que todos entendam.*

qP7 - *Sempre utilizo uma linguagem simples e clara.*

qP8 - *O vocabulário usado na sala de aula é claro e direto.*

qP11 - *O vocabulário é de acordo com a série e a idade das crianças.*

qP12 - *A linguagem é de acordo com a série e disciplina ministrada.*

qP13 - *Com a explicação simples e um vocabulário acessível eles compreendem sem grande dificuldade.*

qP14 - *Eu uso o vocabulário que eles utilizam no dia-a-dia.*

qP16 - *O meu vocabulário na minha opinião esta de acordo com a faixa etária dos alunos.*

qP18 - *Procuro ser bem objetivo, colocar boa entonação na voz e o mais claro possível nas explicações de como suas atividades.*

qP20 – *A resolução de problemas é peça fundamental para o ensino da matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o aluno está engajado ativamente no enfrentamento de desafios.*

qP21 – *Para usar um vocabulário não informal mas, sim uma comunicação ao nível deles sem perder o foco da linguagem.*

qP23 – *Professor em sala de aula deverá facilitar seu vocabulário e qu eseja de maneira fácil ao nível de cada criança.*

qP26 – *Para evitar problemas tenho procurado elaborar problemas que envolvam fatos do cotidiano deles, como se fosse uma simulação da vida real.*

3 – O vocabulário usado por você corresponde ao nível da turma? Justifique.

qP2 – *Tento sempre explicar o conteúdo utilizando uma linguagem aproximada da realidade do aluno.*

qP 5 – *Procuro usar um vocabulário compatível com a idade e série do aluno.*

qP 7 – *Sim, uso diversas palavras que fazem parte de seu cotidiano.*

qP 10 - *Uso linguagem que corresponde ao nível de aprendizagem dos alunos e também a idade.*

qP 11 – *Estou sempre colocando palavras claras ao nível das crianças.*

qP 13 – *Para que eles possam compreender é necessário estar ao nível deles, e se entenderam o conteúdo é porque o vocabulário também estava ao nível deles.*

qP 14 – *Se eles não entenderam, eu falo de uma maneira que eles entendem.*

qP 15 – *Seria difícil a atenção e a participação dos alunos caso eles não entendam o que eu digo.*

qP 17 – *Sou criteriosa e sei que o meu vocabulário deve ser adequado, de acordo com a minha clientela.*

qP 18 – *Procuo usar uma linguagem de fácil compreensão, ou seja uma linguagem simples e adequada à realidade do nível de conhecimento dos educandos.*

qP 19 – *Procuo falar de forma que os alunos entendem.*

qP 22 – *Procuo estar associando a linguagem matemática à linguagem utilizada por eles.*

qP 23 – *Devemos facilitar o vocabulário par que haja uma melhor compreensão mais atividades aplicados que também devem ser de acordo com o seu cotidiano.*

qP 25 – *Eu não posso usar um vocabulário que venha dificultar a compreensão de meu aluno.*

qP 26 – *Os problemas são elaborados e aplicados a partir de um assunto dado. Quando trabalho o sistema monetário dobro ou triplo por exemplo, os problemas servem para reforçar a aprendizagem de tais assuntos.*

4 – Seus alunos conseguem ler e interpretar os enunciados dos problemas propostos? Justifique.

qP13 – *As vezes sentem dificuldade quando precisam ler sozinhos, pois uma das dificuldades deles e a leitura e interpretação.*

qP 14 – *A maioria não conseguem entender. Porque não sabem ler. Aí vem a dificuldade de interpretar.*

qP 15 – *Nem todos. A maioria lê porém, não interpreta a ponto de ter iniciativa para resolvê-los. Sempre perguntam. É assim professora? Está certo? Não vou fazer porque a senhora não me ensina!...*

qP 16 – *Alguns alunos demonstram dificuldade para interpretar pois não lêem corretamente e a linguagem usada nos livros de difícil compreensão.*

5 – No momento de avaliação de aprendizagem, seus alunos fazem perguntas no sentido de entender os enunciados das questões? (dos problemas em particular)? Justifique.

qP1 – *Percebo que essa linguagem é difícil até para a maioria dos professores que não foram trabalhados desde o início de sua vida estudantil.*

qP 13 – *Somente com a leitura deles não foi possível compreender, mas com a simples leitura do professor, às vezes já facilitou a compreensão.*

qP 18 – *Fazem sim, quando não entendem o enunciado do problema, perguntam afim de tirarem dúvidas de como resolver tal problema.*

qP 25 – *Não são todos os alunos que pedem para que eu explique os problemas matemáticos, mas se o aluno pede uma leitura de uma questão porque não entender.*

qP 26 – *Nem todos os alunos conseguem compreender o problema sem antes responder a questões como: o que se pede, o que se procura, o que se quer resolver, o que o problema está perguntando*

6 – Que características você crê que deva ter um problema matemático para ser considerado um “bom” problema matemático? Justifique.

qP1 – *Clareza na elaboração da questão; linguagem compreensível para os aluno e a relação dialética envolvendo as questões de vida.*

qP 4 – *Questões que contribuam para o interesse do aluno fazendo com que o mesmo encontre a solução.*

eP 5 – *De fácil entendimento; bem elaborado; sem complicação.*

qP 6 – *Aqueles que tenham uma linguagem simples, mas que faça o aluno pensar.*

- qP 7 – Para considerar um bom problema matemático é quando leva o aluno a pensar analisar como chegar ao resultado correto.
- qP 8 – Um problema difícil com muitos detalhes. Porque demora mais tempo p/ ser resolvido, utilizando mais a mente. Esse é um “bom” problema.
- qP 9 – Fácil de interpretar, com dados que não dificultem a compreensão voltado para o real.
- qP 10 - Linguagem fácil e clara e quando possível contextualizada a linguagem.
- qP 11 – Que seja bem elaborado com clareza.
- qP 12 – Enunciados claros, de bom entendimento.
- qP 13 – É preciso estar ao nível da turma e conter todas as informações necessárias para a resolução de problemas.
- qP 14 – O problema que leva o aluno a pensar: ter atenção, ter raciocínio lógico e que o aluno possa verificar se ele está certo ou errado.
- qP 15 – Objetividade e clareza, pois caso o enunciado faça muitos rodeios, o aluno poderá ficar confuso e desistir de resolvê-los
- qP 16 – Este problema deve ser clara em seus enunciados para não confundir o aluno.
- qP 17 – Linguagem simples de acordo com o nível da turma.
- qP 18 – O problema tem que ser bem elaborado, de fácil compreensão, o que está sendo questionado para que o aluno possa desenvolvê-lo em grandes dificuldades.
- qP 19 – o enunciado deve ser claro para que haja uma melhor compreensão e interpretação.
- qP 20 – Ao elaborar o enunciado de um problema, é preciso ficar atento para oferecer ao aluno a possibilidade de realizar várias operações positivas ou negativas. É preciso variar o lugar em que a incógnita é colocada. Reis possibilita raciocínio diferente e entendimento da operação.
- qP 21 – Tem que ser objetivo sem muitas informações que as vezes não são necessárias para o problema, que tenha uma linguagem bem ao nível do aluno.
- qP 22 – Enunciados objetivos e atrativos ao aluno, somente relacionados ao contexto do aluno para despertar sua curiosidade em solucioná-lo.
- qP 25 – O enunciado do problema deve ser simples de fácil interpretação.
- qP 27 – Ter um enunciado claro e objetivo sem duplo sentido de interpretação.

