

CONTEXTO HISTÓRICO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA E SUAS POTENCIALIDADES

Beatriz Oliveira dos Santos – belindasalles@hotmail.com – UNEB/*Campus X*
Karine Pessoa Oliveira – karinepeople@hotmail.com – UNEB/*Campus X*

Resumo

Durante uma pesquisa sobre a realidade do contexto da sala de aula de Matemática no primeiro ano dos cursos técnicos oferecidos pelo Instituto Federal Baiano – Teixeira de Freitas, identificamos a dificuldade dos educandos em compreender uma série de conceitos matemáticos. Sabe-se que existe a possibilidade de trabalhar os conceitos partindo do concreto para o abstrato. Buscamos em artigos, periódicos, livros, teses e monografias, pesquisas que relatam as contribuições de recursos metodológicos, como o Laboratório de Educação Matemática, para tornar o conhecimento matemático acessível a esses educandos. Nesse artigo apresentamos parte de uma pesquisa bibliográfica para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Nele abordamos contribuições de autores que defendem o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), desde o seu surgimento até as recomendações aos educadores que o utilizam. Dentre as concepções de LEM, o consideramos uma sala ambiente capaz de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos pelos materiais que nele encontramos. Além desses materiais, é possível explorar metodologias envolvendo: História da Matemática, Jogos, Softwares, Resolução de Problemas, dentre outros. Das diversas metodologias que podem ser exploradas nesse ambiente, pontuamos e definimos aquelas que melhor se adequam ao nosso trabalho. Entretanto optamos por enfatizar apenas o material didático manipulável. Sendo assim, abordamos a definição e autores que acreditam nas potencialidades que podem ser desenvolvidas no educando. O material didático manipulável é um ótimo recurso para educação matemática, porém ao utilizá-lo no LEM o educador matemático deve seguir uma série de recomendações que são relatadas por Lorenzato (2016). Os educadores devem fazer uso dos seus recursos para que educandos possam compreender os conceitos ensinados durante as aulas de uma maneira dinâmica.

Palavras-chave: Laboratório de Ensino de Matemática. Educação Matemática. Metodologias de Ensino.

Introdução

Devido um período crítico da Educação Matemática na qual educandos não conseguem compreender o conteúdo, educadores Matemáticos devem buscar recursos que possam diminuir a *déficit* de assimilação dos educandos. Sabe-se que, ensinar de forma oral e abstrata dificulta a compreensão do educando, desse modo, se faz necessário metodologias que possibilitem a materialização e manipulação dos saberes.

Ao final do século XX, o modelo de escola passava por um período de mudança, ao qual dever-se-ia aproveitar as experiências dos educandos, no intuito de ensinar Matemática. Vários educadores iniciaram uma produção intensa de materiais o que acarretou na necessidade de um espaço nas instituições para armazená-los. Este espaço recebeu o nome de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), e que também, é utilizado para execução de aulas.

O LEM é um recurso que os educadores matemáticos podem explorar para obter melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem, pois ele se constitui de diversos materiais e possibilita a utilização de diversas metodologias, das quais podemos citar: Tecnologias de Informação e Comunicação, História da Matemática, Materiais Didáticos Manipuláveis e jogos.

Optar por esse ambiente de aprendizagem requer do educador matemático um planejamento eficiente dos objetivos ao qual deseja atingir, bem como as potencialidades que pretende desenvolver no educando, pois, o LEM desperta no educando uma série de curiosidades e por isso que esse ambiente atrai muitos deles, despertando a vontade de compreender diversos conceitos.

O Surgimento do Laboratório de Ensino de Matemática

No fim do século XIX surgiu a ideia da Escola Nova, considerada um movimento de renovação do ensino onde acreditava-se que a aprendizagem se dava a partir das experiências do educando. Nessa concepção Varizo e Civardi (2011) afirma ser notório que o ensino deveria ocorrer do concreto ao abstrato, conseqüentemente “o centro dos educadores passa a ser aprendizagem e não mais o ensino” (VARIZO; CIVARDI, 2011, p. 23).

