



Resolução de problemas, primeiro ciclo do ensino fundamental, construindo uma metodologia

Ruth Ribas **Itacarambi**
CAEM, Universidade de São Paulo, USP
Brasil
acarambi@usp.br

Resumo

O que vamos apresentar é a construção de uma metodologia de resolução de problema produto do trabalho do grupo de pesquisa GCIEM (Grupo Colaborativo de Investigação em Educação Matemática), na busca de viabilizar a ação do professor como investigador e, desse modo, contribuir para a prática pedagógica dos professores do 1º ciclo do Ensino Fundamental, na questão primordial que são as dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de problemas. Esta oficina tem como pressuposto discutir que o conhecimento é resposta a uma pergunta e centrar a atenção na atividade da sala de aula e no que está por detrás dessa atividade, ou seja, nas seguintes perguntas: o que é um problema? O que é resolver problema em sala de aula?

Palavras chaves: Resolução de problemas, investigação na sala de aula, metodologia

Introdução

A resolução de problemas já há alguns anos, tem sido uma das linhas de investigação na didática da Matemática. Este fato se deve tanto à importância que se dá, a resolução de problemas na aprendizagem das ciências, em geral, como a constatação do fracasso generalizado dos estudantes nesta tarefa (Itacarambi, 1993).

O que pretendemos apresentar é a construção de uma metodologia do grupo de pesquisa GCIEM (Grupo Colaborativo de Investigação em Educação Matemática), na busca de viabilizar a ação do professor como investigador e, desse modo, contribuir para a prática pedagógica dos professores do 1º ciclo do Ensino Fundamental, na questão primordial que são as dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de problemas.

Esta oficina tem como pressuposto discutir que o conhecimento é resposta a uma pergunta e centrar a atenção na atividade da sala de aula e no que está por detrás dessa atividade, ou seja, nas seguintes perguntas: o que é um problema? O que é resolver problema em sala de aula?

As respostas a estas perguntas dependem da concepção que se tem sobre ensino-aprendizagem. Nesta proposta a busca às respostas das perguntas está apoiada na teoria sócio-construtivista (Piaget, 1977; Vygotsky, 1988; Coll, 2004;) e tem como referência as considerações que faremos a seguir. O aluno é o responsável, em última instância, por sua própria aprendizagem, é o construtor de seu conhecimento e nada ou ninguém pode substituí-lo nessa empreitada. O conteúdo a ser apreendido pelo aluno deve ser capaz de permitir a construção de um “modelo mental” pleno de significado, ou seja, ser capaz de descrever situações e fenômenos dentro das teorias vigentes. E por fim, o aluno é um sujeito social que constrói e reconstrói os conhecimentos elaborados pela sociedade e aceitos como saber cultural.

Na gênese do conhecimento matemático, Ernest (1998), identifica a Matemática como uma instituição social que resulta da formulação e resolução de problemas. Alguns desses problemas podem ficar por resolver por muitos anos e mesmo assim manter o interesse dos estudiosos. Além disso, muitas estratégias utilizadas para resolvê-los representam avanços importantes no conhecimento matemático.

Nas aulas de Matemática a resolução de problemas é uma atividade tradicional, onde qualquer atividade procedimental que seja realizada dentro ou fora da sala de aula é considerada problema não havendo diferença entre exercícios e problemas. Em nossa concepção, a resolução de problemas está apoiada na orientação do National Council Supervisors of Mathematics (NCSM, 1988), ou seja – “um processo de aplicação de conhecimentos previamente adquiridos a novas e não familiares situações” – que segundo está orientação é a principal razão para o estudo da Matemática.

Diante destas considerações voltamos à pergunta: *o que é um problema?*

Em geral considera-se problema como uma situação que apresenta dificuldades para as quais não há uma solução evidente. Polya (1945) foi um dos primeiros matemáticos a escrever sobre o que é resolver um problema. A definição de Krulik (1980) faz uma leitura mais atual das concepções de Polya, ou seja, “um problema é uma situação quantitativa ou não, que pede uma solução para a qual os indivíduos implicados não conhecem meios ou caminhos evidentes para obtê-la”.

