

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL

Fernanda Rodrigues Alves Costa, fernandaracosta@gmail.com

Renata Rodrigues de Matos Oliveira, praticaras@gmail.com

Resumo: O presente trabalho relata a experiência de implantação de um Laboratório de Ensino de Matemática em uma escola pública de ensino fundamental no município de Contagem-MG, no ano de 2010. O laboratório de matemática foi criado com o objetivo de propiciar aos estudantes um ambiente favorável para a construção de conceitos, procedimentos e habilidades matemáticas; estimular a criatividade, senso investigativo e a interação desses com seus pares de forma cooperativa; incentivar estudantes e professores a participar de eventos com finalidade de troca de experiência e aprimoramento dos princípios e concepções da Educação Matemática. Os equipamentos e materiais didático-pedagógicos que compõem o acervo do laboratório foram viabilizados pela participação na sétima edição do programa “Minha Escola Cresce” do Instituto Arcor Brasil. Com a implantação dessa proposta de trabalho foi possível perceber alguns avanços, dentre eles: organização de oficinas de confecção de jogos com material alternativo (participação de pais, ex-alunos e voluntários); rede de trocas entre professores; participação na OBMEP e na feira municipal de ciências e tecnologia. Apresentamos como desafios: envolver o coletivo de professores de todos os ciclos¹ e turnos; consolidar esse espaço de aprendizagem como uma proposta do coletivo de professores da escola; ampliar e diversificar o acervo.

Palavras-chave: laboratório de matemática, ensino-aprendizagem, resolução de problemas, investigação.

Introdução

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) o uso adequado de recursos pedagógicos em situações de aprendizagem e o estímulo à experimentação e investigação são elementos que podem desencadear conjecturas e processos que levem à aprendizagem dos conceitos e “hábitos de pensamento”² matemáticos. Ainda, segundo os PCN “o homem para exercer cidadania deve saber calcular, medir, argumentar, raciocinar e tratar informações estatisticamente” (PCN, 1997, p. 25).

¹ O município de Contagem adota a organização do ensino fundamental por ciclos de formação humana que compreende a seguinte estrutura: 1º ciclo (6, 7 e 8 anos), 2º ciclo (9, 10 e 11 anos) e 3º ciclo (12, 13 e 14 anos).

² Segundo Goldenberg (1996), no artigo “Hábitos de pensamento”, alguns dos mais importantes modos de pensar em matemática são investigação, inferência, argumentação e demonstração.

Em 2007, os professores³ de matemática, pensando na construção de uma prática educativa significativa, elaboraram uma avaliação diagnóstica para os estudantes do 3º ciclo, com o objetivo de conhecer as características dos educandos a fim de desenvolver um trabalho diversificado, possibilitar o avanço da aprendizagem e orientar a intervenção pedagógica. Essa avaliação foi elaborada com base nos critérios apontados no PCN em relação às competências que se espera que os estudantes desenvolvam até o final do 2º ciclo.

A análise dos resultados desse diagnóstico constatou a dificuldade dos estudantes em ler, escrever, ordenar e operar números da classe dos milhares ou superior, interpretar o enunciado de situações problemas, selecionar informações e elaborar hipóteses para resolução destes. Observamos, também, dificuldade dos educandos em lidar com a geometria e utilizar a linguagem e simbologia própria da matemática. Somado a essa situação, o baixo índice da escola nas avaliações sistêmicas municipal (APROVA CONTAGEM) e nacional (SAEB - Prova Brasil) levaram o coletivo de professores a repensar a proposta de ensino de matemática adotada na escola.

