

A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA

Joedson Silva dos Santos (1); Alissá Mariane G Grymuza (2); Ellen Patrícia Costa Souza (2); Graciana Ferreira Dias (2); Andressa Morganna V. Alves (2); Jobson Moraes de Medeiros (2); Severina Andréa Dantas de Farias (2); Franklin Ornilo de Lima (2); Cristiane Carvalho B de Lima (2); Sandra da Silva Menezes (2); Rogéria Gaudêncio do Rêgo (3).
Centro de Ciências Exatas e da Natureza/Departamento de Matemática/PROBEX

RESUMO

O presente projeto compreendeu um conjunto de ações voltadas para a formação continuada de professores da Educação Básica, tendo como objetivo central ampliar sua perspectiva de atuação didática tendo por base a Resolução de Problemas matemáticos em sala de aula. Além da divulgação de materiais específicos elaborados pela equipe de trabalho (texto e Problematoteca), foram realizadas 14 (quatorze) oficinas didáticas envolvendo cerca de 350 alunos de Graduação e professores da rede de ensino local e de estados vizinhos, com desdobramentos que apontam na direção da necessidade de projetos permanentes de mesma natureza, atendendo também outras áreas de conhecimento, e que possam contribuir para a melhoria do ensino na Educação Básica do Estado.

Palavras-chave: resolução de problemas; ensino/aprendizagem de Matemática; formação continuada de professores.

INTRODUÇÃO

A leitura dos principais livros textos de Matemática adotados em nossa rede de ensino parecem apontar na direção de que a aprendizagem de conteúdos implica na capacidade de resolver problemas, o que não é verdade. A maioria dos alunos aprende a fazer cálculos, mas são incapazes de aplicá-los a problemas. É preciso trabalhar em sala de aula com atividades que levem o aluno a desenvolver esta habilidade, inclusive efetuando modelagens matemáticas. A metodologia tradicional de ensino, hoje ainda predominante em nossas escolas, não incentiva os alunos a raciocinarem. Eles passam a conceber o conhecimento como algo que pode lhes ser dado pronto, pelo professor, e a Matemática como uma ciência acabada. O objetivo da aula é apresentar uma série de informações e ao aluno compete, de maneira passiva, recebê-las. Como consequência, esperam que o professor pense no lugar deles, inclusive na hora de resolver problemas.

Resolver problemas exige uma atitude de investigação científica em relação ao que foi proposto e um posicionamento crítico acerca da pertinência das respostas obtidas. Entretanto, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, tem sido pouco expressivo o trabalho em sala de aula com problemas que sejam motivadores para os alunos, envolvendo questões que façam parte da sua realidade. Em geral, a atitude predominantemente valorizada é a busca do algoritmo que resolva questões padrões. Este processo continua por toda a vida escolar do aluno, e se reflete até mesmo no vestibular, ocasião em que as questões dizem respeito a um conteúdo específico e não a aprendizagem de conceitos e de amadurecimento cognitivo, os quais serão cobrados na Universidade.

Juan Pozo (1998) aponta que um dos pilares da educação do 3º milênio - “aprender a aprender” pode ser proporcionado com o efetivo emprego da Resolução de Problemas nas atividades didáticas pedagógicas. Segundo este autor, o ensino por meio de problemas carrega uma nova concepção de ensino e aprendizagem, na qual o aluno não deve esperar a resposta como se na relação educativa existisse um pólo que sabe e um outro que não sabe. Nesta nova perspectiva, deve ser enfatizado o uso de diferentes procedimentos e conhecimentos disponíveis para se buscar respostas às suas perguntas, construindo caminho a partir de erros, conjecturas e estimativas.

A literatura voltada para a pesquisa e divulgação da Resolução de Problemas em sala de aula aponta na direção de que o aluno, ao desenvolver a capacidade de resolver problemas

⁽¹⁾ Aluno(a) Bolsista; ⁽²⁾ Aluno(a) Voluntário(a); ⁽³⁾ Prof(a) Orientador(a)/Coordenador(a); ⁽⁴⁾ Prof(a) Colaborador(a); ⁽⁵⁾ Servidor Técnico/Colaborador

matemáticos, amplia não apenas sua formação matemática específica, mas aumenta a sua auto-confiança, aprende a raciocinar passo a passo, a efetuar a análise de situações, a utilizar os conceitos e procedimentos matemáticos mais facilmente e, o que é mais importante, estará melhor capacitado a aplicar a Matemática a questões do dia a dia. Também o ajudará a desenvolver a habilidade de comunicar idéias matemáticas e de usar processos de raciocínios com alto nível de abstração.