Ter claro a concepção de problema é um primeiro passo para o professor compreender os resultados dos alunos, comumente, os problemas são trabalhados como algo que não gera dúvidas, não exige tentativas ou elaboração de estratégias. Os alunos aprendem a solução repetindo-a em situações semelhantes, mas não aprendem a resolver problemas.

O que é resolver problema em sala de aula?

A resolução de problemas nesta proposta é apresentada como uma atividade de investigação, cujo ponto de partida é a análise qualitativa, ou seja, ter idéia da situação, delimitá-la, ter claro o objetivo, isto é o que se busca. Este procedimento nem sempre é evidente nas situações problema. Na análise qualitativa, os dados quantitativos, deixam de

ter prioridade, o que obriga o aluno a compreender e interpretar a situação proposta no problema e realizar aproximações, tomar decisões e concretizá-las, sem passar diretamente para as operações aritméticas.

Observamos que a compreensão dos problemas é influenciada por vários fatores, esses podem ser matemáticos ou não, dentre eles, alguns pesquisadores destacam a estrutura e a linguagem utilizadas nos enunciados. Segundo Cagliari (2003) “O aluno muitas vezes não resolve problema de matemática, não porque não sabe matemática, mas porque não sabe ler o enunciado do problema” [...] “Não basta ensinar só as relações matemáticas: é preciso também o português que a matemática usa” [...]

A leitura do problema se refere não só à compreensão, mas também envolve termos específicos da matemática (relações lógicas) que muitas vezes, não fazem parte da experiência dos alunos. Esta proposta aponta a necessidade de se ensinar a ler um texto de problemas, pois tanto os professores nas reuniões pedagógicas, quanto as pesquisas realizadas sobre esta habilidade estão, freqüentemente, apontando a leitura, a compreensão e a interpretação como fatores do fracasso da resolução de problemas (FINI e outros, 1996).

Freqüentemente, os alunos não compreendem o que fazem e não utilizam os conhecimentos que possuem para resolver problemas. Estamos diante da conhecida dualidade: **fazer** versus **compreender**. Analisar e compreender como pensam os alunos e gerar seu entusiasmo e curiosidade, são atitudes do professor, essenciais para o sucesso do aluno na resolução de problemas.

Dante (2000) afirma que a capacidade e a habilidade de resolver problemas se desenvolvem ao longo do tempo, como resultado de um ensino prolongado, de várias oportunidades para resolução de muitos tipos de problemas e de confronto com situações do mundo real.

Nesta direção a resolução de problemas assume o papel de instrumento de contextualização, a partir do momento em que propõe situações que exigem uma solução matemática e que direcionam para o questionamento, a pesquisa e a inserção das operações dentro de um contexto. Lerner (1995) aponta este processo como o caminho para que a criança se aproprie do conhecimento matemático, na medida em que lhe é dada a oportunidade de “resolver situações problema diversificadas, elaborar estratégias e compará-las com os outros, construir formas de representação e discuti-las com os demais, confrontar interpretações acerca da notação convencional, antecipar e julgar resultados, refletir a partir das propriedades das operações e elaborar enunciados”.

O contexto social é um fator importante na atividade de investigação. O debate coletivo para estabelecer a natureza do problema e o objetivo que se busca é uma das características da investigação em geral. Ao fazer a análise qualitativa num ambiente de debate coletivo os alunos começam a fazer conjecturas que posteriormente se transformam em hipóteses que orientam a resolução e indicam os dados que devemos buscar. São as hipóteses levantadas no corpo do conhecimento teórico que permitirão analisar os resultados e todo o processo e, eventualmente, recomeçar.

Uma vez que a resolução de problemas não é reconhecimento de situações típicas, as estratégias de solução não derivam automaticamente dos algoritmos, onde a única tarefa é marcar e delimitar o que é possível fazer. As estratégias de resolução nesta proposta são

construções que começam com o planejamento qualitativo, levantamento de hipóteses e tem como pressuposto o corpo teórico da Matemática, mas exigem criatividade.

A metodologia em construção

A metodologia proposta neste curso está apoiada nas considerações que relatamos a seguir. A primeira está relacionada ao **ambiente** que consideramos necessário para o trabalho com resolução de problemas, caracteriza-se por aquele em que os alunos apresentam, exploram e investigam problemas matemáticos. Estes problemas surgem tanto de situações reais, como de situações lúdicas e de investigação, como podem ser vistas nos problemas aplicados em sala de aula.