Dante (2010, p. 9) afirma que os estudos e pesquisas em educação matemática apontam que é necessário enfatizar mais a compreensão, o envolvimento do aluno e a aprendizagem por descoberta. Os PCN (1997, p. 30) realçam o fato de o aluno ser agente da construção do próprio conhecimento, refere-se ao professor como organizador da aprendizagem num contexto de resolução de problemas e destacam que a interação entre alunos desempenha papel fundamental na formação das capacidades cognitivas e afetivas. Sendo assim, o coletivo de professores passou a adotar metodologias de ensino que visavam o desenvolvimento de habilidades e competências a partir de situações de aprendizagem diversificadas que incentivavam a interação entre os estudantes no processo de construção do conhecimento.

Entendemos por situação de aprendizagem o envolvimento dos educandos em atividades de investigação, manipulação de materiais concretos e resolução de problemas. Em outras palavras, com essas atividades propomos aos estudantes observar regularidades, testar hipóteses e resolver situações que não apresentam solução evidente, exigindo dos mesmos que combinem seus conhecimentos em busca de soluções. Ponte (2009, p. 9) reafirma que “investigar não representa obrigatoriamente

³ Professores de matemática, da E. M. Ver. José Ferreira de Aguiar, efetivos por concurso público em 2007.

trabalhar em problemas muito difíceis. Significa, pelo contrário, trabalhar com questões que nos interpelam e que se apresentam no início de modo confuso, mas que procuramos clarificar e estudar de modo organizado”.

Atividades baseadas nas metodologias de resolução de problemas e investigação matemática são práticas relacionadas às situações do cotidiano, às outras áreas do conhecimento e à própria matemática que favoreçam a discussão de soluções e, também, que valorizam o trabalho em grupo.

Segundo Ponte (2009), as investigações matemáticas são um dos tipos de atividade de aprendizagem que todos os estudantes devem experimentar.

O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com seus colegas e professor. (PONTE, 2009, p. 23)

Dentro dessa perspectiva, os professores de matemática realizaram, no período de 2007 a 2009, projetos que contemplaram atividades baseadas nas metodologias de resolução de problemas e na investigação matemática. Esses projetos englobaram gincanas, uso de jogos, material concreto, construções geométricas, incentivo à pesquisa e constituição de grupos de estudo.

Outra atividade desenvolvida no período foi a preparação dos estudantes para participação nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) que têm como um dos objetivos estimular o estudo da matemática. Essa preparação se deu por meio da resolução dos problemas do banco de questões, incentivando a apresentação de soluções diferentes das publicadas. Um desdobramento dessa atividade são as olimpíadas internas da escola.

No segundo semestre de 2009, notamos que alguns estudantes compreendiam a matemática como uma ciência investigativa que se correlacionava com as demais áreas do conhecimento. Por solicitação dos educandos, seis projetos de pesquisa da escola foram inscritos na I FEMCITEC (Feira Municipal de Ciências e Tecnologia de Contagem); destes, três foram orientados pelas professoras de matemática que obtiveram o 5º lugar com o projeto “Identificando fungos no ambiente escolar”. Esse projeto tinha como objetivo modelar matematicamente o crescimento de colônias de fungos coletados na escola.

Para viabilizar todo o trabalho ao longo destes anos foi preciso ampliar as estratégias de ensino, construir e adquirir materiais didáticos e diversificar as formas e organização do tempo e espaço escolar. Os horários de aulas foram reorganizados, permitindo o planejamento conjunto dos professores de matemática e o atendimento aos estudantes em pequenos grupos, organizados por dificuldades ou potencialidades a serem trabalhadas em seu turno ou contraturno de aula.

Um grande desafio para a continuidade da proposta era a inadequação dos espaços utilizados para as aulas práticas, improvisado em salas de aula, biblioteca e pátio, em condições muitas vezes desfavoráveis à aprendizagem. Esse fato impulsionou a comunidade escolar a realizar assembléias para determinar um espaço adequado às aulas práticas de matemática, iniciando a elaboração do projeto Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

Lorenzato (2006, p. 111) afirma que um Laboratório de Ensino de Matemática pode ser um armário ou uma caixa onde são depositados os materiais didáticos específicos ao ensino de matemática, mas defende a ampliação dessa concepção para uma sala ambiente que, além de abrigar materiais, tem por objetivo a estruturação, organização, planejamento e execução das atividades matemáticas. Nessa perspectiva, entendemos o LEM como uma sala com recursos didáticos adequados que em conjunto com a ação do professor proporciona um ambiente de trabalho que estimula o estudante a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar idéias.