Ainda segundo esses autores, naquela época os educadores produziam diversos materiais didáticos e recursos auxiliares de ensino. A partir daí, surge a necessidade “de se ter um laboratório de matemática na escola do ensino elementar e secundário” (VARIZO; CIVARDI, 2011, p. 23). No entanto, apenas no final do século XX que essa produção começou a ser valorizada, e por haver diversos objetivos e estruturação atualmente existem várias concepções de Laboratório de Matemática.

A expressão Laboratório de Matemática de acordo Ewbank (1977) “é utilizada para representar um lugar, um processo, um procedimento” (EWBANK, apud TURRIONI e PEREZ, 2004 p. 62). Sendo assim, tem-se:

Com o sentido de lugar, é uma sala estruturada para experimentos matemáticos e atividades práticas. O termo também é utilizado para caracterizar uma abordagem utilizada em sala de aula onde os alunos trabalham de uma maneira informal, se movimentam, discutem, escolhem seus materiais e métodos e geralmente fazem e descobrem a Matemática por si próprios. (EWBANK, apud TURRIONI E PEREZ, 2004. p. 62)

Em sua dissertação de mestrado Oliveira (1983, p. 82) caracteriza o laboratório voltado ao ensino de matemática como “um espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas”. Durante sua pesquisa, notou que havia a necessidade dos educandos participarem ativamente do processo de ensino e aprendizagem, por isso propõe a utilização do laboratório.

Como metodologia de ensino, a primeira referência ao uso de um LEM no Brasil, neste aspecto foi encontrada no capítulo intitulado “O Método do Laboratório em Matemática”, do segundo volume do livro “Didática da Matemática”, publicado no ano de 1962, escrito por Malba Tahan, pseudônimo do catedrático Júlio César de Mello e Souza. Esta obra representa o resultado da experiência do autor adquirida durante os muitos anos lecionando Matemática. Nela, ele apresenta várias metodologias de ensino de Matemática, dentre elas o laboratório de Matemática.

Além de fornecer várias informações sobre a montagem e construção de um laboratório de Matemática em uma escola, Tahan (1962) ainda apresenta um pequeno histórico do uso deste recurso didático no Brasil ao longo dos anos. Mesmo retratando uma perspectiva sobre Laboratório de Ensino de Matemática em meados do século XX, o texto contém a descrição e utilização de um LEM em escolas, que quando confrontada com ideias mais atuais, não se mostram arcaicas.

O laboratório atende todas as necessidades que surgem durante o processo de ensino e pode ser utilizado como recurso metodológico, assim como uma ferramenta para educadores que acreditam em uma educação matemática diferenciada (LORENZATO, 2006). O “Laboratório de Matemática” (LM) é um termo que define apenas um local para os educadores guardarem os materiais necessários para a aula, sendo assim tem-se de acordo com Lorenzato (2006) apenas um depósito de materiais.

Além desse termo, existe o “Laboratório de Ensino de Matemática” (LEM) o qual propomos nesse trabalho, pois o local que iremos utilizar é mais do que um depósito, é um ambiente que propicia tanto o educando quanto o educador um momento de experimentação, construção e reflexão dos conceitos matemáticos envolvidos em um determinado objeto. Ou seja,

VI JOPEMAT
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

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

O ambiente, na concepção de diversos pesquisadores, é um dos fatores que influenciam na aprendizagem do educando, porque promove possíveis conexões com as demais áreas do saber. São em ambientes como o Laboratório de Ensino de Matemática, que por meio da experimentação, manipulação e do convívio com regras eles conseguem construir seu conhecimento, bem como desenvolver valores éticos e morais essenciais para a sua formação quanto cidadão.

As novas demandas sociais educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Faz-se necessário a introdução da aprendizagem de novos conteúdos de conhecimentos e de metodologias que, baseadas na concepção de que o aluno deve ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, reconheça, identifique e considere seus conhecimentos prévios como ponto de partida (RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G., 2006, p. 40).