O ambiente sendo propício para que os alunos digam livremente o que pensam, é uma forma do professor identificar os “porquês” das dificuldades encontradas no desenvolvimento da atividade de resolução de problemas. Assim, nesta proposta, criar um ambiente de motivação e de desafio foi necessário para envolver o aluno na atividade.

A opção por trabalhar em **grupo**, na maioria das vezes, teve como intenção propiciar este ambiente e permitir que os alunos tivessem contato com os diferentes caminhos utilizados, pelos colegas, para a solução do problema.

A outra consideração é trabalhar a **compreensão e interpretação** do texto, para isso propomos que se inicie o trabalho de resolução de problemas com o estudo da narrativa do texto (problema), a qual se apresenta como uma narrativa curta, com pontuação específica, geralmente com um bloco (parágrafo) onde pode aparecer um ou mais personagens em um ambiente com dados quantitativos ou informações lógicas e com uma pergunta explícita ou não, mas que precisa de uma resposta. Feito este levantamento textual partimos para a leitura.

O papel do **erro** e da **avaliação** tem destaque em nossa proposta metodológica. Aprender é um processo cheio de idas e vindas, envolvendo tentativas, levantamento de suposições, realização de ações de pensamento e muitos usos de linguagem. Por esse motivo é comum que as pessoas errem em suas tentativas de aprender. O professor na avaliação do trabalho com problemas precisa estar atendo a este processo de aprendizagem e deste modo a forma de avaliar passa a ser um recurso para se compreender as dificuldades dos alunos e não uma punição.

A metodologia em ação

Os estudos sobre aprendizagem têm mostrado que quanto maior a relação entre a situação apresentada e os conhecimentos de Matemática maiores são as possibilidades de que o aluno faça uso desse conhecimento que está sendo trabalhado em outras situações do cotidiano. Assim se queremos que os alunos usem os seus conhecimentos para resolver problemas partimos do pressuposto de que é necessário ensinar-lhes matemática resolvendo problemas.

Diante desta premissa o trabalho, em sala de aula, será organizado de modo a atender os pressupostos da metodologia que o grupo estava estudando e construindo, reforçando o princípio de que a resolução de problemas é considerada nesta proposta como uma atividade de investigação.

Como a nossa preocupação é com o ensino e a aprendizagem de Matemática, para as séries iniciais, organizamos os problemas em cinco categorias: problemas envolvendo

relações lógicas, problemas sobre o sistema de numeração e suas operações, problemas de geometria, problemas provocativos exigindo estimativas, cálculo mental e problemas que tratam de situações possíveis, impossíveis e/ou prováveis. Em cada categoria nos preocupamos em escolher problemas com uma pergunta ou várias perguntas e cuja solução podia ser única ou várias ou não ter solução.

Os problemas foram selecionados a partir dos livros didáticos, adotados pelos professores em suas escolas, de outros textos disponíveis em diferentes bibliotecas, entre elas a da FEUSP e do CAEM e editoras. Cada problema selecionado foi discutido no grupo quanto ao conteúdo, as séries a ser aplicado, o contexto e, na maioria das vezes, foi adaptado pelos professores para atender as especificidades de suas clientela.

Durante a oficina os professores serão convidados a vivenciarem os problemas de diferentes categorias e, em seguida, apresentaremos algumas soluções dos alunos com comentários do professor da sala de aula em que foi aplicado.

Como fechamento da oficina espera-se que os professores elaborem problemas para serem aplicados em suas salas de aula, nas diferentes categorias, e esses problemas serão discutidos no grupo tendo como parâmetro a metodologia proposta.

Apresentaremos, também, algumas considerações sobre as dificuldades que os professores do grupo observaram durante a atividade de resolução de problemas e suas ações pedagógicas, resumidas a seguir.

Considerações finais

Entre as dificuldades apresentadas pelos alunos constatamos que: o aluno não compreende o que lê e se limita a juntar os dados numéricos do enunciado; o aluno compreende o enunciado como um todo, mas não observa alguns detalhes importantes para a solução do problema; e o aluno não domina o conteúdo necessário para a resolução do problema.

