

A percepção e a utilização da linguagem matemática na formação inicial do pedagogo: uma abordagem no contexto de Resolução de Problemas

Mário de Souza Rosa
Maurício Rosa

RESUMO

Este artigo visa apresentar resultados de uma pesquisa produzida em nível de mestrado, tendo como objetivo investigar “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. Para a investigação, tomou-se a Pesquisa Qualitativa como abordagem metodológica procedente, uma vez que suas características embasavam as necessidades procedimentais dessa investigação. Os participantes desse estudo foram trinta e quatro estudantes 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. 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, tampouco, 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. A partir disso, busca-se apresentar recortes que contribuam com o processo de formação de pedagogos que virão ensinar matemática, utilizando a linguagem específica no contexto de resolução de problemas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação Inicial de Professores. Linguagem Matemática. Resolução de Problemas.

Mário de Souza Rosa é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Professor e coordenador da Área de Ciências Humanas, Linguagem e Artes da Universidade Estadual de Roraima, Rua Sete de Setembro, 231 – Canarinho – Boa Vista/RR. E-mail: oirams29@hotmail.com

Maurício Rosa é Doutor em Educação Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA. Av. Farroupilha, 8001, Prédio 14, Sala 218, São José – Canoas/RS – CEP 92425-900. E-mail: mauriciomatematica@gmail.com

Acta Scientiae	Canoas	v. 12	n.2	p.55-71	jul./dez. 2010
----------------	--------	-------	-----	---------	----------------

Perception and Use of Language in Mathematics Education Initial Educator: An approach in the context of Problem Solving

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.

INTRODUÇÃO

A resolução de problemas matemáticos muitas vezes tem sido tema de pesquisas e discussões em reuniões pedagógicas, envolvendo professores e supervisores escolares. Para Onuchic e Allevato (2005, p. 213), “[...] problemas de Matemática têm ocupado um lugar central no currículo escolar desde a antiguidade. Hoje, este papel se mostra ainda mais significativo”. Diante disso, estas discussões, por vez, relacionam as dificuldades da aprendizagem dos conteúdos de matemática, dos acadêmicos de Pedagogia, à resolução de problemas. Acadêmicos que serão os futuros professores que atuarão nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pressupondo-se que ao assumirem classes, terão condições para trabalharem com os conteúdos matemáticos.

Associado às dificuldades de aprendizagem, Lopes (2005) considera o fato de que o trabalho pedagógico desenvolvido pelos educadores tem se limitado à simples transmissão verbal. Esta consideração vai ao encontro da ideia da importância da resolução de problemas para a aprendizagem de conteúdos matemáticos e, particularmente, Rosa (2009) que discutiu a linguagem matemática no contexto da resolução de problemas.

Neste caso, pode-se inferir que a resolução de problemas e o conhecimento da linguagem matemática podem ajudar professores e alunos nesta tarefa de ensino e de

aprendizagem, inclusive, podendo ser uma opção para a compreensão de algoritmos formais¹. Portanto, é por meio dos significados constituídos nessa dialética que poderemos entender a aprendizagem como processo significante e o ensino como “formas de suscitar atividades de aprendizagem” (ROSA, 2004; 2008).

Estas considerações acerca da questão do ensino e da aprendizagem de Matemática buscaram 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 os conteúdos da disciplina, tendo como ponto de partida a 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 foi delimitada a questão diretriz da pesquisa de Rosa (2009) e que é apresentada nesse artigo: “Como acadêmicos do Curso de Licenciatura em Pedagogia percebem e utilizam a linguagem matemática no contexto de Resolução de Problemas?”.

Compreende-se, então, que o como “**perceber**” essa linguagem está associado com o como assimilar o que chega a nós através de nossos sentidos. E o “**utilizar**” a linguagem matemática se compreende como uma estratégia de ensino. Quanto a **Resolução de problemas matemáticos** estará sendo concebida, orientada por ideias 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”.

A pesquisa se configurou na contribuição pedagógica aos acadêmicos do curso de pedagogia, 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. Além disso, pode abrir caminhos de estudo nessa área e contribuir para a formação acadêmica de profissionais ligados também à Educação de forma geral.

Não obstante, para que se buscasse uma resposta à pergunta que norteou 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” (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”.

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).

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 e 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 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, 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 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.

Quanto a questão legal do curso de pedagogia, a Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006, (BRASIL, 2006), determina uma prática de estágios curriculares direcionada para uma formação acadêmica que possibilite uma convergência entre a teoria e a prática. Isto oportunizando 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, sintetizadas no fazer pedagógico dos professores formadores e definidas em projetos que contemplem o desenvolvimento profissional dos acadêmicos.

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.

