

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, MODELAGEM MATEMÁTICA E O PROJETO TEIA DO SABER

Denise Helena Lombardo Ferreira. PUC-Campinas, *lombardo@puc-campinas.edu.br*

Resumo: O projeto do governo do Estado de São Paulo, Brasil, intitulado TEIA DO SABER, propõe-se oferecer, aos professores do Ensino Fundamental e Médio da rede pública, cursos de formação continuada, através da contratação de professores universitários. A finalidade é aliar o trabalho de fundamentação teórica com as vivências efetivas dos educadores que atuam nas escolas públicas estaduais, de forma a mantê-los atualizados sobre novas metodologias de ensino e torná-los aptos a utilizar novas tecnologias. A presente pesquisa envolveu professores do Ensino Médio de escolas da rede pública de cidades vizinhas ao município de Campinas, estado de São Paulo, Brasil. O objetivo desse trabalho foi informar aos professores sobre a utilização das estratégias de ensino: Resolução de Problemas e Modelagem Matemática e analisar a aceitação dos mesmos pelo uso dessas estratégias. Considerando a natureza desse estudo, o paradigma de pesquisa qualitativa, se mostrou como mais adequado para o desenvolvimento do trabalho investigativo. Os depoimentos dos professores sugerem que as atividades possibilitaram: tornarem mais atualizados sobre novas metodologias de ensino; aprender a utilizar novas tecnologias a serviço do ensino; organizar situações de aprendizagem e enfrentar inúmeras contradições vividas nas salas de aula.

Palavras-chave: Formação Continuada, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática

I. INTRODUÇÃO

O projeto Teia do Saber consiste na contratação de instituições de Ensino Superior, públicas ou privadas, pelas próprias Diretorias de Ensino, para ministrarem cursos destinados a professores das escolas estaduais de Ensino Fundamental e Médio.

Essa ação possibilita aos professores da Rede Pública Estadual retornar ao ambiente universitário, conduzindo-os a novos conhecimentos e às novas técnicas de ensino. Dessa

forma, é possível aliar o trabalho de fundamentação teórica com as vivências efetivas dos professores, auxiliando-os a enfrentar as inúmeras contradições vividas nas salas de aula.

Em geral, os professores buscam situações didáticas que priorizem estratégias metodológicas com ênfase na construção do saber matemático.

Em particular nesse trabalho, a minha ação foi mais direcionada aos professores do Ensino Médio, onde foi possível um contato mais direto com esses professores, permitindo sentir mais de perto as suas dificuldades e os seus anseios. A maioria dos professores apresentava um interesse pela formação continuada, facilitando a comunicação entre ambas as partes.

O enfoque dado às atividades foi pela apresentação de estratégias de ensino, tais como Resolução de Problemas e/ou Modelagem Matemática. Alguns comentários dos professores referentes às atividades realizadas usando a estratégia de Resolução de Problemas são apresentados.

II. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO NA PUC-CAMPINAS

O projeto Teia do Saber desenvolvido na PUC-Campinas ocorreu no período de outubro a dezembro de 2003, aos sábados das 8h00 às 17h00, perfazendo um total de 80 horas. Várias áreas foram envolvidas, contudo em relação à Matemática, o público era constituído por professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio da cidade Jundiaí e região, estado de São Paulo, de forma que constituiu uma turma do Ensino Fundamental e duas turmas do Ensino Médio, com aproximadamente 35 alunos cada. No tocante a Matemática quatro professoras da PUC-Campinas assumiram a responsabilidade de preparar material didático e ministrar as aulas.

De maneira geral, o meu contato ocorreu com as duas turmas do Ensino Médio. No período da manhã as atividades eram desenvolvidas com uma das classes e no período da tarde com a outra. Os alunos eram bastante heterogêneos, alguns deles tinham formação contábil apresentando várias dificuldades na manipulação com a teoria dos conteúdos matemáticos. Outros ministravam um número elevado de aulas, dificultando a sua atuação na busca do aprimoramento.

As atividades iniciais foram dedicadas a fazer apresentações sobre Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, destacando a história e o referencial teórico sobre tais

temas, com a tentativa de apresentar a importância de incorporar essas técnicas no ensino-aprendizagem, pois de acordo com os PCNs (Brasil, 1999, p. 81), é:

[...] importante que a educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente. [...] criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional.

A utilização das estratégias de ensino: Modelagem Matemática e Resolução de Problemas é defendida por vários pesquisadores, tais como D'Ambrósio (1999), Bassanezi (2002), Blum (1995), Onuchic (1999). Para D'Ambrósio (2001, p. 81):

A capacidade de explicar, de argumentar e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas, constituem a aprendizagem por excelência. Aprender não é a simples aquisição de técnicas e habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias.

Na explanação do tema Modelagem Matemática, muitas vezes os professores interrompiam para ilustrar exemplos realizados em suas atividades, e indagavam se tais exemplos poderiam ser visualizados como aplicações da Modelagem Matemática.