Sabemos da necessidade de constante atualização para capacitar o cidadão a agir frente às mudanças que ocorrerão ao longo de sua vida, o que exige uma nova postura diante da aprendizagem. Estar em sintonia com o seu contexto, trabalhar com linguagens formais, enfrentar problemas novos, trabalhar em grupo são, entre outros, requisitos fundamentais para os quais o sistema educacional tradicional não tem dado resposta. Para Pestana (1999), a utilização da Resolução de Problemas em sala de aula possibilita a “construção e reconstrução de conceitos relativos à capacidade de identificar, interpretar, analisar, comparar, verificar, aplicar, utilizar, construir e argumentar” (p. 31), permitindo ao aluno uma ampliação na suas capacidades cognitivas ao longo da aprendizagem.

A metodologia de Resolução de Problemas, apontada em documentos oficiais, a exemplo dos PCN de Matemática, e em diversas pesquisas na área de Educação Matemática (ANDRADE, 1997; DANTE, 1989; ONUCHIC, 1999; POZO, 1998; POLYA, G., 1995; SCHLIEMANN, A. D., CARRAHER, T., CARRAHER, D., 1989), compreende a base para a transformação qualitativa de nosso ensino e para compreender sua potencialidade, estrutura e concretização na sala de aula, bem como suas limitações e dificuldades. Para isso, o professor precisa aprofundar seus conhecimentos, tanto relativos aos conteúdos com os quais trabalha quanto aos relativos à sua prática didática.

Um dos elementos utilizados em um processo educacional, para identificar elementos que permitam discutir e avaliar a qualidade dos resultados das ações didáticas em nossas escolas, concernentes ao ensino/aprendizagem de uma disciplina, são as avaliações. O Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB - 2001, verificou o desempenho de alunos de 4ª. série do Ensino Fundamental nas áreas de Linguagem e Matemática por meio de testes de múltipla escolha. Na Matemática, a Matriz de Referências utilizada priorizava a Resolução de Problemas (http://www.inep.gov.br/download/saeb/2001/relatorioSAEB_matematica.pdf).

Dessa forma, deve-se levar em conta o fato de a aprendizagem só se realizar quando um aluno é capaz de utilizar uma noção aprendida para resolver um problema diferente daquele que deu origem à construção da noção, bem como quando questiona as resoluções efetuadas e as respostas encontradas. (p. 9).

De acordo com o Relatório, “a média dos alunos brasileiros da 4ª. Série do Ensino Fundamental situa-se no nível 3”, isto é, os alunos demonstram possuir apenas conhecimentos básicos de Matemática, não sendo capazes de efetuar subtrações mais complexas (envolvendo zeros no minuendo), multiplicações por números de dois algarismos e divisões exatas (p.68). Nos níveis 2 e 1, e abaixo deste, encontram-se 52,3% do alunado, apresentando apenas habilidades elementares em Matemática, os quais irão

concluir a primeira etapa da escolaridade do Ensino Fundamental sem ter conseguido, de forma eficaz, dominar uma parte importante dos conhecimentos e habilidades necessários à continuidade dos estudos (p. 68).

O Relatório tem como principal objetivo contribuir para melhorar a compreensão dos pontos de estrangulamento identificados na construção de conhecimentos matemáticos pelos alunos, ao longo da Educação Básica, lembrando que

Não se pode deixar de levar em conta que a construção do conhecimento ocorre por meio de mudanças qualitativas, que abrem novas possibilidades de interagir com situações cada vez mais complexas, abrangentes e abstratas. (p.67)

Assim, compreendendo o papel das instituições de ensino superior no processo de formação inicial e continuada de professores, para as mudanças qualitativas apontadas, por meio de atividades de pesquisa, ensino e extensão, procuramos avançar na direção da implementação de uma prática efetiva da resolução de problemas em sala de aula,

possibilitando-nos compreendermos melhor o fenômeno em questão e vislumbrar caminhos direcionados para a melhoria do ensino/aprendizagem de Matemática em nossa região.

Resultados do desempenho em Matemática de alunos paraibanos que participaram dos exames nacionais no SAEB, apontam para a necessidade urgente de ações na direção de implementar a metodologia de resolução de problemas em sala de aula, nos moldes apontados por diversos autores que vêm desenvolvendo pesquisas na área. Em atividades de formação inicial e continuada, em especial voltadas para educadores do Ensino Fundamental, verificamos a demanda por uma melhor compreensão dos princípios dessa metodologia e pela superação de dificuldades pessoais na utilização dos problemas matemáticos em sala de aula, de maneira significativa.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Nosso projeto envolve a formação continuada de professores, com o objetivo de levá-los a promover a utilização da resolução de problemas de forma significativa, a partir das séries iniciais da Educação Básica. A formação se dá por meio de Oficinas Pedagógicas envolvendo conteúdos diversos das diferentes áreas da Matemática (Aritmética, Álgebra e Geometria), de acordo com o nível de atuação profissional do público alvo, destacando as possibilidades e limitações dessa metodologia. As oficinas foram ministradas, em sua maioria, no Laboratório de Estudos e Pesquisa da Aprendizagem Científica – LEPAC, Laboratório de Matemática vinculado ao Departamento de Matemática/CCEN/UFPB, que conta com um acervo considerável de kits didáticos desenvolvidos por sua equipe, e que presta assessoria permanente a professores da rede de ensino, no planejamento de atividades, na discussão acerca de processos avaliativos, na sugestão de trabalhos para feiras de ciências, entre outros.