Podemos afirmar a partir dessa reflexão que a formação do pedagogo com um pensamento valorativo passa pelo o que Libâneo (1999, p.33) diz sobre a pedagogia: “[...] quem quer que deseje continuar a ser chamado de ‘educador’, não pode ignorar

a importância hoje dos processos educativos extraescolares, especialmente os comunicacionais, nos quais está implicada de corpo inteiro a pedagogia”. Particularmente, aquele educador que ensina matemática precisa estar atento para a linguagem que utiliza em sala de aula e, nesse caso, no contexto de resolução de problemas.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO DO PEDAGOGO

Não raro se ouve professores afirmarem que a resolução de problemas é de grande importância no processo de aprendizagem dos conteúdos de matemática. Pensamento convergente com os teóricos que pesquisaram e escreveram sobre resolução de problemas, a exemplo de: Polya (1994); Pais (2001); Onuchic e Allevato (2005); Huete e Brama (2006) e Dante (2002), entre outros.

É oportuno discutir, nesta seção, algumas ideias desses 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.

No roteiro de resolução de problemas ensinado 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). Além disso, o autor não descarta que o desejo que o aluno tem de aprender, de resolver problemas é ponto passivo nesta discussão.

Todavia, nessa primeira etapa do processo de resolução, compreender o problema, nos leva à intermediação reportada por Koch (2006. p.22) que afirma que: “[...] 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 linguística, 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 é: “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 linguística, determinado pelo sentido do enunciado.

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 forte que Huete e Bravo (2006, p.128) colocam a resolução de problemas ao nível da própria matemática, afirmando que “[...] resolver problemas e fazer matemática são sinônimos”.

Huete e Bravo (2006, p.128) 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. Além deles, outros autores fazem considerações a respeito desse tema:

Para Oliveira e Kaiber (2005 p.72), a resolução de problemas “[...] visa a uma formação plena do aluno, não só pelos conhecimentos específicos de conteúdos matemáticos, mas também para que o mesmo desenvolva o raciocínio, torne-se crítico e saiba tomar decisões frente a diferentes situações”.

Para Fini (2004, p.66), resolver problemas é “[...] identificar e discutir os diferentes procedimentos usados por diferentes alunos”; para Kamii (1995 apud Fini, 2004, p.67), é “[...] permitir que as crianças trabalhem mais livremente, de início, e tentando procedimentos pessoais, desenvolvendo a autoestima e autonomia em detrimento ao uso forçado de algoritmos pelo professor”; para Fayol (1996, apud Fini, 2004, p.68), compreender “[...] a formulação que torna mais explícita as relações semânticas facilita a compreensão e resolução de problemas”.

A partir dessas conjecturas sobre a compreensão e resolução de problemas, podemos nos remeter aos PCN (BRASIL, 1995, p.30), no comentário de 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 de problemas e dos saberes matemáticos, torna-se o processo de compreensão e aprendizagem, muitas vezes, interminável.

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.

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 ideias 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 ambiguidade 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 ambiguidades.

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 ideias que a ciência matemática contribui para soluções de problemas diversos ocorridos no cotidiano de cada um.

É necessário, no entanto, que o professor saiba que esta faculdade do pensamento em resolver problemas está, de certa maneira, associado à linguagem, no nosso caso, também à linguagem matemática. E mais, no caso da criança, é importante o professor 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 tal discurso 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. A partir disso, 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

ideia, exige uma quantidade de palavras muito maior do que a comunicação oral” (VYGOTSKY, 2001, p.88).

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. Neste caso, a “Linguagem é o processo de interação comunicativa que se constitui pela construção de sentidos”, segundo Cereja (2003, p.15).

Há uma grande importância e necessidade do uso, do reconhecimento e da compreensão da linguagem. Isso pode ser visto 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).

Por outro lado, é discutível 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 esclarecedora 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, por 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”.

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”.

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.

Assim, podemos convergir para Smole (2000, p. 66) que ressalta o papel do professor em sala de aula frente a situações de aprendizagem de Matemática. “É essencial que o professor seja capaz de propiciar oportunidades e contextos, em diferentes momentos, para que a linguagem Matemática se faça necessária e útil aos alunos” e particularmente nos dias atuais, quando a linguagem é entendida como uma forma de interação.