7 – Que fatores você crê que dificultam a resolução de um problema, pelo seu aluno? Justifique.

- qP1 – Antipatia da disciplina que a maioria tem por não conhecer desde cedo a linguagem matemática relacionada às questões diárias.
- qP 2 – Falta de interesse conversas paralelas, não atenção ao que se esta colocando em sala, acompanhamento.
- qP 4 – A falta de compreensão a leitura. Se o aluno ler com certeza ele terá uma boa compreensão e saberá solucionar as questões.
- qP 5 – A falta de interpretação, observa-se hoje que a maioria dos alunos não conseguem ou não querem ler e interpretar.
- qP 7 – Exatamente os problemas que envolve o raciocínio lógico, pois muitas das vezes o aluno não quer o trabalho de fazer uma análise profunda sobre o problema.
- qP 8 – Creio que deva seguir as etapas lógicas e distintas. Porque na hora da resolução e principalmente da correção as regras dos cálculos contam e muito.
- qP 9 – A falta de interpretação, o não domínio das quatro operações fundamentais.
- qP 10 – Dificuldade de interpretar.
- qP 12 – Linguagem complicada. Não clara.
- qP 15 – Não saber ler, não ter atenção, não se deparar com situação do seu contexto e a falta de estímulo para resolução de problema. Os motivos são claros.
- qP 16 – Falta de leitura é um dos maiores causadores da dificuldades na resolução de problemas.
- qP 17 – O vocabulário e o mundo abstrato que as crianças vivenciam nas escolas.
- qP 18 – Um problema mal elaborado, de difícil compreensão, um contexto fora de sua realidade social e do seu nível de conhecimento.

qP 20 – A maioria dos educandos enfrentam dificuldades na resolução de problemas, não significando, porém que desencadeiam essas dificuldades se concentram exclusivamente neles. Como eles não gostam de ler, dificulta a resolução.

qP 21 – Observa-se que muitos alunos encontram muitas dificuldades pois, tem dificuldade em fazer uma boa leitura do problema.

qP 22 – A falta de hábito de leitura, interesse e participação nas aulas e principalmente disciplina para poder se concentrar.

qP 26 – A linguagem usada na redação de problema, tamanho e estrutura das frases, vocabulário matemático e específico, tamanho e complexidade dos números, número e complexidade das operações.

8 – Na resolução de um problema matemático, você crê que seu aluno deva seguir etapas lógicas e distintas ou crê que cada aluno tem uma maneira pessoal e específica de resolver problemas não tendo que se importar com regras? Explique.

qP2 – Ele deve seguir as instruções dadas, mas não impedir de buscar novas maneiras de solucionar a questão.

qP 3 – Faz-se necessário que ele siga as etapas para que supere sua dificuldade, já que as regras, elas são fatos.

qP 6 – Acredito que cada aluno tem uma forma específica de resolver problemas, mas as regras são importantes.

qP 7 – Com certeza os alunos necessitam deste conhecimento, mas não impede destes alunos criarem suas próprias experiências.

qP 8 – Creio que deva seguir as etapas lógicas distintas. Porque na hora da resolução e principalmente da correção as regras de cálculos contam e muito.

qP 9 – Cada um tem uma maneira específica, pois não importa o caminho e sim o que se pretende, o correto.

qP 10 – Cada aluno tem sua sequência própria de interpretar problemas matemáticos

qP 11 – Eu creio que devemos respeito a maneira de cada aluno responder. O importante é chegar a resposta correta.

qP 13 – Há certas regras lógicas a serem seguidas, mas cada indivíduo tem sua maneira pessoal para resolver a questão usando cálculos mentais, por exemplo e se baseando em pré-requisito já vivenciados.

qP 14 – Cada um segue uma forma particular, pois se ele acha que é melhor criar novas regras para fazer certo. O importante é chegar no objetivo desejado.

qP 15 – Creio que os dois lados devem ser explorados, porém as regras são extremas importância para facilitar o que a mente não pode registrar.

qP 16 – Cada aluno tem um jeito próprio de raciocinar o que impede que o professor aponte caminhos para a relação de problemas.

qP 17 – Devo considerar se ele alcançou o objetivo esperado, mas tenho que fazer com que ele conheça e compreenda as regras para usá-las quando necessário.

qP 18 – Existe sim uma sequência lógica e algumas regras a seguir, mas cada aluno tem sim uma maneira pessoal de resolver os problemas matemáticos sem fugir dessa lógica e das regras.

qP 19 – Acredito que cada um deva ter sua maneira pessoal, mas existem regras que não devam fugir.

qP 20 – Cada aluno tem uma maneira pessoal na hora de resolver problemas.

qP 21 – As regras são importantes, mas o professor tem que deixar o aluno aproveitar sua maneira pessoal pois, pode ajudar no desenvolvimento, e o professor pode gerenciar esse trabalho para não fugir das regras.

qP 22 – Procuo deixá-lo raciocinar à sua maneira desde que não comprometa o resultado final e após o oriento a outra maneira.

qP 23 – Cada aluno tem uma maneira específica de resolver um problema, mas não deixa de seguir também algumas regras.

qP 24 – Se as regras existem é melhor aprender com elas, no entanto tem alunos que criam suas próprias formas para resolver e isso, é ótimo.

qP 25 – É claro que em matemática devemos seguir algumas regras para resolução de problemas, só que cada aluno tem sua maneira própria de resolver problemas mesmo usando regras.