Diante a proposta da Nova Escola, podemos utilizar o laboratório no intuito da construção de conceitos. O espaço propiciado por essa sala ambiente é capaz de tornar o educando um ser ativo no processo de ensino e aprendizagem, no qual ele será responsável pelo conhecimento adquirido no que se refere ao conteúdo programado para o ano. O Laboratório de Ensino de matemática é capaz de contribuir com a educação, e estudos apontam que através dele é possível desenvolver habilidades e competências necessárias para a melhoria do desempenho do aluno na disciplina.

Os estudos de Lorenzato (2006) trazem uma visão mais ampla sobre inserção do LEM, destacando-se a sua importância para os alunos e professores em formação. Além disso, sugere uma lista de materiais didáticos ou equipamentos que pode ser base para construção de muitos LEM's, mas que devem ser adaptados de acordo ao contexto que está inserido. Sugerindo que o LEM pode constituir-se de

VI JOPEMAT
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

[...] livros didáticos; livros paradidáticos; livros sobre temas matemáticos; artigos de jornais e revistas; problemas interessantes; questões de vestibulares; registros de episódios da história da matemática; ilusões de ótica, falácias, sofismas e paradoxos; jogos; quebra-cabeças; figuras; sólidos; modelos estáticos ou dinâmicos; quadros murais ou pôsteres; materiais didáticos industrializados; materiais didáticos produzidos pelos alunos e professores; instrumentos de medida; transparências. Fitas, filmes, *softwares*; calculadoras; computadores; materiais e instrumentos necessários à produção de materiais didáticos (LORENZATO, 2006, p. 11).

Geralmente o processo de ensino e aprendizagem ocorre apenas pela explanação do conteúdo que o educador julga necessário e fixação por meio de atividades propostas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005). Há uma necessidade de inserir nas escolas o LEM, assim como um laboratório de Informática ou Química (LORENZATO, 2006). O professor de Matemática, como muitos outros profissionais, necessita de um local e de instrumentos apropriados para o bom desempenho de seu trabalho. Assim como, o educando deve obter novas experiências para compreensão e fixação dos conteúdos propostos. Mendes (2002) afirma que,

A Matemática deverá contemplar a observação, a experimentação, a investigação e a descoberta, que ajudarão os alunos fazerem reflexões mais abstratas. O laboratório é um meio ideal para explorar conceitos matemáticos e para os descobrir (MENDES, 2002, p. 5).

Experimentar é um processo que influencia o educando a descobrir e socializar sua descoberta. Sua importância está relacionada a forma com que provoca raciocínio, reflexão e construção do conhecimento, facilitando ao educando levantar hipóteses e constatar o que é verdadeiro, apenas com o auxílio do educador. (LORENZATO, 2010).

Em um LEM é possível explorar diferentes metodologias de ensino de Matemática, tais como: Resolução de Problemas; História da Matemática; Jogos, Desafios e Brincadeiras; Tecnologias da Informação e Comunicação. Essas metodologias serão descritas na visão de Silva (2012),

Resolução de problemas, onde o professor possa apresentar problemas com o objetivo de desenvolver ideias e conceitos matemáticos por meio de materiais didáticos manipulativos;

História da Matemática, onde os alunos podem explorar em diferentes livros ou revistas aspectos curiosos da Matemática ou de como um determinado conteúdo foi abordado ao longo da história do homem para resolver questões de ordem prática daquele grupo cultural como, por exemplo, o cálculo da área das terras que ficavam as margens do rio Nilo no Egito antigo, ou mesmo de como a trigonometria se constituiu como saber científico em diferentes civilizações que precisavam de orientação marítima durante suas viagens;

Jogos, Desafios e Brincadeiras, que permitam ao aluno explorar ideias e conceitos matemáticos, como a Torre de Hanói, por exemplo, explorando conceitos relacionados à lei de formação de uma função, sua demonstração por meio de indução finita, seu domínio e imagem, bem como a construção do gráfico de uma função no conjunto dos números naturais;

Tecnologias da Informação e Comunicação, com computadores e outras tecnologias de informática, com as quais os alunos podem explorar diversas atividades como, por exemplo, softwares dinâmicos que estão à disposição em diversos sites institucionais. (SILVA, 2012, p. 46).

