Linguagem e Matemática na Resolução de Problemas

Sílvia Ednaira Lopes
Drª Regina Maria Pavanello
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática
Universidade Estadual de Maringá

O Problema Inicial

Como professora de matemática de escolas do ensino fundamental da rede pública e particular no estado do Paraná há mais de 16 anos, tenho observado, em minhas aulas, que os alunos se consideram incapazes de resolver um problema. Dizendo não entender a situação que lhes foi proposta, recusam-se a pensar sobre a questão e insistem para que eu indique o que devem fazer para chegar à resposta desejada. Em conversas com outros professores de matemática pude verificar que o mesmo acontecia em suas aulas.

Ao investigar mais a fundo o porquê dessas dificuldades, percebi que algumas delas mostravam decorrer da falta de habilidade em realizar os cálculos necessários (algoritmos). No entanto, tal inabilidade não explicava por completo esse sentimento de impotência dos alunos face aos problemas que lhe eram apresentados .

Nesse meu caminhar no sentido de tentar entender as dificuldades dos alunos, passei a pedir-lhes que realizam a leitura dos problemas em voz alta e percebi que muitos não lêem os problemas com fluência e não respeitam os sinais de pontuação, o que certamente contribui para suas dificuldades em interpretá-los.

As dificuldades dos alunos na leitura e compreensão dos problemas levaram-me a perceber de que nem sempre os alunos compreendem com clareza o que nós ou os livros queremos lhes comunicar.

Uma citação de Bruner (citado por Granell, 1998, p.36) parece-me dar pistas para compreender melhor a situação. Falando sobre as dificuldades das pessoas em relação à matemática diz ele:

> "As pessoas em geral e as crianças em particular têm um pensamento do tipo narrativo orientado para a construção de fenômenos concretos, pessoais e intencionais, enquanto o pensamento matemático tem caráter paradigmático, que suprime intenções e motivações e baseia-se em representações abstratas e muito gerais." (BRUNER apud GRANELL, 1998, p. 36)

Por outro lado, estudos realizados nos campos de lingüística (como os de Henry, 1992 e Ferreira, 2000) mostram que um dos problemas mais importantes que o ensino das várias disciplinas e, em especial, da matemática tem de enfrentar parece residir no problema estrutural da própria língua, isto é, em suas contradições, deslocamentos, equívocos e ambigüidades. Longe de se pensar em uma língua perfeita, totalmente formalizável dentro de modelos matemáticos, devemos ter consciência de suas falhas, limites, bem como na própria descontinuidade entre a cultura social do aluno e a da escola, ou seja os conhecimentos que este traz e que irão defrontar-se com os da sala de aula. O aluno que aprende matemática, além de ter que lidar com os problemas que envolvem a linguagem e sua interpretação, defrontam-se também com uma linguagem formal, restrita em certos aspectos, mas com conotação ampla em muitos outros.

Estas considerações iniciais ressaltam a importância de investigar mais profundamente as relações entre linguagem e matemática e, mais precisamente, investigar até que ponto a linguagem comum e, em especial a linguagem matemática, interferem na leitura e compreensão de um problema matemático, presente na maioria dos livros didáticos.

A Resolução de Problemas

A resolução de problemas tem sido enfatizada mundialmente como um recurso metodológico para proporcionar um aprendizado de matemática de melhor qualidade. Acredita-se, e algumas pesquisas têm dado suporte a essa crença, que a construção de conceitos matemáticos pelos alunos se torna mais significativa e duradoura quando é proporcionada por meio de situações caracterizadas pela investigação e exploração de novos conceitos e que estimulem a curiosidade do educando. Embora o processo de formalização em

uma ação educativa baseada nessa concepção seja mais lento, consegue-se um maior envolvimento do aluno com o “fazer” matemático de modo a levantar hipóteses e conjecturas para então, investiga-las e testa-las visando a solução do problema proposto (D’AMBROSIO, 1984, p. 16 – 17).

Sobre isso, DANTE (1989, p.11 diz que (...) Um dos principais objetivos do ensino de matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações – problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolve-las.

Por sua vez, POZO (1998, p. 14) entende que, ensinar os alunos a resolver problemas é “ dota-los da capacidade de aprender a aprender no sentido de habitua-los a encontrar por si mesmos respostas às perguntas que os inquietam ou que precisam responder ao invés de esperar uma resposta já elaborada por outros e transmitida pelo livro- texto ou pelo professor (...).

A ênfase na resolução de problemas tem sido a tônica nos currículos de matemática dos diferentes países. No Brasil, essa ênfase encontra-se presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) que ressalta:

> (...) o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema, porque no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja de situações em que os alunos precisam desenvolver algum tipo de estratégia para resolve-las; o problema não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório.