Após essa etapa inicial, os professores distribuíram-se em pequenos grupos de trabalho, e tiveram um tempo, dentro dos grupos, para se apresentar.

A intenção inicial era conduzir as atividades de acordo com os pressupostos da Modelagem Matemática, onde os alunos escolhem os temas (Bassanezi, 1994, 2002) e passam a desenvolver modelos referentes a esses temas. Entretanto, sobretudo devido à limitação do tempo, as atividades foram estruturadas de acordo com a estratégia de Resolução de Problemas. É importante salientar que quando a escolha do tema parte do aluno, o professor tem que estar preparado para possíveis imprevistos, pois dependendo do tema escolhido pode exigir o conhecimento de várias áreas e a absorção de maior tempo.

Onuchic (1999) entende por problema tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver. Nessa linha, foram elaborados vários problemas relacionados com a realidade, envolvendo diversos conteúdos matemáticos do Ensino Médio, bem como alguns conteúdos do Ensino Superior das disciplinas de Estatística, Cálculo I, Cálculo Numérico, Programação Linear.

Os professores tinham em mente que a formação continuada pretendida deveria apresentar problemas desafiadores e com reflexo na realidade. Procurou-se sempre enfatizar que “A matemática não constitui apenas uma ferramenta para resolver problemas, mas sim um caminho de pensar e um organizador de experiências” (Onuchic,1999). Assim, mais importante do que chegar na solução do problema, é o percurso percorrido para obter a solução. Essa questão era sempre enfatizada com os professores na realização das atividades propostas de maneira que a solução obtida pelo grupo era apresentada aos demais grupos, gerando várias discussões.

Os problemas apresentados foram a princípio classificados à primeira vista como muito difíceis pela maioria dos professores. Após um tempo de manipulação com tais problemas, discussão com os seus colegas e com o auxílio da pesquisadora entenderam o que era pedido e como fazer.

O grande interesse demonstrado pelos professores ocorreu na utilização do computador. Muitos deles não tinham conhecimento desse instrumental nem tampouco de suas ferramentas, como Word e planilha Excel. Dessa forma, puderam resolver vários problemas apresentados em encontros anteriores através da planilha Excel.

Os professores não tiveram a oportunidade de levantar os dados e informações para a realização das atividades devido a limitação de tempo, contudo, como já mencionado anteriormente, por várias vezes foi recomendado que não interrompessem essa fase ao trabalhar com os seus alunos. Pois a fase de coleta de dados favorece a comunicação entre as partes envolvidas proporcionando um aprendizado de várias áreas, além disso, pode suscitar um sentimento de valorização na manipulação de dados reais obtidos por eles próprios, e também a reflexão de modo a analisar e compreender essas informações levantadas. Nessa linha, Skovsmose (1990) enfatiza o conhecimento reflexivo, em que a ênfase está em indagar e questionar problemas reais através da Matemática, considerando o seu aspecto cultural e social, encarando a Educação dentro de uma perspectiva de força social e política.

Para Skovsmose (2000) a Matemática tem que estar engajada com os interesses sociais, políticos ou ideológicos, sendo mais importante usar a Matemática nas questões sociais, e não apenas fazer uso simplesmente de aplicações reais.

A importância dos alunos efetuarem a coleta de dados é destacada também pelos PCNs (Brasil, 1999, p. 85):

[...] para o indivíduo acompanhar o que está a sua volta, deve ter habilidades como, selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações.

Foi sugerido aos professores para levantarem dados juntamente com os seus alunos da conta de água e da energia elétrica com a intenção de construir modelos, porém essa atividade não foi concluída até o término desse projeto.

No término de cada encontro, os professores preenchem um questionário elaborado pela comissão da PUC-Campinas com a finalidade de detectar as suas concepções sobre as atividades realizadas. Basicamente eram respondidas três perguntas: pontos positivos da orientação; o que poderia ser melhorado; em que as orientações estariam sendo revertidas para a sala de aula. Abaixo são listados alguns depoimentos dos professores obtidos após a aplicação dos questionários, como também os principais problemas enfrentados por eles.

Alguns depoimentos dos professores participantes:

- Aplicação de funções nas contas de água e luz, deixando mais clara a forma que é calculada.
- Trabalhando com a realidade é mais fácil absorver os conteúdos.
- A pesquisadora mostrou como contextualizar situações, podemos reverter isso para o nosso dia-a-dia em diferentes situações possíveis.
- Para mim como sempre, cada aula assistida é um grande avanço em meus conteúdos.
- É necessário dar prosseguimento ao curso no próximo ano, para que possamos continuar ampliando cada vez mais nosso conhecimento.
- Assunto interessante que nos faz raciocinar mais, e pode ser aplicado em sala de aula.
- No planejamento das aulas tenho mais visão para uma aula mais significativa.
- Muitas novidades para usar o laboratório de informática da escola com os alunos.