No ano de 2010, o projeto foi selecionado, para financiamento, na sétima edição do programa “Minha Escola Cresce” do Instituto Arcor Brasil. A parceria com essa empresa propiciou a concretização do objetivo desse projeto: equipar a sala do LEM com recursos tecnológicos e materiais didáticos adequados à proposta pedagógica adotada pelos professores de matemática. Nesse mesmo ano, 2010, o projeto foi inserido na Proposta Político Pedagógica da escola, ampliando a carga horária de matemática de três para quatro aulas, sendo uma partilhada com ciência, possibilitando o atendimento quinzenal no laboratório. Atualmente, as aulas práticas de matemática adotadas pela escola são desenvolvidas em um espaço adequado que se constituiu no primeiro Laboratório de Ensino de Matemática da rede municipal de Contagem.

O laboratório

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é uma sala com quadro de informes e curiosidades, sólidos geométricos em acrílico, armários e prateleiras para os

jogos, materiais didáticos e instrumentos de medição, além de computador, impressora, scanner, TV, DVD, retroprojektor e mesas redondas. Nesse espaço, o professor desempenha sua principal função, criar um ambiente investigativo e despertar nos estudantes entusiasmo pela matemática. Nesse sentido, os PCN (1997) afirmam que,

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (PCN, 1997, p. 19)

Para Lorenzato (2006, p.18), “material didático é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Nesta visão, uma ampla diversidade de materiais foram construídos ou adquiridos. Entre eles: o ábaco, material montessoriano (cuisenaire e dourado), blocos lógicos, tangran, jogos de tabuleiro, jogos construídos com material alternativo, geoplano, modelos estáticos e dinâmicos. Também compõem o acervo do laboratório instrumentos de medição como paquímetro, trena, fita métrica, régua, esquadro, transferidor, vasilhames, balança e cronômetro. O LEM possui, ainda, calculadoras, espelhos, bússola, lupa, telescópio e ferramentas para confecção de novos materiais tais como martelo, serrote, lixas e alicate.

Atualmente, além das aulas regulares, o laboratório é usado para: monitorias; discussão de projetos entre os professores e estudantes; planejamento de aulas; exposições; criação e desenvolvimento de atividades experimentais; produção de materiais manipulativos e instrucionais.

Reafirmamos que o laboratório não se limita a uma sala, à aquisição de recursos didáticos ou local de coleção de peças para a confecção de jogos. Antes de tudo, é uma proposta sobre o ensino da matemática, considerando a realidade dos alunos, suas experiências e seus interesses.

Para elaborar nossa concepção de laboratório apoiamo-nos em Lorenzato, que define,

O LEM é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como o professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, por fim, aprender a aprender. (LORENZATO, 2006, p.7)

O trabalho no LEM

Para nortear o trabalho metodológico desenvolvido no LEM, o corpo docente realizou uma pesquisa de expectativas com a comunidade escolar. Assim, dentro desta perspectiva, as atividades desenvolvidas no laboratório objetivavam: elevar em 30% o índice da escola na OBMEP, iniciar 50% dos estudantes no uso da tecnologia, assegurar o uso do LEM por 100% e 70%, respectivamente, dos estudantes do 3º ciclo e do 2º ciclo e aumentar o interesse dos estudantes pela matemática.

Para atingir os objetivos levantados anteriormente, organizamos rede de trocas, trimestrais, entre o coletivo de educadores da escola que atuam em diferentes ciclos, disciplinas e turnos. Esses encontros possibilitaram aos educadores conhecer o acervo do laboratório, explorar os materiais e discutir como outras áreas do conhecimento podem se relacionar com a matemática.

