

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



DETECTANDO E RESOLVENDO OBSTÁCULOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Solimá Gomes Pimentel¹

Leonardo Pinheiro da Silva²

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo:

Resolver problemas faz parte das formas de pensamento do ser humano. Considerada uma das mais complexas das funções intelectuais, "resolver problemas" é um processo cognitivo de alto nível que requer a modulação e o controle de várias rotinas ou habilidades fundamentais. (GOLDSTEIN & LEVIN, 1987).

Um problema matemático é uma situação que requer a descoberta de informações Matemáticas desconhecidas para a pessoa que tenta resolvê-lo, e/ou a invenção de uma demonstração de um resultado matemático.

Segundo Borralho, para o Ensino da Matemática, resolver problemas envolvem dois aspectos: só existe um problema se existir um indivíduo que o queria resolver e não existe um método eficaz para encontrar uma solução para o problema.

Consideramos a Resolução de Problemas Matemáticos, como uma estratégia de ensino que propõe ao aluno uma aquisição do conhecimento despertando uma busca por meios intelectuais para resolvê-los.

A escolha do nível de dificuldade dos problemas, pelo professor, deve seguir um padrão hierárquico. Segundo Polya (1949, p.15): "Primeiro, o professor deveria estabelecer a classe certa de problemas para os seus alunos: não muito difíceis, nem fáceis demais, naturais e interessantes".

Com objetivo de criar um grupo de trabalho em Resolução de Problemas, criamos um espaço que denominamos "Clube do Desafio", subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-UFF/CAPES). O trabalho é desenvolvido em equipe, com a colaboração de 4 (quatro) bolsistas e foi realizado no primeiro semestre de 2013 em turmas do Ensino Fundamental no Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho localizado em Niterói-RJ.

Palavras Chaves: Desafios. Problemas. Obstáculos. Ensino.

¹ Doutora. Universidade Federal Fluminense. solimagp@uol.com.br

² Licenciando. Universidade Federal Fluminense. leonardopinheiro@id.uff.br

DETECTANDO E RESOLVENDO OBSTÁCULOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Introdução

O desenvolvimento das Ciências sempre esteve ligado à problemática de resolução de problemas. Desde a Antiguidade problemas antecederam as descobertas ocorridas em grandes civilizações. Além disso, problemas impulsionaram e ainda impulsionam pesquisas que contribuem para o avanço das ciências em uma ação cada vez mais interdisciplinar.

Como pesquisa científica, resolver problemas é o objeto central do trabalho, mas, do ponto de vista da sala de aula, a prática da utilização de Resolução de Problemas tem sido assunto nas pesquisas de Ensino da Matemática. Essa questão exige tanto do professor quanto do aluno o domínio de habilidades relacionadas às capacidades cognitivas, metacognitivas e afetivas subjacentes ao processo.

Acreditamos que para resolver um problema matemático o aluno necessite desenvolver uma intuição, capaz de relacionar conceitos adquiridos anteriormente com as informações dadas no enunciado do problema. Os problemas escolhidos devem ser desafiadores, interessantes, tendo uma abordagem que, inicialmente, seja intuitiva, e gradativamente se tornem conceitual.

Uma grande dificuldade, por parte dos alunos, na resolução de problemas propostos está na apresentação de seus enunciados. Quando se propõe a resolução de uma situação problema que necessita da leitura e interpretação de um texto, muitos obstáculos precisam ser vencidos. Segundo Machado(1993, pág 33), a Língua Materna e a Matemática compõem uma linguagem mista e seu domínio é condição necessária para que seja alcançado o conhecimento de qualquer área.

Um dos objetivos do nosso trabalho é estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, ao invés de apresentar simplesmente exercícios mecânicos. Desta forma, o estudante terá consciência do porque do processo de resolução, e deixará de aplicar apenas fórmulas matemáticas com um intuito de obter um resultado que não signifique nada para ele.

Entendemos que apresentando o conteúdo matemático por meio de resoluções de problemas, estamos preparando os alunos, não somente para resolver problemas matemáticos, mas também para os do cotidiano, que na maioria das vezes não está relacionado somente a Matemática, mas às diversas áreas do conhecimento.

Como estratégia, seguiremos Pozo e Echeverría (1998) que descrevem os "passos necessários para resolver um problema, segundo Polya."

1. Compreensão do problema – Leitura criteriosa do enunciado.
2. Estabelecimento de um plano - Encontrar uma conexão entre os dados e as incógnitas.
3. Execução do plano – Utilização de uma estratégia.
4. Retrospecto – Validação do resultado.

Por se tratar de uma atividade extraclasses, na nossa prática, num primeiro momento, procuramos escolher problemas com enunciados de fácil leitura a fim de evitar o desinteresse por parte dos alunos.