9 – Você vê diferença entre a linguagem materna – usual – e a linguagem matemática? Explique.

qP3 – A materna, ela está relacionada ao convívio e ao emocional, enquanto a linguagem matemática, ela exige normas, regras e devem ser cumpridas.

qP 4 – A matemática é presente no dia-a-dia e através dela somos capazes de solucionar problemas. A matemática tem regras que também facilita a compreensão e favorece os resultados.

qP 5 – No dia a dia a vida em certos momentos já se torna uma linguagem matemática, não vejo tanta diferença pois, mesmo fora da escola os alunos já vivem situações matemática.

qP 7 – A linguagem materna é um diálogo simplificado, enquanto a linguagem matemática requer certas técnicas apropriadas para este fim.

qP14 – A linguagem matemática, ela é técnica, específica naquela disciplina.

qP 15 – A Linguagem materna está mais próxima do entendimento do aluno e a linguagem matemática só pode ser compreendida depois de um preparo didático.

qP 16 – A linguagem matemática é diferenciada tanto da linguagem materna quanto de outras linguagens.

qP 18 – A linguagem materna usual é a praticada no dia-a-dia do aluno, no seu contexto social, já a linguagem matemática é técnica, formal, que depende de um nível de conhecimento para ser compreendida.

qP 19 – Pois a linguagem matemática acho mais complexa, envolve cálculos requer mais atenção.

qP 24 – Sim vejo, a linguagem maternal e corriqueiro, do dia-a-dia. A linguagem matemática e técnica, formal.

qP 27 – Cada tipo de linguagem tem vocabulário e termos que caracteriza cada tipo de linguagem.

10 – Você crê que para resolver problemas matemáticos é necessário que o aluno conheça a linguagem matemática (explique)?

qP7 – Em alguns problemas matemáticos requer certa regras para chegar ao resultado desejado.

qP 8 – Sem, conhecer a linguagem matemática é que pouco provável que se resolva um problema matemático.

qP 13 – A linguagem matemática e seu domínio facilitarão a compreensão do problema.

qP 14 – Ele conhecendo a linguagem matemática, vai facilitar muito na hora de resolver os problemas.

qP 16 – A linguagem utilizada matematicamente compõem barreiras para a aprendizagem, pois é diferenciada do nosso cotidiano.

qP 19 – Sabemos que os cálculos exigem que o aluno conheça realmente a linguagem matemática.

qP 20 – É necessário ele ter o domínio da leitura e da escrita para que ele possa conhecer a linguagem matemática. Quando ele domina esses dois requisitos ele passa a conhecer a natureza dos conceitos matemáticos.

qP 27 – O conhecimento da linguagem matemática é fundamental para a compreensão dos enunciados e posteriormente a resolução do problema.

11 – Qual a importância em conhecer a linguagem matemática no ato de resolver problemas? Justifique.

qP 01 – “Somente conhecendo tal linguagem o aluno estará apto a resolver problemas”.

qP8 – Sem a linguagem matemática não se resolve um problema matemático, porque não se conhece os termos e as fórmulas.

qP 16 – O conhecimento desta linguagem levaria o aluno a fazer a interpretação mais rapidamente e assim resolver os problemas com facilidade.

qP 17 – É importante para que o aluno não se condicione apenas aos conhecimentos lógico adquirido no dia-a-dia.

qP 19 – Se o aluno tem conhecimento da linguagem matemática irá facilitar.

qP 20 – Compreender os processos de aprendizagem conduz o educando a chegar a determinadas soluções e encontrar caminhos, a linguagem matemática ajuda o aluno a ter uma visão crítica do mundo, propõe situações de aprendizagem para a vida.

qP 22 – Porque a maioria dos livros didáticos ou provas que fazem são utilizados essa linguagem.

qP 27 – Conhecendo a linguagem se torna possível, resolver o problema, sem estes conhecimentos fica difícil ou até mesmo impossível resolver a questão.

13 – Você, nas suas experiências de avaliação na escola, na faculdade ou em concursos públicos deixou de resolver alguma questão por desconhecimento dos termos matemáticos escritos ali? Justifique.

qP1 – Sou vítima desta linguagem e tenho vontade de conhecer meios facilitadores para mim e meus alunos.

qP 5 – Pela falta de conhecimento, e por não saber o que tudo aquilo significa, por isso achava difícil.

qP 8 – Em um problema matemático se mudam algumas palavras, para mim pelo menos fica difícil compreender.

qP 10 – Não conhecia algumas palavras ou seja, não sabia o que significava.

qP 12 – Justamente por questões, mais elaborados e de enunciados internos e não externos.

qP 13 – cursando magistério não tivemos muitas aulas de matemática e tenho dificuldade em algumas questões na linguagem matemática.

qP 18 – Pelo desconhecimento dos termos matemáticos escritos, e sim por não ter compreendido a lógica, as regras de resolver tal problema.

qP 20 – Não conhecia a natureza dos conceitos matemáticos, pois ela fomenta investigação, curiosidade e diferentes percepções da realidade.

qP 25 – Deixei de resolver, pois o enunciado não era bem claro, era difícil de interpretar.

qP 26 – Algumas vezes, por não saber desenvolver determinadas estratégias que auxiliariam a análise e a solução de situações onde um ou mais elementos desconhecidos são procurados.

14 - Para você, o que caracteriza um problema matemático? Justifique.

qP1 – Um problema é o problema quando não se consegue resolver por não se interpretar e conhecer sua linguagem de resolução.

qP 4 – Algo que seja capaz de despertar no aluno o interesse de encontrar a solução diante de tal problema.

qP 7 – Quando leva o aluno a pensar e alcançar os resultados desejados.

qP 9 – Um problema, onde constam perguntas que necessitam respostas exatas.

qP 13 – Um questão que envolva o raciocínio lógico.

qP 14 – É aquele que exige conhecimento prévio das operações matemática tem o enunciado para fazer uma boa interpretação.

qP 15 – O problema que leva o aluno a pensar: ter atenção, ter raciocínio lógico e que o aluno possa verificar se ele está certo ou errado.

qP 16 – Um problema matemático é caracterizado pela necessidade do raciocínio lógico.

qP 18 – O enunciado da questão, a lógica do problema, as regras de resolução, etc.

qP 21 – Um enunciado que visa sugar o máximo possível pela interpretação, onde o aluno vai em busca de compreender e interpretá-lo, com objetivo de resolver esse problema.

qP 22 – Uma forma de desenvolver o raciocínio em situações do dia-a-dia e na disciplina.

qP 24 – É uma questão que necessita de análise, conhecimento da questão e um raciocínio lógico.