Outra ação que colaborou com a aprendizagem dos estudantes foi a continuidade da olimpíada interna de matemática, na qual são propostos problemas e desafios com o intuito de despertar o interesse, a criatividade e a iniciativa dos educandos. As questões ficam expostas em um mural e no blog do LEM (<http://zeferreira-matematica.blogspot.com>), sendo uma das atividades de preparação para a OBMEP. Esses espaços se tornaram um meio de comunicação direta com os estudantes e são utilizados para informes, curiosidades, trechos da história da matemática, divulgação de eventos, entre outros.

A participação das famílias dentro do processo de implementação do LEM foi assegurada por meio de oficinas de confecção de jogos com materiais alternativos realizadas aos sábados, contribuindo para a complementação do acervo desse espaço.

As famílias, também, auxiliaram na instalação dos mobiliários e aparelhos eletrônicos no laboratório.

O trabalho no LEM exige do professor uma conduta diferente da aula tradicional, pois, a metodologia empregada propicia um aumento da movimentação e participação dos estudantes em sala. Por isso, para atender às especificidades da turma, utilizamos o LEM com grupos de no máximo 20 estudantes, divididos em 4 subgrupos. Ao realizar agrupamentos e reagrupamentos com base em diferentes critérios ampliamos as possibilidades de atender à heterogeneidade de estudantes e, ao mesmo tempo, potencializamos a aprendizagem. Além disso, organizamos grupos de monitores constituídos por educandos do 3º ciclo, que auxiliam o professor, principalmente nas aulas com estudantes dos ciclos anteriores.

A diversidade de materiais e metodologias exige do professor um planejamento de sequências didáticas que visem articular as atividades desenvolvidas em sala com as do laboratório, direcionando o grupo de estudantes para que sistematizem e registrem o conteúdo trabalhado.

As aulas práticas desenvolvidas no LEM fazem parte dos processos de aprendizagem e como tal precisam ser avaliados. Avaliar permite ao professor e ao estudante monitorar o desempenho e verificar quais aspectos precisam ser melhor trabalhados. Assim, ao fim de cada aula no laboratório, os estudantes, individualmente ou em grupos, produzem um relatório, descrevendo a prática, as conclusões e os conceitos matemáticos envolvidos, bem como são incentivados a realizar uma auto-avaliação e a avaliação da atividade. Durante os trabalhos, os professores avaliam os estudantes, observando a postura, as estratégias que desenvolvem, a capacidade de argumentar e utilizar a linguagem própria da matemática. É fato que os relatórios produzidos pelos estudantes ainda são pouco desenvolvidos, com respostas curtas e justificativas insuficientes ou não fundamentadas. Os professores buscam sanar essa dificuldade, fornecendo roteiros e indicando, durante a discussão nos grupos, pontos importantes de serem mencionados nos relatos.

Primeiros Resultados

As atividades desenvolvidas no LEM geraram produções pedagógicas que foram expostas na IV Mostra Ambiental e discutidas no Ciclo de Debates da Alfabetização e Letramento, promovidos pelo município de Contagem, em 2010. A participação nesses eventos possibilitou a professores e estudantes conhecer experiências exitosas de outras escolas e divulgar as ações do LEM.

O projeto contribuiu para o acompanhamento sistemático aos estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem, aguçou o sentimento de pertencimento e autonomia dos educandos no ambiente escolar, promoveu a formação de grupo de estudos em contraturno para discussão de questões da OBMEP e da olimpíada interna de matemática.

A inserção do projeto na Proposta Político Pedagógica da escola assegurou a todos os estudantes do 2º e 3º ciclos, respectivamente, uma aula semanal e uma aula quinzenal no LEM. O atendimento aos estudantes do 1º ciclo é realizado mediante de agendamento e necessidades elencadas pelos professores dos mesmos.