Algumas ações que os professores fizeram no desenvolvimento deste trabalho, visando minimizar as dificuldades dos alunos: leitura cuidadosa dos enunciados dos problemas, pois como já foi dito são gêneros textuais diferentes; avaliação dos erros dos alunos e a partir deles preparar novas perguntas para ajudar o aluno a buscar a solução do problema, aproveitando, sempre que possível, o raciocínio apresentado pelo aluno. A intervenção do professor, os questionamentos que fez e a forma como interagiu com os alunos foi um aspecto decisivo no processo da resolução dos problemas.

Bibliografia e referências

- Cagliari, L.C. (2003). Alfabetização & lingüística, São Paulo: Scipione,
- Coll C. & Solè I. (2004). Os professores e a concepção construtivista: O Construtivismo na sala de aula, São Paulo: Ática.
- Dante, R. (1989). Didática da Resolução de Problemas de Matemática. São Paulo : Ática.
- Ernest, P.(1998). Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. In *Investigar para Aprender Matemática*, 2.ed. Lisboa: APM, p, 25
- Finil., O.G., Sisto F. & Souza M.(1996). *Avaliação escrita da Matemática: em busca de explicação. Zetiteké*, n. 6, v.4, p. 25- 27, Campinas,S.P, jul/dez.

- Franchi, A. (1994). *Onde está o problema?* A Educação Matemática em Revista-, SBEM.,nº 3, 2ª semestre, p.30- 31,
- Itacarambi, R. (1993) A Resolução de Problemas de Geometria na Sala de Aula, numa Visão Construtivista Dissertação de Mestrado, apresentada na FEUSP.
- Krulik, S. & Reys, E. R.(1980). A resolução de problemas na matemática escolar. São Paulo: Atual, p.131.
- Lerner, D. A (1995). Matemática na escola: aqui e agora. 2.ed Editora Artes Médicas, Porto Alegre, RGS, p.116.
- Lester, F. & Charles, B. (1984) Evaluation of Process- Oriented instrutional program Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 15 p. 15-34.
- Lopes, A; Bernardes, A . & outros. (1999). Atividades Matemáticas na sala de aula. Lisboa : Ed. Texto.
- NCSM (1993) The National Council Supervisores of Mathematics in Lorenzato: *Século XXI que Matemática é recomendável*. Revista Zetetiké ano 1 nº 1, p. 41-42.
- O´Briem, T. (1998). Desafios e Investigações. Callis Editora, São Paulo.
- Piaget, J. (1977). A Tomada de Consciência. São Paulo: Melhoramentos da USP.
- Pinto, N.B. (2000). O erro como estratégia didática: Estudo do erro no ensino da matemática elementar – Campinas, São Paulo: Papyrus.
- Polya, G. (1986). A Arte de Resolver Problemas. Ed. Interciencias.
- Vygotsky, L.S. (1988). A Formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes, p. 101-102, SP.

Anexo 1

Esquema da guia de trabalho

- 1- Breve apresentação da proposta de trabalho
- 2- Apresentação de pelo menos um problema, contextualizando o ano escolar, para cada um dos seguintes temas: problemas envolvendo relações lógicas, o sistema de numeração decimal, o cálculo mental e estimativo, a possibilidade e probabilidade e a geometria.
- 3- Os problemas propostos terão as seguintes possibilidades de perguntas e soluções: uma pergunta com solução ou sem solução, duas ou mais perguntas com ou sem solução e problemas com várias soluções.
- 4- A metodologia do trabalho com os problemas, citada acima, será desenvolvida no decorrer da oficina.
- 5- Avaliação da proposta.

Anexo 2

Informação geral	
Título da oficina: Resolução de problemas, primeiro ciclo do Ensino fundamental, construindo uma metodologia	
Nome dos autores: Ruth Ribas Itacarambi e GCIEM (Grupo Colaborativo de Investigação em Matemática)	
Instituição dos autores: CAEM/IME-USP, Rede Pública e Privada de São Paulo	
Número de horas	2 horas
Nível de escolarização para o qual se dirige a oficina	Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental
Número máximo de pessoas	40
Equipamentos audiovisuais	Projektor multimídia e notebook