Os PCN_s assim, também advertem que:

> Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada; aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da matemática; o aluno não

> constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas (...), a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação de aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Essas diretrizes, entretanto, nem sempre são entendidas e colocadas em prática pela grande maioria dos professores, para os quais às situações problema a serem propostas aos alunos são apenas aquelas apresentadas nos livros didáticos.

No entanto, na maioria dos livros didáticos os problemas propostos não têm, em geral, as características que a comunidade da educação matemática pretende estejam presentes numa verdadeira situação-problema. Mas são esses os problemas que são propostos para os alunos.

Será que estas situações são motivadoras para os alunos? Será que eles são capazes de interpretá-las para, então, resolve-las? Alunos que estão em um nível mais adiantado de escolaridade têm mais facilidade nessa interpretação?

Estas foram às questões que me motivaram a realizar a investigação, atualmente em andamento que será aqui delineada.

O Problema da Pesquisa

- Até que ponto a linguagem comum e em especial a linguagem matemática interfere na leitura e compreensão de um problema matemático, presente na maioria dos livros didáticos*?

Objetivos

Geral

Esta pesquisa tem por objetivo analisar a relação entre a linguagem e a comunicação das idéias matemáticas em uma situação de resolução de problemas.

- Os livros em questão não são os utilizados diretamente em sala de aula, certamente se encontram à disposição dos professores nas escolas para eventual apoio didático.

Específicos:

1. Investigar se os alunos de 5ª e de 8ª série do Ensino fundamental compreendem os argumentos matemáticos presentes nos problemas que lhes são propostos nos livros didáticos.

2. Verificar se, tendo compreendido o que o problema lhes solicita, os alunos são capazes de reconstituir os conceitos e procedimentos matemáticos necessários a sua resolução.

3. Constatar se os alunos de 8ª série apresentam mais facilidade na resolução dos problemas propostos que os de 5ª.

4. Analisar se os alunos de 8ª série, que já tiveram conhecimentos dos conceitos e procedimentos matemáticos que não estão ao alcance dos de 5ª série, os utilizam na resolução das situações–problemas apresentadas.

A Pesquisa

Tendo em vista os objetivos propostos para esta investigação foi idealizada uma pesquisa qualitativa, que utiliza como instrumento a entrevista clínica, baseada no modelo do método clínico piagetiano conforme descrito em Carraher (1989).

Nas entrevistas são apresentados aos sujeitos seis problemas selecionados entre os presentes nos livros didáticos mais utilizados no Estado do Paraná. Embora os referidos problemas tenham sido retirados de livros destinados à 5ª série do Ensino Fundamental,

envolvem questões que podem ser resolvidas com a utilização de conceitos e procedimentos matemáticos previstos para serem desenvolvidos em séries posteriores a essas.

Os problemas foram propostos, a 20 alunos do Ensino fundamental 10 de cada uma das séries (5ª e 8ª) de uma escola da pública localizada em uma cidade do noroeste do Paraná. Desses alunos, 5 eram considerados como bons alunos em matemática pelos professores das séries envolvidas na pesquisa, e 5, como maus alunos para eles.

As entrevistas - gravadas em fita cassete e, posteriormente transcritas – foram realizadas individualmente em duas etapas: na 1ª os alunos resolveram as questões pares e, na 2ª, as ímpares.

Os problemas foram apresentados um a um a cada aluno. Antes de resolvê-lo, este deveria fazer uma leitura silenciosa e, em seguida, um em voz alta para que a pesquisadora pudesse observar se essa leitura era ou não fluente. Em seguida, aluno deveria contar, com suas próprias palavras, o que entendeu a respeito do problema, inclusive apontando o que não entendeu no enunciado, seja do ponto de vista da língua materna, seja da matemática envolvida.

Neste momento a pesquisadora já está terminando a transcrição das fitas para, em seguida, realizar a análise dos dados coletados.

No final do ano anterior ao início da pesquisa, foi realizado um estudo prévio com 4 alunos, escolhido aleatoriamente os que, naquele momento, freqüentavam as séries em questão. O estudo tinha como objetivos não só verificar se os problemas escolhidos forneciam as informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa, como também proporcionar à pesquisadora as condições necessárias para capacitá-la a realizar o estudo definitivo.

Neste trabalho, será apresentada a análise de informações coletadas nesse estudo prévio.

Os Problemas utilizados na Pesquisa

Os problemas selecionados para serem utilizados na pesquisa foram os seguintes:

1. A soma de três números consecutivos é 63. Quais são esses três números?

2. Com R$ 8,00, posso comprar dois gibis, três pacotes de figurinhas e ainda sobram R$2,00 de troco. O gibi custa R$1,00 a mais que o pacote de figurinhas.Quanto custa o gibi? E cada pacote de figurinhas?

3. Todos os dias José faz um percurso de 850m. Desse percurso, 45% está asfaltado.

a) Quantos metros estão asfaltados?
b) Quantos por cento do percurso não estão asfaltados?
c) Quantos metros não estão asfaltados?
d) Quantos metros correspondem a 100%?