As ações desenvolvidas durante o ano de 2010 foram acompanhadas, sistematicamente, por meio de pesquisas de satisfação, observação e relatos dos envolvidos. Os resultados demonstram a boa aceitação e consolidaram as ações praticadas.

Houve uma melhora no desempenho dos estudantes na OBMEP 2010 em relação a 2009. Pode-se observar, no gráfico 1, um aumento da porcentagem de estudantes que acertaram entre 6 e 10 questões e, nos anos iniciais, verificamos que alguns estudantes alcançaram mais de 10 pontos na 1ª fase da olimpíada. Diante dos resultados internos observados, este percentual é significativo.

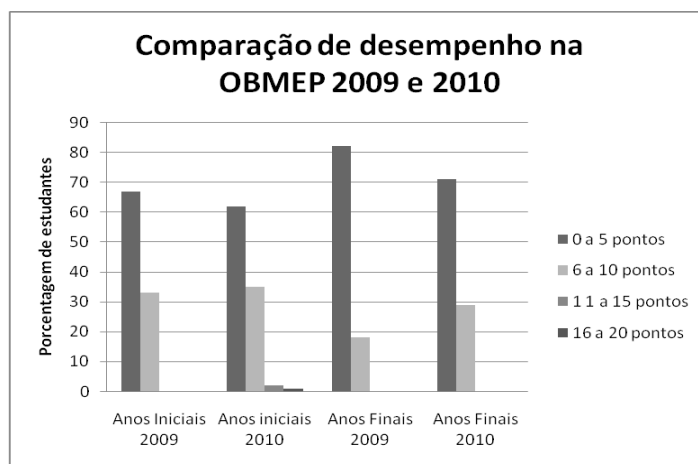


Gráfico1 – Comparação de desempenho na 1ª fase da OBMEP 2009 e 2010

As aulas no laboratório ofereceram condições de realizar trabalhos ligados às novas tendências educacionais, facilitaram o intercâmbio entre os vários níveis de ensino, possibilitaram o uso de tecnologia como um instrumento no ensino de matemática e impulsionaram um trabalho de campo na Universidade Federal de Minas Gerais.

Considerações Finais

Ensinar matemática em um ambiente que visa estimular a criatividade e o espírito investigativo, utilizando de recursos visuais e materiais manipuláveis, proporciona uma aprendizagem mais interessante e mais significativa para o estudante. Cabe ressaltar que o trabalho no laboratório deve ser contínuo, considerando as características dos estudantes e os diferentes ritmos de aprendizagem, o que implica em uma visão mais ampla e cuidadosa do trabalho pedagógico do professor.

Percebemos que a existência desse espaço contribui para a aprendizagem dos estudantes, mas, faz-se necessário que o professor, cada vez mais, diversifique as

estratégias e a utilização de materiais em suas aulas, assim como ele se qualifique. Para tal, entendemos que o LEM pode constituir-se em um espaço de formação para os educadores da escola e da região, proporcionando a constituição de grupos de trabalho, a realização de oficinas pedagógicas e rede de trocas.

Apresentamos como desafios: maior envolver o coletivo de professores de todos os ciclos e turnos; consolidar esse espaço de aprendizagem como uma proposta do coletivo de professores da escola, ampliar e diversificar o acervo.

Um desejo dos professores envolvidos com esta proposta é a implantação de laboratórios de ensino em outras escolas do município atendendo um número maior de estudante.

Referências

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: SEF, 1997.

DANTE, Luiz Roberto. *Formulação e Resolução de Problemas de Matemática - Teoria e Prática*. São Paulo: Ática, 2010.

GOLDENBERG, E. P. *Habits of mind as a organizer for the curriculum*. Journal of Education 178 (1): 13-34. Boston University, 1996. Traduzido na revista Educação e Matemática, números 47 e 48. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1998.

LORENZATO, Sergio. *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

PONTE, João Pedro da. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.