Nas oficinas promovemos a divulgação de texto de apoio sobre Resolução de Problemas e da *Problemoteca de Matemática*, ambos iniciados no decorrer do Projeto no ano 2003, sendo o primeiro concluído no ano de 2004 e o segundo em permanente ampliação. Pretendemos colaborar com a melhoria da formação dos alunos da Educação Básica indiretamente atingidos pelo Projeto, com a ampliação de sua capacidade de Resolver Problemas e, conseqüentemente, de aprender Matemática.

A metodologia empregada foi compreendida pelos seguintes momentos:

- Ampliação da *Problemoteca de Matemática*, iniciada no decorrer da vigência do Projeto no ano de 2003, considerando-se os dados levantados ao longo da realização do mesmo (dados relativos aos alunos e aos professores participantes nos anos de 2003 a 2005);
- Organização e ministração das Oficinas Pedagógicas, realizadas por membros da equipe (coordenador, bolsistas e eventuais colaboradores);
- Avaliação das atividades realizadas, buscando identificar dificuldades quando da implementação da proposta em sala de aula, por meio do acompanhamento de participantes, promovendo a reconstrução permanente da proposta, sempre que necessário.

Para ampliarmos quantitativa e qualitativamente o público atingido, a maior parte das oficinas pedagógicas foi realizada aos sábados, em virtude da dificuldade relativa à carga horária dos professores da Educação Básica. O conteúdo, bem como o nível de adequação das atividades procurou contemplar as solicitações dos cursistas, quer seja por meio de solicitações prévias ou de indicações nos processos de avaliação das oficinas.

A metodologia adotada nas oficinas compreendeu a vivência da Resolução de Problemas por meio de situações significativas pelos professores, dentro dos conteúdos considerados, e a elaboração de materiais didáticos necessários para o processo de mediação na etapa de resolução dos desafios propostos. A seleção criteriosa dos problemas trabalhados em sala de aula é tão importante quanto a atitude do professor relacionada à resolução de problemas. Para estabelecer um clima positivo em torno desta atividade, o professor deve desenvolver a cultura necessária para: entusiasmar-se pela atividade; reforçar a perseverança mais que a rapidez; encorajar os alunos a fazerem estimativas; aceitar métodos de resolução não usuais; enfatizar o uso e seleção de estratégias de resolução e encorajar o aluno a expor suas idéias e estratégias de resolução. O estudante deve ser levado ao questionamento do problema, de seus dados, das suas condicionantes, do plano de resolução e das respostas obtidas. Desta forma, prepara-se o espírito crítico, que desejamos que tenham nossos alunos.

Por outro lado, do professor exige-se uma nova postura em sala de aula. Ele precisa ser paciente, aprender a ouvir o aluno, seguir o seu raciocínio, compreender quando o mesmo

está pronto para avançar respeitando seu próprio ritmo, orientá-lo quando necessário, incentivando-o a procurar soluções com autonomia.

A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo, que deve permear todo o programa e fornecer o contexto segundo o qual conceitos e habilidades podem ser assimilados. A sala de aula deve ser um ambiente que desenvolva e apoie esforços visando a resolução de problemas. É importante que os alunos possam expor as suas idéias aos colegas e ao professor e devem aprender maneiras variadas de representar problemas e estratégias de soluções. Devem aprender também a valorizar o processo de resolver problemas da mesma maneira que valorizam as soluções. Os alunos devem ter experiências de criação de problemas a partir de atividades práticas, de dados organizados e de equações. Em todas as Séries da Educação Básica, muitas situações problemas podem se originar a partir da escola e de experiências do cotidiano. Quando a Matemática envolve de maneira natural situações significativas e estas são relacionadas ao contexto do aluno, elas se tornam relevantes e o ajudam a associar seu conhecimento à realidade.

RESULTADOS

Foram realizadas, no ano de 2006, Oficinas Pedagógicas nas áreas de Aritmética, Álgebra e Geometria, para professores de Matemática da Educação Básica da rede de Ensino de João Pessoa e cidades e estados vizinhos e alunos da Graduação (em Matemática e Pedagogia), totalizando 14 (quatorze) oficinas, com uma média de 25 participantes cada, atingindo um público de aproximadamente 350 educadores em processo de formação inicial ou continuada.