4.O perímetro de um retângulo é 72cm. Sabendo que o lado maior é o dobro do menor, encontre as medidas dos lados do retângulo.

5. Uma balança estragada fornece o "peso" com 10% de erro para mais.

a) Uma pessoa com 50Kg vai ver qual "peso" nessa balança?
b) Um homem nessa balança viu o ponteiro chegar a 75Kg. Quanto ele "pesa" de fato?

6. Se eu somar R$50,00 à metade da minha mesada, poderei pagar a primeira das 3 prestações iguais do meu aparelho de som, que custou R$600,00. Qual é a minha mesada?

Análise dos Dados coletados no estudo Prévio

A análise das entrevistas realizadas no estudo prévio permitiu identificar que as dificuldades dos alunos na resolução dos problemas podem ser atribuídas a três fatores.

1. **Linguagem** (entendimento da própria língua). Um dos fatores que contribuiu para a dificuldade dos alunos, mesmo os de 8ª série, foi à incompreensão de termos relacionados à língua materna. Dentre eles citamos:

* "consecutivo" - tanto alunos de 5ª como de 8ª séries, alegaram não lembrar seu significado, nem em situações não matemáticas.

- “fornece” – alunos de 5ª alegaram não saber o significado dessa palavra no contexto do problema, embora conhecessem seu significado em situações da vida real. (fornecedor de leite, fornecedor de carne, etc)

- “percurso” – alunos de 5ª disseram não saber o significado dessa palavra.

2. Linguagem Matemática

Com relação a termos utilizados na matemática, os alunos desconheciam o significado de:

- Perímetro, tanto alunos de 5ª como de 8ª série disseram não conhecer essa palavra. Os de 5ª apresentaram inclusive, dificuldades em sua leitura.

- Porcentagem (%)

Somente um dos alunos da 5ª série soube ler o símbolo %, dizendo: “sei ler este símbolo, (%) porque já ouvi meu pai lendo em casa e falando que isso é porcentagem.”

Os de 8ª série reconheceram o símbolo, mas tiveram dificuldade em efetuar o cálculo da porcentagem, dizendo: “só sei como fazer na calculadora, mas não sei o que significa”.

Pode-se verificar que, inclusive, não compreendiam os conceitos envolvidos nesses cálculos.

- Retângulo (5ª)

Os alunos da 8ª não tiveram dificuldades na compreensão dos termos envolvidos na situação proposta, o mesmo porém,não aconteceu com os de 5ª. Um deles não sabia de fato o que era um retângulo (Não lembro muito bem o que é isso). O outro embora soubesse desenhar um retângulo, apresentou dificuldades em compreender que o retângulo tem lados de diferentes medidas e a relação entre essas medidas, embora soubesse o que é dobro. (Até sei o que é um retângulo mais não sei esse negócio de lado).

3. Processo Algorítimico

Tanto os alunos de 5ª como os de 8ª série apresentaram erros em cálculos com números inteiros e decimais, especialmente na divisão e multiplicação.

Algumas Considerações

Após a realização deste estudo inicial, pode se perceber que as dificuldades dos alunos para resolver problemas propostos incluem não somente dificuldades relativas a conceitos e procedimentos da matemática, como também relacionadas ao próprio conhecimento da língua, ou seja envolvem questões relacionadas com a alfabetização (vocabulário, leitura, interpretação de texto, etc).

Um aspecto que chamou a atenção da pesquisadora foi o fato de nenhum aluno de 8ª série resolver os problemas usando álgebra, ou seja nem tentaram montar uma equação visando a solução do problema. O procedimento adotado por eles, foi o mesmo que o utilizado por alunos de 5ª, como ensaio e erro.

Quando questionados se existia uma outra maneira de resolver os problemas, até diziam acreditar que havia, porém, não lembravam. Nenhum mencionou a possibilidade de utilizar letras para representar valores desconhecidos.

Referências

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 1º e 2º ciclo.Brasília, MEC, 1997.

CARRAHER, T. N. O Método Clínico: usando os exames de Piaget. São Paulo: Cortez, 1989.

DANTE, L. R.. Didática da Resolução de Problemas de Matemática – São Paulo: Editora Ática, 1994.

D'AMBRÓSIO, BEATRIZ S. Como Ensinar Matemática Hoje? Temas e Debates, nº 2, ano II, 1989, p. 15 – 19.

FERREIRA, M. C. L. Da ambigüidade ao equívoco: a resistência da língua nos limites da sintaxe e do discurso. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

GRANELL, G.. Rumo a epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática. In: ARNAY, Maria José Rodrigo. Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores: a construção do conhecimento escolar 2. São Paulo: Ática, série fundamentos, 1998, p.15-41.

HENRY, P. A Ferramenta Imperfeita: língua, sujeito e discurso. Campinas, S.P: Editora da Unicamp, 1992.

POZO, J. I.. A solução de problemas: aprender a resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.