As atividades do “Clube do Desafio” são executadas em uma sala que a escola reservou para todos os projetos PIBID que atuam na escola. Os encontros têm duração de uma hora e ocorrem semanalmente. Algumas vezes, os professores de Matemática da escola, solicitam a aplicação de nossas atividades em suas turmas de Resolução de Problemas.

Relato da Experiência

No que se refere ao ensino por Resolução de Problemas, Pozo e Echeverría acrescentam que não é suficiente "dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes", mas faz-se necessário "Criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta". (POZO e ECHEVERRÍA, 1988, p. 14)

Escolhemos iniciar nosso trabalho com problemas selecionados de provas da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas), por estarmos próximos de sua primeira fase e aproveitamos o interesse dos alunos e da direção da escola sobre este tema.

Nossa primeira tarefa foi selecionar e agrupar problemas por temas e conteúdos.

Procuramos por assuntos que despertassem interesse aos alunos e que ajudassem a entender situações cotidianas. Estas seleções foram estruturadas da seguinte forma:

Atividade 1: Apresentamos exercícios focados no conhecimento da estrutura e organização de calendários utilizados no Brasil. Os problemas propostos foram apresentados em fichas de atividades, e procuramos explorar a estrutura de agrupamentos dos dias e dos meses. O principal conceito matemático das atividades apresentadas foi o algoritmo da divisão. Utilizamos *kit* de malhas quadriculadas com sete colunas e cinco linhas para contextualizar os problemas. Duração da atividade: 3 horas.

Atividade 2: Apresentamos exercícios focados no conhecimento das notas e moedas que circulam no Brasil. Conteúdos matemáticos explorados: representação decimal dos valores das moedas, operações com números decimais e exercícios lógicos. Os problemas propostos foram apresentados em fichas de atividades. Duração da atividade: 3 horas.

Segundo Isabel Vale (VALE, p.1)

Uma aula de Matemática desenvolvida através de tarefas desafiadoras que envolvam a exploração de padrões permite construir e ampliar conceitos matemáticos, sobretudo dando significado a esses conceitos, assim como a procedimentos e ideias matemáticas, muitas das vezes aprendidos sem significado e sem relação entre eles, e permite sobretudo resolver problemas dentro e fora da Matemática. Permite ainda potencializar capacidades transversais nos estudantes como sejam a comunicação, as representações, as conexões e o raciocínio. Algumas reflexões que temos efetuado apontam para que os padrões possam constituir um desafio e uma oportunidade de mudança para ensinar e aprender Matemática.

Concordando com Isabel Vale e considerando que um dos objetivos da Matemática é descobrir padrões de regularidade e invariância, elaboramos uma coletânea de problemas com esta finalidade.

Atividade 3: Apresentamos exercícios focados em percepções de padrões. As questões escolhidas tinham o objetivo de estimular inicialmente a observação de padrões visuais. Num segundo momento, apresentamos problemas que estimulassem o desenvolvimento: da percepção da transição do pensamento numérico para o algébrico, da capacidade de identificar os próximos números de uma sequência e de criar regras que possibilitem a identificação de leis de formação para a sequência dada. Duração da atividade: 5 horas.

Para (Rauber et al., 2003) existem três habilidades básicas que devem ser adquiridas pelo estudante no processo de alfabetização: aprender a ler, aprender a escrever e aprender a resolver problemas matemáticos. Porém, para os autores estes aspectos deveriam passar para um nível mais avançado relacionado a “aprender a ler bem, aprender a escrever bem e aprender a resolver problemas matemáticos bem”, que podem ser alcançados através do desenvolvimento do raciocínio lógico.

Segundo Copi, “O estudo da Lógica é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto”. (COPI, 1978),

Concordando com a relevância do tema, embora tenhamos aplicado problemas de raciocínio lógico em todas as atividades descritas acima, elaboramos uma atividade específica sobre esse conteúdo.

Neste momento buscamos fortalecer a leitura dos problemas. Procuramos destacar a importância de uma interpretação atenciosa e criteriosa do enunciado e a busca por uma estratégia de solução.

Apresentamos o clássico problema das senhoras³, pois tínhamos a intenção de proporcionar um conflito cognitivo, já que muitos alunos insistiam em não traçar um planejamento para resolver os problemas. Mostramos aos alunos, a necessidade de se estabelecer uma estratégia inicial e que, neste caso, seria tabelar todos os dados do problema, e que só assim teríamos sucesso na sua resolução.

Atividade 4: Apresentamos exercícios em forma de desafios, charadas e enigmas, focados no desenvolvimento do raciocínio lógico. Duração da atividade: 3 horas.