15 – Você crê que a resolução de problemas é uma estratégia didática imprescindível para que os alunos aprendam matemática? Justifique.

qP1 – Vejo que as estratégias muitos professores não conseguem desenvolver por falhas na vida estudantil.

qP 3 – Sim, pois se ele não vem sendo trabalhado nas séries iniciais, esta estratégia, ele provavelmente terá dificuldades na aprendizagem.

qP 5 – É uma forma de ajuda para que os alunos possam se familiarizar com a disciplina e com o dia-a-dia.

qP 7 – Se você não domina certos critérios matemáticos fica difícil obter um bom resultado.

qP 10 – O aluno não aprende matemática através de relação de problemas, mas sim através da didática e sua interpretação.

qP 11 – Através do problema o aluno desenvolve seu raciocínio lógico.

qP 14 – É através dos cálculos que os alunos vão desenvolver as suas habilidades.

qP 16 – A resolução de problemas proporciona aos alunos a oportunidade de usar seus conhecimentos lingüísticos e o raciocínio lógico, assim ele é muito importante para a aprendizagem.

qP 18 – É através da resolução de problemas que o aluno desenvolve a capacidade de interpretação, o conhecimento da lógica e das regras dos problemas matemáticos.

qP 19 – Eu vejo que os problemas matemáticos são importantes mas os alunos precisam saber resolvê-los.

qP 20 – Atualmente é dada ênfase acentuada na resolução de problemas como uma metodologia adequada para a educação matemática.

qP 21 – O problema ele leva o aluno a buscar a interpretação através da leitura, fazendo na prática a teoria que foi discutida em sala de aula.

qP 26 – A resolução de problemas é hoje muito estudada e pesquisada pelos educadores matemáticos devido a sua grande importância no ensino da matemática.

16 – Faça, neste espaço, algum comentário que você creia, seja pertinente ao tema e questões anteriormente formuladas?

qP17 – A questão é como aprender a linguagem matemática se nas universidades não nos ensinam.

qP 19 – No meu ponto de vista todos os professores precisam trabalhar com os alunos desde cedo com resolução de problemas.

qP 21 – Resolução de problemas se fosse desenvolvido em sala por todos os professores, estaríamos hoje com alunos com um conhecimento bem maior da matemática, pois ele ajuda o aluno a aplicar a teoria e as regras discutidas em sala.

qP 23 – Para facilitar o ensino e a aprendizagem de problemas matemático é de fundamental importância relacionar com o cotidiano do aluno e o uso do lúdico para enriquecer a metodologia e facilitar a aprendizagem dos mesmos.

qP 24 – Na resolução de problemas matemático o aluno deve trabalhar logo nas séries iniciais de forma prazerosa, sem pressão.

qP 25 – Creio que para o aluno aprender matemática é necessário que em resolução de problemas o professor seja bem claro nos enunciados das questões e também deve trabalhar com jogos didáticos.

qP 27 – Seria fundamental que cada pedagogo, tivesse noções de linguagem matemática, para que o mesmo trabalhasse a matemática de maneira mais eficiente.

RESUMO DAS AULAS E ENTREVISTAS

a1.P28/DVD.2 (Cláudio)

a1.P28/DVD.2 “Quantas revistas de cada tipo o Zé recebe por mês”

a1.P28/DVD.2 “Quantas revistas o “Zé” receberá todo mês, se não houver alteração no recebimento mensal das revistas?”. Aponta para uma tabela desenhada no quadro

a1.P28/DVD.2 “Aqui a super herói recebe quantas revistas por mês”;

a1.P28/DVD.2 “e Salcinha [...] e a Tio Fofinho [...] e a Bromélia [...] e a Super quatro ...

a1.P28/DVD.2 “Os valores variam de acordo com cada revista.

a1.P28/DVD.2 “Olhe a tabela [...] Não é um valor igual”

a1.P28/DVD.2 “Que numeral formou?”. O professor lê, “dois mil duzentos e vinte e três”.

a1.P28/DVD.2 “quanto é este numeral?”

a1.P28/DVD.2 “este numeral”, às vezes “este número”. Não se percebe errando.

a1.P28/DVD.2 “seis mais dois vai formar que número”.

a1.P28/DVD.2 “Janeiro é um mês; janeiro e fevereiro forma o primeiro semestre” – Faz uma chave frente aos nomes dos dois meses e registra o número 1 (um);

a1.P28/DVD.2 “março e abril formam o segundo semestre”, igualmente ao anterior, registra uma chave e escreve o número 2 (dois).”

a1.P28/DVD.2 “Vamos multiplicar. A unidade por unidade será igual a unidade; a unidade por dezena será igual a dezena e a unidade por centena será igual a centena. Assim explica uma operação de multiplicação (324x2) –

a1.P28/DVD.2 “um ano tem quantos meses?” Lê uma situação descrita no livro didático.

a1.P28/DVD.2 “Doze meses” Responde.

A1.P28/DVD.2 “Um semestre tem quantos meses?” Responde, “seis meses”;

a1.P28/DVD.2 “um bimestre tem quantos meses? Dois meses.

a1.P28/DVD.2 “Quantos semestres tem um ano?”. Responde: Se um semestre tem seis meses, agente soma um semestre mais um semestre que dá dois semestres que é igual a um ano. Outra maneira de resolver é multiplicando os seis meses de cada semestre por dois, que é igual a doze meses, que é um ano.

a1.P28/DVD.2 “Outro problema. Quantos meses tem cinco semestres?” Responde. “Um ano e três meses”.

e.P28/DVD.5 (Cláudio)

e.P28/DVD.5 “Na resolução de problema, tenho interpretado junto com os alunos para que eles não tenham dificuldade na solução. Muitos sentem dificuldade na hora da interpretação, a maioria não conseguem interpretar sozinho”

e.P28/DVD.5 “ Muitas questões de vestibular, por exemplo, de matemática deixei em branco por não ter entendido a questão. A linguagem matemática é muito importante para que professor e aluno possa se comunicar e ajudar na resolução de problema”

a1.P33/DVD.1 (Deidyvânia)

a.P33/DVD.1 “Vamos trabalhar o dobro”.

a.P33/DVD.1 “Que operação vamos ter para dobrar o bolo”.