No laboratório o educador pode utilizar essas metodologias citadas por Silva (2012), tornando-o um ambiente dinâmico propício à construção de diversos conceitos matemáticos. Porém, deve levar em consideração que os materiais e metodologias utilizadas devem condizer com o contexto ao qual o educando está inserido.

Por que utilizar o LEM?

Ao discutir o papel da matemática nas escolas, é necessário analisar a forma com que ela vem sendo abordada pelos educadores. A importância de implementar um LEM nas escolas públicas ou privadas consiste em uma maneira de desmitificar a matemática, mostrando sua relevante função na formação do educando como ser social. Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que o educador matemático está contribuindo com a formação do educando quanto cidadão quando utiliza metodologias em que o mesmo tem a oportunidade de construir, investigar e justificar os resultados obtidos.

[...] a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p. 27)

Segundo Lorenzato (2010) o educando é capaz de construir seus conhecimentos quando se tem o auxílio de um educador. Quanto educadores devemos permitir e incentiva-los a participarem das aulas, sendo assim, poderemos conhecer a quem estamos ensinando, pois, não é lógico ensinar sem conhecer quem estamos ensinando. (LORENZATO, 2010, p. 15)

Antigamente, os educandos eram obrigados a ouvirem e obedecerem os educadores. Atualmente essa é apenas uma maneira de “tornar os alunos passivos, indiferentes e repetidores” (LORENZATO, 2010, p. 15). Ainda segundo esse autor (p.3) se “ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento” no contexto em que o educando é um ser passivo, podemos afirmar que o educador não dá condições para o educando construir seu conhecimento. A consequência dessa realidade é a formação de repetidores.

Ao revelar os caminhos que o educando deve seguir, ou seja, de não pensar, o educador é quem estará pensando pelo educando. Sabemos que no ensino de Matemática é importante descobrir, “quando o aluno consegue fazer descobertas, as quais na verdade, são redescobertas, então surge o gosto pela aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p. 82). Considerando a descoberta um caminho, apesar de longo, é considerado o mais eficiente.

A descoberta possibilita a reconstrução do conhecimento quando necessário, porque valoriza a compreensão. Por isso, cabe ao professor incentivar seus alunos a fazerem tentativas e propostas plausíveis, o que pode ser alcançado se o professor estimular o pensamento intuitivo deles para que construam suas heurísticas, isto é, caminhos para encontrar soluções. (LORENZATO, 2006, p. 82)

Quando nos referimos a experimentação e descoberta, estamos enfatizando um processo de ensino e aprendizagem no qual o educando seja um ser ativo, ou seja, ele precisa participar e construir os conceitos juntamente com o educador. Ao utilizar metodologias que contribuem para uma aprendizagem eficaz, o papel do educador é auxiliar o educando a atingir os objetivos que ele pretende alcançar. Nesse contexto podemos citar a abordagem construcionista, sendo “essa uma abordagem que procura seguir as ideias de Piaget, colocando como de extrema relevância a interação entre o educando e seu objeto de estudo” (BOERI. C. N.; VIONE, F. J., 2009 p. 49), sendo “papel do professor para os construcionistas o de

mediador, facilitador e auxiliar do educando, acompanhando todo o processo”. (BOERI. C. N.; VIONE, F. J., 2009 p. 49).

Contrário à abordagem construcionista, os educandos vivenciam na sala de aula um processo na qual eles são apenas receptores do conhecimento transmitido pelo educador. Assim, podemos considerar que ocorre uma educação bancária, ou seja, o professor deposita no aluno todo conhecimento necessário e em seguida aplica uma prova (FREIRE, 1996). A educação bancária não valoriza as experiências adquiridas pelo educando, conseqüentemente, eles se sentem desmotivados e inúteis para a contribuir com o processo.