Baseando-nos nas considerações apresentadas feitas ao longo do texto, nosso Projeto procurou alcançar resultados atuando em duas direções:

- contribuir para a melhoria da rede de ensino de nossa cidade, em particular da esfera pública, apontando possibilidades de ações pedagógicas para o ensino de Matemática
- contribuir para a formação acadêmica dos alunos de Graduação (em especial de Matemática e Pedagogia) que participem direta (como monitores) ou indiretamente (como cursistas) das Oficinas Pedagógicas, explorando elementos que visam a ampliação de sua formação relativa a conteúdos matemáticos e ao domínio de ferramentas metodológicas.

Além disso, a atuação dos alunos da Graduação, nas ações do projeto, lhes possibilitará o acúmulo de experiências junto a rede de ensino – compreendendo suas dificuldades e possibilidades - bem como a ampliação de conhecimentos teórico-metodológicos na área de extensão em Educação Matemática.

CONCLUSÃO

Considerando as demandas apontadas pelos participantes das oficinas, bem como a necessidade de melhoria da Educação Básica de nosso estado, está em andamento um projeto para criação de um Centro de Formação Continuada para professores na UFPB, objetivando ampliar as ações que são desenvolvidas na Matemática para as outras áreas da Educação Básica. A criação do Centro será proposta em parceria com o CCHLA e o CE, que também têm cursos de Licenciatura (Língua Portuguesa e Estrangeiras, Artes e História (CCHLA) e Pedagogia (CE)), constituindo-se um projeto intercentros.

O Centro de Formação Continuada permitirá, de imediato, uma maior integração entre os diversos departamentos de ciências básicas, levando os seus docentes a trabalharem de maneira interdisciplinar e potencializando os grupos de pesquisa voltados para o ensino, hoje fragilizados diante de uma pesquisa financiada externamente e quase sempre voltada para interesses alheios às demandas locais.

Com o Centro de Formação Continuada da UFPB, concretizar-se-á mais um vínculo da Instituição com a comunidade, por meio da socialização de seus avanços no ensino, pesquisa

e extensão. Realizando convênios com órgãos públicos, iniciativa privada e o terceiro setor, o Centro de Formação Continuada desenvolverá ações voltadas para a formação continuada de professores, tanto na modalidade presencial quanto à distância, contando com uma equipe formada por Professores, alunos da Graduação, da Pós-Graduação e ex-alunos que atuam na rede de ensino. As atividades permitirão o estreitamento das relações entre a UFPB e a educação básica, gerando benefícios para ambas. Uma maior compreensão do sistema de ensino local produzirá melhorias nos cursos de formação inicial da Universidade e a socialização de seus avanços no ensino, pesquisa e extensão promoverão mais qualidade para os ensinos fundamental e médio da região.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Silvanio de. **Ensino-Aprendizagem de Matemática Via Resolução, Exploração, Codificação e Descodificação de Problemas e a Multicontextualidade da Sala de Aula**. Rio Claro: UNESP, 1997. Dissertação (Mestrado).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC / SEF, 1997.
- CAVALCANTI, Cláudia T. **Diferentes formas de resolver problemas**. In: SMOLE, Kátia S. e DINIZ, Maria I. (Org.) *Ler, escrever e resolver problemas*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Editora Ática, 1989.
- LERNER Delia e SADOVSKY, Patrícia. **O Sistema de Numeração: um problema didático**. In: PARRA, Cecília e SAIZ, Irmã (Orgs.) *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Trad. Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.
- ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, Maria Aparecida V. (Org.) *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- PESTANA, M. I. G. de S. et al. **Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB**. MEC/ INEP, 1999.
- POLYA, G. Trad. e adap. Heitor Lisboa de Araújo. **A arte de resolver Problemas**. Rio de Janeiro, Interciência, 1995.
- POZO, Juan Ignacio (Org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- RÊGO, Rogéria G., RÊGO, Rômulo Marinho, GAUDENCIO JR, Severino. **A geometria do origami: atividades de ensino através de dobraduras**. João Pessoa: EdufPB, 2004.
- RÊGO, Rogéria G., RÊGO, Rômulo Marinho. **Matemática**. João Pessoa: EdufPB, 2005.
- SCHLIEMANN, A. D., CARRAHER, T., CARRAHER, D. " **Na vida dez na escola zero**. 3ª edição, São Paulo, Cortez, 1989.
- SMOLE, Kátia S. e DINIZ, Maria I. (Org.) *Ler, escrever e resolver problemas*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SZTAJN, Paola. **Conteúdos, atitudes e ideologia: a formação do professor de matemática.**
In: CANDAU, V. M. (Org.). *Magistério: construção cotidiana.* Petrópolis: Vozes, 1997.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.