a.P33/DVD.1 “Quanto é o número de aluno que dobrou? ”

a.P33/DVD.1 “O Ibama fez um concurso para fiscais com setenta e duas vagas. Publicou no jornal o nome do fiscais referente ao triplo de vagas. Quantos nomes foram publicados?”

a.P33/DVD.1 “Em Sidney o Brasil superou em duas medalhas, o dobro de medalhas do ano anterior. Se tinha conquistado 6 medalhas ano anterior. Quantas medalhas ganhou em Sidney”. Resposta no quadro: $2 \times 6 = 12$

a2.P33/DVD.3 (Deidyvânia)

Divisor	Dividendo	Quociente	
7	$8 = 56$		$50 : 7 = 8$
			$50 : 8 = 7$

a2.P33/DVD.3 “A multiplicação e a divisão são duas irmãs, sempre andam juntas”

a2.P33/DVD.3 “Pede emprestado do vizinho. O zero vai se transformar em uma dezena”.

a2.P33/DVD.3 “O que vocês acham mais fácil dividir direto o quarenta e cinco ou pegar primeiro o quatro”. Alguns alunos responderam. –“Dividir o quarenta e cinco”.

a2.P33/DVD.3 “O pão próximo da minha casa custa R\$0,20 cada. Se eu quero comprar R\$1,00, quantos pães eu vou comprar?

Vou usar a multiplicação $0,20 \times 5$. zero vezes cinco dá zero; duas vezes cinco dá dez, vai um, este um representa, o que? Responde, a dezena. Ele colocou em cima do dois, o um, já está errado. Tem de ser em cima do zero. Zero vez cinco dá zero. O que tem em cima do zero. Uma dezena. Agora vou repetir. Então dá um real”.

e.P33/DVD.4 (Deidyvânia)

e.P33/DVD.4 “A linguagem não é importante o importante é a metodologia”.

e.P33/DVD.4 “Temos que aprender a comunicar com o aluno”.

e.P33/DVD.4 “Compreender o enunciado do problema é necessário que ele relacione as regras aos conceitos”.

e.P33/DVD.4 “Já tive dificuldade de resolver problemas de vestibular, as palavras técnicas de matemática são complicadas”.

e.P33/DVD.4 “Olha algumas vezes agente passa despercebido, o algarismo da direita é a unidade, depois a dezena e depois a centena, sempre estou falando para eles.

e.P33/DVD.4 “Nas famílias mais pobres eles não tem muita informação”

e.P33/DVD.4 “Na matemática tem os símbolo que agente usa no contexto”.

e.P33/DVD.4 “A matemática esta no nosso cotidiano e digo pra ele da nossa idade, da idéia dos pais e de tudo”.

a1.P3/DVD.1 (Celi)

Desenha um retângulo no quadro, registra

a1.P3/DVD.1 “5c”; e lê “cinco centímetros”;

a1.P3/DVD.1 “Quadrado é uma figura de quatro lados iguais”.

a1.P3/DVD.1 “Se enchermos um balão vai ser uma figura não plana”.

a1.P3/DVD.1 “Ao nosso redor, vemos muitos objetos que têm a forma de figuras geométricas não planas”. “Exemplo (balões, caixas, a sala, ventilador, etc.)”

a2.P3/DVD.3 (Celi)

Registro no quadro

a2.P3/DVD.3 "O dobro de 15 é que somado ao triplo de 15 é"

a2.P3/DVD.3 "O dobro de 15 é ..(30)..... que somado ao triplo de 15 é ..(45)..” [resposta]

a2.P3/DVD.3 "Gustavo tem 160 figurinhas. Seu primo tem 42 a menos. Quantas figurinhas tem o primo de Gustavo?"

a2.P3/DVD.3 "Mariana tinha 153 pombos . Fugiram 56 e depois foram colocados mais 76 no viveiro. Quantos pombos ficaram?"

a3.P3/DVD.3 (Celi)

Escreve no quadro

a3.P3/DVD.3 "Quando as 4 operações são apresentadas na mesma expressão numérica efetua-se primeiro a multiplicação e divisão, depois a adição e a subtração, obedecendo sempre a ordem em que aparecem."

Ex1. $12:6+2\times 9-3=$

$12:6+18-3=$

$2+18-3=$

$20-3=17$

Ex2. $9\times 9+18:3-8=$ "Vejam que a multiplicação apareceu em primeiro lugar, então vamos começar por ela. Mas eu pergunto. Posso começar pela divisão? Pode, não vai alterar em nada. Por isso é que dizemos: - A multiplicação e a divisão é da mesma família, só andam juntas."

e.P3/DVD.5 (Celi)

e.P3/DVD.5 "Procuro fazer a linguagem do aluno".

e.P3/DVD.5 "Eu aprendo muito com o meu aluno".

e.P3/DVD.5 "Eu exijo que o aluno leia o enunciado e entenda. Fica muito difícil quando ele não entende o enunciado".

e.P3/DVD.5 "Aqueles alunos que tem pais presentes consegue aprender melhor. Aqueles das camadas sociais mais altas. Tem linguagem diferente e contribui para a interpretação e resolução dos problemas".

e.P3/DVD.5 "O aluno traz consigo uma diversidade de palavras que ajuda na resolução".

e.P3/DVD.5 "É importante que o professor tenha conhecimentos da linguagem matemática/ sim. Um mais um é igual a dois, o aluno chega a este produto. Ensino a partir do concreto. Quando eu creio que o aluno já sabe que um mais um é igual a dois, levo-o a escrever este processo.

e.P3/DVD.5 "Como eu ensino a resolver problemas. Faço primeiramente uma leitura, os pontos que ele tem que seguir. Observar o enunciado, para que ele entenda se é de subtração, de soma. Para depois resolver o problema".

e.P32/DVD.5 (Raumastrong)

e.P4/DVD.5 “A linguagem é muito difícil e contribui negativamente par a aprendizagem dos alunos”.

e.P4/DVD.5 “O primeiro passo é a leitura, o entendimento da leitura, a interpretação”.

e.P2/DVD.5 (Leidilene)

e.P2/DVD.5 “Eu prá trabalhar a questão das ordens e classe, pegava os alunos e colocava em filas, primeiro, segundo e terceira ordem, o que representava cada aluno, unidade, dezena e centena. Eu utilizei muito eles.”

e.P2/DVD.5 “Quando eles não sabem uma palavra mando que eles procurem no dicionário”.

e.P2/DVD.5 “Na sala de aula eu percebo que alguns alunos tem dificuldade de entender alguns termos da matemática, por exemplo, quando eu peço pra que eles relacionem, eles não sabem o que é “relacionar”, aí eu tenho que explicar. Se importante. Se ele não sabe a palavra ele não consegue ler o problema”.

a.P2/DVD.6 (Leidilene)

Explica no quadro.

a.P2/DVD.6 “Quando a abertura do ângulo vai fechando é chamado agudo, quando a abertura do ângulo vai abrindo ele chama obtuso”.

a.P29/DVD.6 (France)

a.P29/DVD.6 “Ângulo é este aqui debaixo” – aponta para a figura geométrica.

e.P29/DVD.6 (France)

e.P29/DVD.6 “Trabalho figuras geométricas planas. Tenho falado numa condição abstrata, depois na prática”.