Toda aprendizagem a ser construída pelo aluno deve partir daquela que ele possui, isto é, para ensinar, é preciso partir do que ele conhece, o que também significa valorizar o passado do aprendiz, seu saber extraescolar, sua cultura primeira adquirida antes da escola, enfim, sua experiência de vida. (LORENZATO, 2010, p. 27)

No entanto, educadores matemáticos devem iniciar o ensino utilizando, sempre que possível, as experiências dos educandos, para que a partir de vivências extraescolares possamos atrair a atenção deles. Nada mais conveniente do que trabalhar operações com quantidade de peixes, em uma aldeia de índios. Assim, como ensinar figuras geométricas na construção de uma pipa (LORENZATO, 2010).

Considerações Finais

Diante do exposto, pode-se concluir que a escolha adequada dos materiais didáticos que serão utilizados nas atividades práticas é uma das etapas mais importantes no processo de construção e manutenção de um LEM. O conhecimento integral dos materiais didáticos, suas características e potencialidades é um aspecto fundamental no desenvolvimento de atividades práticas que sejam realmente eficientes no auxílio à compreensão de conceitos matemáticos.

Portanto, nota-se a importância da escola ter um espaço como o LEM, que pode otimizar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, beneficiando, ao mesmo tempo o educando, que deixa de ser um sujeito passivo e mero expectador de aulas para tornar-se ser ativo neste processo, sendo construtor de seu próprio conhecimento e, ao educador, este se torna um cooperador e orientador

dos educandos nas etapas de desenvolvimento das atividades, assegurando uma aprendizagem consistente.

Por outro lado, ainda há muito a se fazer. Todo estudo aqui realizado abre precedentes para discussões a respeito de um LEM no que tange os processos de aprendizagem que podem ser desenvolvidos, a utilização dos recursos adequados e das práticas pedagógicas realizadas.

Referências

BOERI, Camila; VIONE, Márcio T. *Abordagens em Educação Matemática*. v.1. p. 49. Domínio Público, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto e Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. *Matemática: Ensino de primeira à quarta série*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

KALEFF, A. M. M. R. Do fazer concreto ao desenho em geometria: ações e atividades desenvolvidas no laboratório de ensino de geometria da Universidade Federal Fluminense. In: Sergio Lorenzato. (Org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009, v. 1, p. 113-134.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. *Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.

_____. Laboratório de ensino de Matemática e Materiais didáticos manipuláveis. In: Sergio Lorenzato. (Org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2 ed. Campinas: Autores Associados, 2009, v. 1, p. 3-37.

_____. *Para aprender Matemática*. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

MENDES, P. C. *Projeto de criação de um laboratório de Matemática na escola*. Disponível em: <<http://www.prof2000.pt:9999/users/pcam/tarefa1.htm>>. Acesso em: 26 out. 2014.

OLIVEIRA, A. M. N. *Laboratório de Ensino de Aprendizagem em Matemática: as razões de sua necessidade*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa, ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo; Marcelo de Carvalho Borba. (Org.). *Educação matemática: pesquisa em movimento*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

VI JOPEMAT
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

SILVA; J. A. F. *Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na Matemática: algumas considerações.*

Disponível em:

<<http://http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

TAHAN, Malba. *Didática da Matemática*. v. 2. São Paulo: Ed. Saraiva, 1962.

TURRONI, A. M. S.; PEREZ, G. (2006). Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, S. (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

TURRIONI, A.M.S. O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores – *Dissertação de Mestrado*. Rio Claro: UNESP, 2004.

VARIZO, Zaíra da Cunha Melo; CIVARDI, Jaqueline Araújo. O Laboratório de Educação Matemática: facetas entre o concebido e o vivido. In: VARIZO, Zaíra da Cunha Melo; CIVARDI, Jaqueline Araújo (Org). *Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no Laboratório de Educação Matemática*. CRV. Curitiba – PR: CRV, 2011.