METODOLOGIA, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

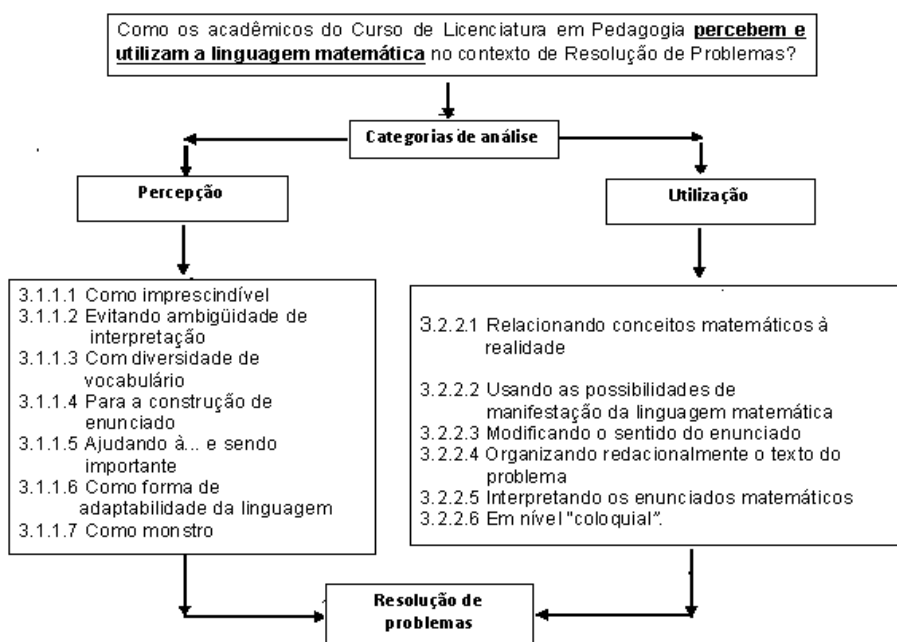
Bogdan e Biklen (1996) ressaltam que a pesquisa qualitativa busca uma interação entre o pesquisador e os participantes. Seu compromisso é com a solução dos problemas da situação pesquisada. Também para André (2003, p.29), a pesquisa qualitativa tem uma “[...] característica importante, a ênfase no processo, 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 dos participantes.

Nessa pesquisa, então, os trinta e quatro participantes foram escolhidos aleatoriamente dentre os acadêmicos do curso de Pedagogia, em atividade de estágio, que manifestaram interesse de participação.

Os dados subsequentes foram coletados no período de fevereiro a junho de 2009, nos *Campi* de Boa Vista (capital) e Rorainópolis (município), da UERR e em três escolas públicas do Estado. A análise desses foi feita levando em conta as ideias iniciais do problema de pesquisa que suscitavam sobre “como acadêmicos do Curso de Licenciatura em Pedagogia percebem e utilizam a linguagem matemática no contexto da Resolução de Problemas?”, assim como, sobre os objetivos propostos e sobre a teoria estudada.

Para esta análise foram elaboradas treze categorias, a partir dos dados coletados, que pudessem responder à questão diretriz da pesquisa, nomeadas e descritas 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. No segundo momento, foram selecionadas situações de discurso das aulas ministradas pelos estagiários e registradas em vídeo, constituindo seis categorias, cujas evidências analisadas conduziram à resposta sobre a “**utilização**” da linguagem matemática pelo estagiário”. Embora apresentemos poucos excertos, esses se enquadram no esquema evidenciado em Rosa (2009), o qual é mostrado a seguir:



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. Dessa forma, foi possível verificar, nos recortes dos questionários, que os acadêmicos do curso de pedagogia **percebem** a linguagem matemática como importante instrumento e até imprescindível no contexto de resolução de problemas matemáticos. Afirma-se (*qP27*)²

² 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:

que, – “Conhecendo a linguagem se torna possível, resolver o problema, sem estes conhecimentos fica difícil ou até mesmo impossível resolver a questão”. 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, muitas vezes, 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. Segundo um dos entrevistados, os professores devem (qP26) “ter um enunciado claro e objetivo, sem duplo sentido de interpretação”.

Está análise se reforça na fala do P28: eP28/DVD5 ”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 consegue interpretar sozinho”. Ou ainda, os professores se percebem usando a linguagem matemática o mais próximo possível do seu aluno, em seu nível, com vocabulário diversificado. eP29/DVD6 – “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”. Podem ser destacados, ainda, os participantes da pesquisa que, 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: P20 –qP20 “*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*”. A percepção de “ajuda” esta contida em grande parte nas respostas dos pesquisados, de igual forma a ação de “facilitar”.

Os entrevistados comentaram, ainda, 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. Isso se confirma na afirmação da professora (qP17): “sou criteriosa e sei que o meu vocabulário deve ser adequado, de acordo com a minha clientela”.

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.

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.

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”.

O uso da linguagem matemática dos participantes da pesquisa aproximou, em alguns momentos, conceitos matemáticos ao cotidiano do aluno, evidenciados nas ações ocorridas em atividades desenvolvidas em sala de aula. Nessas, por exemplo, a partir do objetivo de construir o conceito de subtração, o professor optou e trabalhou com problemas, em sala de aula, utilizando uma linguagem no nível do aluno, a exemplo da fala dirigida aos seus alunos (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?”

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 utiliza uma diversidade de possibilidades de expressão no seu discurso matemático: através da fala, gráfico e expressão matemática.