No momento de minhas explicações muitos alunos perguntam tia o que é isso, até no jeito de pronuncias, por exemplo o caso da vértice”.

e.P29/DVD.6 “Vértice não é do cotidiano deles, fica difícil. Os alunos de camadas social mais alta tem um vocabulário mais rico, acesso a computador leitura, a forma de interpretar desses é bem diferente”.

e.P29/DVD.6 “Primeiramente eles tem que entender o que seja adicionar, se não vai ter sentido. Precisa primeiro saber o significado das palavras depois levá-los a fazer adição”.

e.P29/DVD.6 “Procuro envolver os alunos na resolução de problemas, procuro construir os problemas com os alunos, além dos existentes nos livros didáticos”.

e.P29/DVD.6 “Os alunos não gostam de matemática porque desde as séries iniciais os alunos vem juntando dificuldade e a linguagem tem tudo a ver com isso”.

e.P31/DVD.4 (Pedro)

e.P31/DVD.4 “A matemática esta presente na nossa vida todo o tempo. A criança vai gostar de matemática se eles entenderem o conceito matemática, aí procuro por exemplo a ensinar que a soma é juntar, é achar uma quantidade, só depois que eles aprendem o conceito eu trabalho com eles os jogos para melhorar o conceitos”.

e.P31/DVD.4 “Para o aluno entender os enunciados dos problemas, tento traduzir os enunciados para o dia a dia deles.”

e.P31/DVD.4 “O importante é que ele forme o conceito de adição dele, não adianta eu impor o meu conceito. Já fui pego de surpresa em um concurso público, certa vez fiquei bastante constrangido porque caiu o símbolo do conjunto vazio e eu simplesmente não sabia o significado. Fiquei sem responder. A linguagem matemática de vital importância. Se não compreender o problema não vai conseguir resolver.”

e.P31/DVD.4 “Procuro relacionar o problema com o dia a dia deles, a cantina, o comércio, a quantidade de coisas que tem na casa de cada um. Eles tem dificuldade de compreender os problemas dos livros, porque geralmente não tem nada a ver com a vida deles.”

e.P31/DVD.4 “Para resolver problema começa com a leitura, se não lê não resolve, e vê de que se trata, observa os números e verifique se é de soma, subtração, ver os sinais de pontuação, ler devagar e prestando atenção.”

e.P31/DVD.4 “A maior dificuldade dos meus alunos é interpretação dos enunciados dos problemas. Tenho que fazer da matemática uma atividade prazerosa para os meus alunos, senão eles vão odiá-la e isto não é bom.”

a1.P31/DVD.3 (Pedro)

a1.P31/DVD.3 “Eu não vou chegar aqui e dar o conceito de adição.

a1.P31/DVD.3 “O que soma? Pergunta o professor. Estamos juntando quantidades, certo. É quando juntamos número”. responde um aluno. “O professor reforça, estamos juntando quantidade.”

a1.P31/DVD.3 “Estamos juntando quantidade formando uma operação que se chama adição. Então, colocamos o número mais esse sinal aqui (+)”.

a1.P31/DVD.3 “No início da aula vocês tinha uma idéia de adição e agora, depois desta nossa conversa e as várias situações de adição vocês tem uma outra idéia do que seja adição.”

a2.P31/DVD.4 (Pedro)

a2.P31/DVD.4 “Adição é quando juntamos quantidades e efetuamos a operação chamada adição que é representada pelo sinal + (mais). Ex. $3+4 = 7$

a2.P31/DVD.4 “Vou colocar as contas aqui na lousa e vocês vão olhar nas fichas, fazer o cálculo mentalmente e me trazer aqui na lousa.”

a2.P31/DVD.4 “Paulo marcou ontem 3 gols, hoje foi ao campo e marcou mais 3 gols. Quantos gols marcou Paulo no total?” “ $3+3=6$ ”

a2.P31/DVD.4 “Luana fez aniversário e comprou 12 fatias de bolo, Luana levou oito fatias de bolo. Quantas fatias tinha no total, no aniversário?” “ $12+8=20$ ”

e.P34/DVD.4 (Raimundo)

e.P34/DVD.4 “A falha da resolução de problemas esta na interpretação, na leitura, não no conteúdo”.

e.P34/DVD.4 “Número é a quantidade, se pego esta fileira de cadeiras (aponta), estas seis aqui é um número, a camisa de um jogador de futebol, a camisa do Pelé é gravado o numeral 10. Por exemplo entre eu e minha foto, eu sou o número e minha foto é o número”.

e.P34/DVD.4 “Procuro fazer com que eles percebam que o pedreiro tem uma matemática dentro da profissão dele”.

e.P34/DVD.4 “Ângulo seria uma reta que vai virar dependendo da hora. Ponto é o início de uma coisa. Uma linha é a junção de dois pontos”.

e.P34/DVD.4 “Os problemas tem de retratar a realidade, não adianta o professor ficar pegando problemas de outra realidade, o aluno fica se preocupando com os dizeres do problema, de coisas que o aluno não sabe; daí eles se preocupam com estas coisas e esquecem de olhar o que pede o problema”.

E.P33/DVD.5 (Ellen)

E.P9/DVD.5 “A linguagem matemática esta no nosso dia a dia”.

E.P9/DVD.5 “Muitas vezes o aluno não compreende o enunciado do problema”.

7

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA
Mestrado em Ciências da Matemática
Mestrando: Mário de Souza Rosa
Entrevistado: M. G. G. G.

Data: 27/05/09

O presente questionário dirigido a todos os alunos da amostra, da pesquisa em curso – trinta alunos – tem como objetivo o registro de respostas a questões que respondam ao problema da pesquisa “Como estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais da Educação Básica percebem e desenvolvem a linguagem matemática que utilizam no contexto de Resolução de Problemas?”. As questões deverão ser respondidas, com o máximo de informação possível, colaborando assim com a fidelidade e diversidade dos dados e condições de análise.