Principais problemas enfrentados pelos participantes no seu trabalho:

- Super lotação da sala de aula.
- Necessidade de capacitação para uso e aplicação de software.
- Reuniões com professores da área para troca de experiências bem sucedidas.
- Dificuldade dos alunos em interpretação de texto.
- Os alunos apresentam desinteresse, indisciplina, falta de pré-requisitos, falta de concentração e dificuldade em relacionar a Matemática com a prática diária

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os registros de avaliação diária dos módulos evidenciam que a proposta alcançou um bom grau de satisfação com relação às expectativas destes professores. De fato, desde o início, mostraram-se extremamente receptivos às propostas de todos os módulos.

Além de almejam situações matemáticas que façam parte do cotidiano do aluno, a principal expectativa dos participantes era conhecer tecnologia e sua utilização em sala de aula com a finalidade de desenvolver temas geradores e facilitar a aprendizagem.

A estratégia de Modelagem Matemática não foi usada no sentido mais amplo, pois foi interrompida a fase de levantamento dos dados e informações, contudo várias discussões ocorreram pelos participantes, ampliando o conhecimento dos mesmos, além disso tiveram contato com vários exemplos e referências nessa área, que poderão servir de ponto de partida para a sua aplicação.

Ainda que pesquisadores como Blum e Niss (1991) e Bassanezi (1994, 2001) entre outros, apontem vantagens em introduzir Modelagem no ensino da Matemática, também destacam alguns obstáculos para a sua implantação, principalmente como processo de ensino-aprendizagem em cursos regulares, pois os alunos estão acostumados com o professor sendo o transmissor de conhecimentos, e quando são colocados como o centro do processo ensino-aprendizagem, podem sentir-se incapazes e tornar-se apáticos nas aulas. Por outro lado, os professores podem sentir sua autoridade ameaçada ao depararem com situações embaraçosas em áreas desconhecidas, que muitas vezes exigem qualificações não matemáticas. Intervém também o fato que o modelo escolar vigente não oferece o tempo necessário para que o professor realize atividades dessa natureza.

Os professores ao primeiro contato com os problemas apresentados sentiram muitas dificuldades, mais tarde refletindo sobre os mesmos e com a orientação da pesquisadora ficaram envolvidos na busca da solução. Assim, o conhecimento dos conteúdos matemáticos foi ampliado de forma mais significativa.

De acordo com os PCNs (Brasil, 1999), a Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, além de servir como um instrumento para a interpretação da realidade, propiciando a formação de uma visão ampla dessa mesma realidade. O comprometimento com tais recomendações, requer do professor disponibilidade para uma busca constante pelo aprimoramento profissional, o que pode ser favorecida pela participação efetiva em cursos de formação continuada e no uso de abordagens inovadoras.

De maneira geral, os depoimentos dos professores levam a crer que os mesmos adquiriram novos conhecimentos, possibilitando-os a fazerem uso desses conhecimentos em suas aulas. As manifestações dos professores mostram a necessidade de dar continuidade ao tema para aprofundar discussões, vivenciar outros tipos de problemas, pois além de almejam situações matemáticas que façam parte do cotidiano do aluno, a principal expectativa dos participantes era conhecer tecnologia e sua utilização em sala de aula com a finalidade de desenvolver temas geradores e facilitar a aprendizagem.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática, *Dynamics*. Blumenau, v. 1, n. 7, p. 55-83, 1994.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo: Contexto, 2002. 389 p.

BLUM, W.; NISS, M. Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects – state, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, v. 22, n. 1, p. 37-68, feb. 1991.

BLUM, W. Applications and Modelling in Mathematics Teaching and Mathematics Education – Some Important Aspects of Practice and of Research. In: SLOYER, C.; BLUM, W.; HUNTLEY, I. *Advances and Perspectives in the Teaching of Mathematical Modelling and Applications*. Yorklyn: Water Street Mathematics, 1995. p. 1-20.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - Ensino Médio*, v. 3. Brasília, 1999. 113 p.

D'AMBRÓSIO, U. *Dos fatos reais à Modelagem*. Disponível em: <<http://sites.uol.com.br/vello/ubi.htm>>. Acesso em: 16 maio 2002. 1999.

D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 110 p.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução e problemas. In: *Pesquisa em Educação matemática: Concepções & Perspectivas*. Bicudo, M.A.V. (org). São Paulo: Ed. UNESP, 1999. p. 199-218.

SKOVSMOSE, O. Reflective knowledge: its relation to the mathematical modelling process. *Int. J. Math. Educ. Science Technol.*, London, v. 21, n. 5, p. 765-779, 1990.

SKOVSMOSE, O. Aporism and Critical Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*, Kingston, v. 20, n. 1, p. 2-8, mar. 2000.