Conforme citado acima, os problemas trabalhados durante as atividades 1, 2 e 3 foram escolhidos de tal forma que seus enunciados não apresentassem obstáculos para a leitura e o entendimento. Procuramos selecionar, problemas com enunciados bem escritos, claros e sem ambiguidades, Mesmo assim, muitos alunos iniciaram a leitura sem nenhuma reflexão e logo em seguida elaboravam uma estratégia. Dois tipos de atitudes foram detectadas: uma empolgação quando se obtinha sucesso ou um grande desânimo quando o enunciado num primeiro momento apresentava alguma dificuldade. Neste último caso, diziam-se incapazes de resolver o que lhe era proposto e recusavam-se a pensar sobre como poderiam iniciar sua resolução, insistindo que o bolsista indicasse um procedimento.

Outra estratégia empregada foi a escolha dos problemas. Eles não deveriam ser nem muito fáceis nem muito difíceis, mas com uma complexidade ajustada à realidade dos alunos e levando em consideração o que as crianças já sabiam. Além disso, procuramos agrupá-los em um mesmo tema e explorar os conteúdos matemáticos que eles permitiam.

Outro ponto de reflexão suscitado em nossa prática foi a constatação da existência de lacunas nos conhecimentos prévios dos alunos que, muitas vezes, passam despercebidas pelo professor em seu trabalho em sala de aula. Procuramos desenvolver estratégias que buscavam minimizar os obstáculos detectados.

Considerações Finais

Em nossa prática, consideramos Resolução de Problemas como uma meta para o ensino de Matemática, numa perspectiva metodológica que auxilia a organização do ensino e leva o aluno a querer aprender, através de uma mobilização de conhecimentos e gerenciamento de informações num processo de reflexão. Desta forma, o aluno constrói um

³ Uma senhora encontra-se com uma velha amiga e pergunta-lhe quantos filhos tem e com que idade eles estão.

A: Tenho 3 filhos, e o produto da idade deles é 36.

S: Mas isso não é o suficiente para eu saber que idade eles têm...

A: A soma das idades deles é igual ao número da porta da tua casa.

S: Mas isso ainda não é suficiente para eu saber!

A: O mais velho toca piano.

S: Agora já sei!

conhecimento desenvolvido por si próprio com implicações além daquelas que são comuns à vida escolar.

Procuramos apresentar desafios que levassem a discussões entre os alunos por acreditarmos que ao questionar respostas obtidas, mesmo que elaborada por outros colegas, são conduzidos a processos de soluções. Além disso, o próprio momento estimula a um inconformismo, a dúvidas, a nova checagem de hipóteses, busca por regularidades, novas observações e análise.

É a partir destes conflitos que se pode envolver o aluno na busca pelo conhecimento, motivando-o para o desenvolvimento do modo de pensar matemático.

Acreditamos que esta postura didática estimula o discente a enfrentar situações – problema desafiando, muitas vezes, o que não se sabe, mas se está interessado em saber.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Ensino Médio, Brasília-DF: editora, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC /SEF, 1998.

COPI, Irving M. 1978. Introdução à Lógica. 2ªed. São Paulo : Mestre Jou.

DEVLIN, K. *Matemática – a ciência dos padrões*. Porto : Porto editora, 2002

ECHEVERRÍA, M.D.P.P.; POZO, J.I. *Aprender a resolver problemas e resolver problemas para*. In *A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver a aprender*. Juan Ignacio Pozo. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LINS, R.C. *Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática*, IN: BICUDO, M.A.V. e BORBA, M. C. *Educação Matemática: Pesquisa em Movimento*. São Paulo: Editora Cortez, 2004.

MACHADO, N. J. *Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua*. ed. São Paulo: Moderna, 1995.

PÓLYA, G. *A Arte de Resolver Problemas*. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

RAUBER, J. *et al. Que tal um pouco de lógica?!*, Ed. Clio Livros, Passo Fundo. 2003.

MENEGASSI, M. E. J. *Análise de Problemas Envolvendo Padrões Numéricos*.

Disponível em:

<www.sbem.com.br/files/ix_enem/Relato_de_Experiencia/Trabalhos/RE21461236053T.doc>

Acesso em 20/06/13.

VALE, I. *Resolução de Tarefas com Padrões em Contextos Figurativos: exemplos de sala de aula*. Disponível em: <<http://www2.rc.unesp.br/gterp/sites/default/files/artigos/ivale-palestratexto.pdf>>. Acesso em 20/06/13.

SCOLARI , A.T., BERNARDI, G. e CORDENONSI, A. Z. *O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem*. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4eGiliane.pdf>>. Acesso em 20/06/13.