O tema foi discutido com o orientador e desenvolvido em projeto afim, para fins de conclusão do Curso de Mestrado em Ciências Matemáticas feito na ULBRA – Universidade Luterana do Brasil, sob a orientação do professor, Dr. Maurício Rosa. Para isso solicito sua cooperação no sentido de responder às perguntas que se seguem.

4 - QUESTIONÁRIO

1 – Seus alunos consideram os problemas matemáticos ministrados por você, fáceis de interpretar? Justifique.

Sim, preciso explicar primeiramente com recursos concretos de modo simples, para facilitar a compreensão.

2 – Seus alunos têm problemas em entender o vocabulário usado por você em sala de aula? Explique.

Não, sempre utilizo uma linguagem simples e clara.

3 – O vocabulário usado por você corresponde ao nível da turma? Justifique.

Sim, uso diversas palavras que fazem parte de seu cotidiano.

4 – Seus alunos conseguem ler e interpretar os enunciados dos problemas propostos? Justifique.

Sim, como já tinha relatado anteriormente, eu sempre faço uso de palavras adequadas para sua idade e realidade.

5 – No momento de avaliação de aprendizagem, seus alunos fazem perguntas no sentido de entender os enunciados das questões? (dos problemas em particular)? Justifique.

Sim, algumas crianças chegam a abordar algumas questões.

6 - Que características você crê que deva ter um problema matemático para ser considerado um "bom" problema matemático? Justifique.

Para considerar um bom problema matemático é quandobra o aluno a pensar, analisar termos chegar ao resultado correto.

7 - Que fatores você crê que dificultam a resolução de um problema, pelo seu aluno? Justifique.

Exatamente os problemas que envolve o raciocínio lógico por muitas das vezes o aluno não faz o trabalho de fazer uma análise profunda sobre o problema.

8 - Na resolução de um problema matemático, você crê que seu aluno deva seguir etapas lógicas e distintas ou crê que cada aluno tem uma maneira pessoal e específica de resolver problemas não tendo que se importar com regras? Explique.

Com certeza os alunos necessitam deste conhecimento, mas não impede destes alunos criarem suas próprias experiências.

9 - Você vê diferença entre a linguagem materna - usual - e a linguagem matemática? Explique.

Sim, a linguagem matemática é um diálogo simplificado, enquanto a linguagem matemática segue certas técnicas e procedimentos para este fim.

10 - Você crê que para resolver problemas matemáticos é necessário que o aluno conheça a linguagem matemática (explique)?

Sim, pois em alguns problemas matemáticos requer certas regras para chegar o resultado desejado.

11 - Qual a importância em conhecer a linguagem matemática no ato de resolver problemas? Justifique.

É importante devido certas normas ou critérios pré-estabelecidos para resolução de problemas que exige um preparo para obter resultado positivo.

12 - Você crê que sem o conhecimento da linguagem matemática o aluno consegue resolver problemas matemáticos? Justifique.

Em alguns problemas sim, se não fosse muito números de um não conseguir resolver cálculos, mas ainda, se for necessário adquirir este conhecimento.

13 - Você, nas suas experiências de avaliação na escola, na faculdade ou em concursos públicos deixou de resolver alguma questão por desconhecimento dos termos matemáticos escritos ali? Justifique.

Sim, sabia o resultados mas não domina a técnica de como chegar ao resultado.

14 - Para você, o que caracteriza um problema matemático? Justifique.

Quando leva o aluno a pensar e alcançar os resultados desejados.

15 - Você crê que a resolução de problemas é uma estratégia didática imprescindível para que os alunos aprendam matemática? Justifique.

Sim, pois se o aluno não domina certos conteúdos matemáticos, fica difícil obter um bom resultado.

16 - Faça, neste espaço, alguma comentário que você creia, seja pertinente ao tema e questões anteriormente formuladas?

?

(

Obrigado,

Mário de Souza Rosa

mario.souza@unifma.br

10

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Mestrado em Ciências da Matemática

Mestrando: Mário de Souza Rosa

Entrevistado: _____ Data: ____/____/____

O presente questionário dirigido a todos os alunos da amostra, da pesquisa em curso – trinta alunos – tem como objetivo o registro de respostas a questões que respondam ao problema da pesquisa “Como estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais da Educação Básica percebem e desenvolvem a linguagem matemática que utilizam no contexto de Resolução de Problemas?”. As questões deverão ser respondidas, com o máximo de informação possível, colaborando assim com a fidelidade e diversidade dos dados e condições de análise.

O tema foi discutido com o orientador e desenvolvido em projeto afim, para fins de conclusão do Curso de Mestrado em Ciências Matemáticas feito na ULBRA – Universidade Luterana do Brasil, sob a orientação do professor, Dr. Maurício Rosa. Para isso solicito sua cooperação no sentido de responder às perguntas que se seguem.

4 - QUESTIONÁRIO

1 – Seus alunos consideram os problemas matemáticos ministrados por você, fáceis de interpretar? Justifique.

Não todas as vezes, os alunos tem dificuldade de leitura e não interpretam bem.

2 – Seus alunos têm problemas em entender o vocabulário usado por você em sala de aula?

Explique. Não, sempre uso uma linguagem clara

3 – O vocabulário usado por você corresponde ao nível da turma? Justifique.

Sim, uso linguagem que corresponde ao nível de aprendizagem dos alunos e também a idade.

4 – Seus alunos conseguem ler e interpretar os enunciados dos problemas propostos?

Justifique. Nem sempre, a dificuldade está na leitura.

5 – No momento de avaliação de aprendizagem, seus alunos fazem perguntas no sentido de entender os enunciados das questões? (dos problemas em particular)? Justifique.

As vezes sim, em alguns momentos tenho que explicar o problema mas volto a dizer o problema e leitura.

6 - Que características você crê que deva ter um problema matemático para ser considerado um "bom" problema matemático? Justifique.

linguagem fácil e clara e quando possível contextualizar a linguagem.

7 - Que fatores você crê que dificultam a resolução de um problema, pelo seu aluno? Justifique.

dificuldade de interpretação

8 - Na resolução de um problema matemático, você crê que seu aluno deva seguir etapas lógicas e distintas ou crê que cada aluno tem uma maneira pessoal e específica de resolver problemas não tendo que se importar com regras? Explique.