A partir de um gráfico esboçado na lousa, pelo professor, várias situações problema foram criadas pelo professor no sentido de orientar os alunos a pensar na resposta: a1.P28/DVD.2 “Olhe o gráfico!”. Fazendo a operação “de cabeça” ou usando o algoritmo da operação, que requeria a resposta ou identificando o do P28. a.p28/DVD2 – “resultado; fazendo a leitura do gráfico, como se verifica na fala *Quantas revistas o ‘Zé’ receberá todo mês, se não houver alteração no recebimento mensal das revistas*”. [aponta para a tabela no quadro], os alunos iam respondendo aos questionamentos e problemas propostos pelo professor.

Situações de imprecisão do uso da linguagem, no momento de interpretação e resolução de problemas foram recortadas, a exemplo do problema descrito e solução proposta ao problema seguinte: 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: $6 \times 2 = 12$

A resolução proposta do problema citado, pelo Professor P30 juntamente com os alunos se limitou ao “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 $(2 \times 6) + 2 = 14$, ocorrendo aí um erro de interpretação do enunciado do problema proposto.

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 ambiguidade na interpretação do que tinha sido comunicado”. A leitura e interpretação do problema anteriormente descrito nos dão esta ideia. Isto é, uma interpretação divergente do que se pretende o enunciado. Esta ideia, também, pode ser evidenciada, 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 era direcionada para alunos da quarta série.

A linguagem usada, na qual 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, confirmados também nas falas dos acadêmicos (a2.P33/DVD.3) – “*A multiplicação e a divisão são duas irmãs. Sempre andam junta*” e (a1P2/DVD.6) – “*Quando a abertura do ângulo vai fechando é chamado agudo, quando a abertura do ângulo vai abrindo ele chama obtuso*”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 matemáticos. 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 a linguagem matemática como elemento estratégico no percurso da resolução de problemas.

Raras foram as aulas em que se pode registrar uma participação efetiva de alunos. Isto pode ter ocorrido pela falta de diversidade metodológica usada 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 aos discursos proferidos nas entrevistas gravadas e escritas.

Nessa perspectiva, foi registrado, 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 para a resolução destes, podendo-se conjecturar que não houve um comprometimento direto, neste caso, com a forma de comunicação do conteúdo ministrado.

As situações pedagógicas constantes das categorias de análise poderão 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 distantes 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 abre um questionamento sobre 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, 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*. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1999.
- ANDRÉ, Marli (Org.). *O papel da pesquisa na formação e na prática docente*. 2.ed. São Paulo: Papirus, 2003.
- BIANCHI, Ana Cecília de Moraes; ALVARENGA, Marina; BIANCHI, Roberto. *Manual de orientação: estágio supervisionado*. 3.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos*. Lisboa: Porto Editora, 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, *RESOLUÇÃO CNE/CPNº 1*, de 15 de maio de 2006. http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf. Acesso em: 26/09/2009.

CARLA, Dallagnol de Oliveira; KAIBER, Carmem Teresa. *Professores do Ensino Médio e a utilização da modelagem matemática, da resolução de problemas e de projetos de trabalho como caminhos metodológicos no ensino de Matemática. Acta Scientiae*. Universidade Luterana do Brasil – Área de Ciências Naturais e Exatas, v.7, n.1. Canoas: Ed. ULBRA, 2005.

CEREJA, William Roberto; MAGALHÃES, Thereza Colchar – *Português: linguagens*, volume único – Atual, 2003.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo: 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: Papirus, 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 2.ed. São Paulo: Fronteira, 1986.

FINI, Lucila Diehl Tolaine. *Aritmética no Ensino Fundamental: análise Psicopedagógica*. In: SISTO, Fermio Fernandes, et al. (Org.). *Dificuldades de Aprendizagem no Contexto Psicopedagógico*. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

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

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

LIBÂNEO, 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.

MACHADO, Nilson José. *Matemática e realidade*. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. *Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas*. In: BICUDO, Maria Aparecida; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 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.); SÁ, Pedro Franco (Org.). *Ensino, Formação Docente: propostas, reflexões e práticas*. Belém: 2002.

REGO, Teresa Cristina. *Vygostsky: uma perspectiva histórico-cultural da Educação*. 11.ed. Vozes, 1995.

ROSA, Maurício. *A Construção de Identidades Online por Meio do Role Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância*. 2008.

Tese (Doutorado em Educação Matemática). – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

_____. *Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática*. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

ROSA, Mário de Souza. *Linguagem Matemática e Resolução de Problemas: percepção e utilização na formação inicial do Pedagogo*. Canoas/RS: ULBRA, 2009.

SMOLE, Kátia Stocco. *Matemática Na Educação Infantil*. Porto Alegre: Artes Médicas. 2000.

TARDIF, Maurice. *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Vozes, 2003.

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

Recebido em: jan. 2010 **Aceito em:** ago. 2010