Cada aluno tem sua maneira própria de interpretar problemas matemáticos.

9 - Você vê diferença entre a linguagem materna - usual - e a linguagem matemática? Explique.

Sim, a linguagem matemática é unificada e a linguagem materna é mais restrita a uma determinada cultura (país).

10 - Você crê que para resolver problemas matemáticos é necessário que o aluno conheça a linguagem matemática (explique)?

Sim, depende do problema e a forma como está escrito.

11 - Qual a importância em conhecer a linguagem matemática no ato de resolver problemas? Justifique.

para que possa desenvolver os cálculos.

12 - Você crê que sem o conhecimento da linguagem matemática o aluno consegue resolver problemas matemáticos? Justifique.

Sim, mas não vai resolver problemas mais complexos, vai ficar apenas com os mínimos problemas bem simples.

13 - Você, nas suas experiências de avaliação na escola, na faculdade ou em concursos públicos deixou de resolver alguma questão por desconhecimento dos termos matemáticos escritos ali? Justifique.

Sim, não conhecia algumas palavras ou seja, não sabia o que significava.

14 - Para você, o que caracteriza um problema matemático? Justifique.

A mensagem em si

15 - Você crê que a resolução de problemas é uma estratégia didática imprescindível para que os alunos aprendam matemática? Justifique.

não, o aluno não aprende matemática através de res. de problemas mas, sim através da didática e sua interpretação.

16 - Faça, neste espaço, alguma comentário que você creia, seja pertinente ao tema e questões anteriormente formuladas?

sem comentários

Obrigado,

Mário de Souza Rosa

mrs@maquiavel.com.br

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Mestrado em Ciências da Matemática

Mestrando: Mário de Souza Rosa

Entrevistado(a): Márcia Márcia Trebier

Série em que lecion: 1ª/4ª séries

Tempo de experiência em sala de aula: 11 anos

Data: 03/06/2009

4 – QUESTIONÁRIO

O presente questionário dirigido a todos os alunos da amostra, da pesquisa em curso – trinta alunos – tem como objetivo o registro de respostas a questões que respondam ao problema da pesquisa “Como estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia – Séries Iniciais da Educação Básica percebem e desenvolvem a linguagem matemática que utilizam no contexto de Resolução de Problemas?”. As questões deverão ser respondidas, com o máximo de informação possível, colaborando assim com a fidelidade e diversidade dos dados e condições de análise.

O tema foi discutido com o orientador e desenvolvido em projeto afim, para fins de conclusão do Curso de Mestrado em Ciências Matemáticas feito na ULBRA – Universidade Luterana do Brasil, sob a orientação do professor, Dr. Maurício Rosa. Para isso solicito sua cooperação no sentido de responder às perguntas que se seguem.

1 – Seus alunos consideram os problemas matemáticos ministrados por você, fáceis de interpretar? Justifique.

As vezes, dependendo dos enunciados não o compreendem, outras vezes não se atentam aos enunciados.

2 – Seus alunos têm problemas em entender o vocabulário usado por você em sala de aula? Explique.

Não. Com a explicação simples e um vocabulário acessível eles compreendem sem grande dificuldade.

3 – O vocabulário usado por você corresponde ao nível da turma? Justifique.

Sim, pois para que eles possam compreender é necessário estar no nível deles, e se entenderam o conteúdo é porque o vocabulário também estava no nível deles.

4 – Seus alunos conseguem ler e interpretar os enunciados dos problemas propostos? Justifique.

As vezes sentem dificuldade quando precisam ler sozinho; pois uma das dificuldades deles é a leitura e interpretação.

5 - No momento de avaliação de aprendizagem, seus alunos fazem perguntas no sentido de entender os enunciados das questões? (dos problemas em particular)? Justifique.

Sim. Somente com a leitura deles não foi possível compreender, mas com a simples leitura do prof^o, às vezes, já facilita a compreensão.

6 - Que características você crê que deva ter um problema matemático para ser considerado um "bom" problema matemático? Justifique.

É preciso estar ao nível da turma e conter todas as informações necessárias para resolução.

7 - Que fatores, você crê que dificultam a resolução de um problema, pelo seu aluno? Justifique.

A falta de interpretação das informações; falta de atenção etc.

8 - Na resolução de um problema matemático, você crê que seu aluno deva seguir etapas lógicas e distintas ou crê que cada aluno tem uma maneira pessoal e específica de resolver problemas não tendo que se importar com regras? Explique.

Não certas regras lógicas a serem seguidas, mas cada indivíduo tem sua maneira pessoal para resolver a questão, usando cálculos mentais, por exemplo, e se baseando em pré-requisitos já vivenciados.

9 - Você vê diferença entre a linguagem materna - usual - e a linguagem matemática? Explique.

Sim, há diferença, pois muitas vezes o aluno não consegue resolver uma situação porque não tem a compreensão daquela linguagem.

10 - Você crê que para resolver problemas matemáticos é necessário que o aluno conheça a linguagem matemática (explique)?

Sim, a linguagem matemática e seu domínio facilitam a compreensão.

11 - Qual a importância em conhecer a linguagem matemática no ato de resolver problemas? Justifique.

A compreensão se torna fácil e garante a resolução do problema.

12 - Você crê que sem o conhecimento da linguagem matemática o aluno consegue resolver problemas matemáticos? Justifique.

Em alguns casos pode até conseguir sozinho, mas não sempre, pois tem que ter mão de alguns recursos matemáticos e raciocínio lógico, já em outras situações pode não conseguir por falta de interpretação.

13 - Você, nas suas experiências de avaliação na escola, na faculdade ou em concursos públicos deixou de resolver alguma questão por desconhecimento dos termos matemáticos escritos ali? Justifique.

Sim, pois cursando magistério não tivemos muitas aulas de matemática e temos dificuldade em algumas questões na linguagem matemática.

14 - Para você, o que caracteriza um problema matemático? Justifique.

Uma questão que envolva o raciocínio lógico.

15 - Você crê que a resolução de problemas é uma estratégia didática imprescindível para que os alunos aprendam matemática? Justifique.

Sim, pois (isso) qualquer cálculo, por mais simples que seja, envolverá uma situação problema.

16 - Faça, neste espaço, alguma comentário que você creia, seja pertinente ao tema e questões anteriormente formuladas? 1 -

É importante que as situações problemas, propostas estejam no nível da turma e que sejam significativas, e dentro do seu conteúdo.