

UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NAS AULAS DE GEOMETRIA COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM

Marcia Cristina Gonçalves Gomes¹, Deocliza Souza Aguiar²

¹Especialista em Avaliação Matemática – IFTO. e-mail: marciacristina@ifto.edu.br

²Licencianda em Matemática - IFTO. Bolsista do IFTO. e-mail: deocliza_souza@hotmail.com

Resumo: Este artigo tem como objetivo discutir a importância de um LEM (Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática) na escola, justificando sua necessidade especialmente para o ensino da Geometria. O artigo apresenta também, como exemplo, o relato da experiência de Van Hiele e um breve histórico sobre o ensino da geometria. Para a fundamentação do trabalho, realizou-se um aprofundamento teórico sobre esse tema. Foram feitas leituras em documentos oficiais, pesquisas em livros, dissertações, artigos, teses que abordam o ensino-aprendizagem da Geometria. Realizou-se uma Pesquisa de Campo, com duas turmas do programa Mais Educação do Colégio Idaliana de Paula, localizado na cidade de Paraíso do Tocantins. Finalizando apresenta resultados positivos dessa implementação no aprendizado do aluno no ensino da geometria.

Palavras-chave: aprendizagem, geometria, laboratório de matemática

1. INTRODUÇÃO

Apesar da importância associada à Matemática, esta é considerada uma disciplina de difícil aprendizagem. Silveira (2002) refere-se a matemática como a disciplina que mais reprova aluno e esse fato de ter o alto índice de reprovação, leva-nos a fazer algumas reflexões sobre o fracasso do aluno na disciplina, levando em conta a justificativa de que "matemática é difícil".

A disciplina de matemática em todo tempo é apontada como um fator que contribui para o fracasso escolar. O eixo espaço e forma, onde se insere o conteúdo de geometria, não tem um histórico diferente, pois se torna não atrativo para o aluno da maneira como é trabalhado em sala de aula.

A geometria em livros didáticos publicados até a década de 80 era colocada no final, não dando tempo de ser visto no período letivo e assim procedeu-se ano após ano. Hoje já aparece de forma integrada aos demais eixos, mas é desenvolvido de forma rápida e superficial, não oportunizando aos alunos a experiência de vivenciá-la.

Muitas discussões há sobre metodologias diversificadas no que diz respeito à compreensão dos conceitos matemáticos geométricos, de uma maneira que encaminhe o aluno à resolução significativa de problemas.

Apesar de muitos estudos mostrando a preocupação com o ensino de geometria, infelizmente poucas mudanças foram realizadas, permanecendo um ensino que avalia a capacidade de memória e não a compreensão, quando o ideal seria a atenção a estes dois aspectos: ênfase na aquisição dos significados dos conceitos geométricos e uma análise mais aprofundada nas maneiras de reter esses conceitos.

Portanto, a busca por uma melhor qualidade de ensino tem evoluído diante algumas dificuldades enfrentadas por professores no ato do ensino diante as dificuldades dos alunos para aprenderem. Para vencer tais dificuldades, dentre outros procedimentos pedagógicos, enquanto recursos didáticos surge à necessidade de se implantarem laboratórios de matemática.

O presente artigo é resultado da necessidade que existe atualmente em propor novas metodologias para o ensino da matemática, principalmente da geometria, percebendo-as como

uma ferramenta poderosa que pode auxiliar o professor no processo de construção de conceitos geométricos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo tem como principal elemento o ensino de geometria no ensino fundamental e para a fundamentação do trabalho, realizou-se um aprofundamento teórico sobre esse tema. Foram feitas leituras em documentos oficiais, pesquisas em livros, dissertações, artigos, teses que abordam o ensino-aprendizagem da Geometria. Realizou-se uma Pesquisa de Campo, com duas turmas do programa Mais Educação, do Colégio Estadual Idalina de Paula, localizado no setor Oeste da cidade de Paraíso do Tocantins. Os alunos que participaram desta pesquisa cursam do 6º ao 9º ano. A turma é composta por aproximadamente 20 alunos. Foram divididas em duas turmas, na qual uma foi feita uma sequência didática com utilização de sólidos geométricos e na outra a aplicação de uma atividade sem a utilização dos sólidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ensino da geometria

A Geometria é a área da matemática que está muito presente na vida cotidiana. O conhecimento geométrico, principalmente quando se refere à expressão gráfica das formas e suas relações matemáticas, é fundamental ao desenvolvimento do raciocínio do aluno.

Ferreira (2005) afirma que a matemática é uma área do saber que pode proporcionar tais competências, dentro da qual se encontra a geometria com os seus problemas e modelos perfeitamente construídos, onde se põe em jogo o poder da nossa imaginação e criação.

Como diz Oliveira e Velasco (2007, p.2) “a geometria é parte intrínseca do nosso universo físico e seu ensino faz parte do currículo das escolas de todos os países do mundo.” Complementando:

O ensino da geometria, além de possuir um vasto campo de aplicação prática, permite igualmente ao educando construir conhecimentos teóricos. Estes conhecimentos, compostos por definições, temas, postulados e teoremas, possibilitam um amplo desenvolvimento intelectual, ou seja, um grande desenvolvimento da interpretação e do raciocínio teórico e prático. (OLIVEIRA E VELASCO, 2007, p. 2).

A geometria é importante para a descrição e inter-relação do homem com o espaço, podendo ser considerada a parte da matemática mais intuitiva e concreta e, podendo ajudar a estimular o interesse por esta disciplina, associando as ideias geométricas com as numéricas e as de medida, apreciando a geometria no mundo real. (PASSOS 2000 apud VIEIRA, 2010).

Para Nascimento et al. (2009) as ideias geométricas deveriam ser trabalhadas com as crianças desde os primeiros ciclos da alfabetização, com objetivo de favorecer o desenvolvimento do senso espacial.

3.2 Laboratório de matemática

Segundo Lorenzato (2006), um Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) pode ser inicialmente um depósito/arquivo de instrumentos, livros, materiais manipuláveis, transparências, filmes, matérias-primas, entre outros e, posteriormente, se tornar um espaço organizado com a colaboração de educandos e educadores. Neste espaço, os alunos poderão realizar diferentes atividades, desenvolver suas ideias e sua criatividade, realizar estudos, pesquisas, tirar suas dúvidas em relação aos conteúdos e aos problemas que lhes foram propostos. No LEM, os professores poderão planejar suas aulas, realizar experimentos, avaliações, aprimorando assim a prática pedagógica. Ainda de acordo com o autor, o LEM deve “ser o centro da vida matemática da escola”, “um lugar onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos”, “uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático”. (LORENZATO, 2006, p. 6-7).

Lorenzato (2012) destaca a importância de estudar conceitos e objetos geométricos, partindo do experimental e intuitivo, para chegar a exploração de atividades que abrangem o estudo e a construção de polígonos. Para ele o material concreto é um recurso didático que interfere fortemente no processo ensino-aprendizagem, exercendo um importante papel e desenvolvendo o raciocínio lógico, crítico e científico.

Silva e Silva (2004) referem-se ao LEM da seguinte forma:

O laboratório de Matemática pode ser visto como um espaço de construção do conhecimento, como coletivo. Neste ambiente, os recursos didáticos-pedagógicos podem passar a ter vida própria, seja enquanto propostas didáticas ou mesmo outros tipos de materiais didáticos que auxiliem a construção epistemológica dos que nele se encontrem. Nesse espaço professores e alunos podem dar expansão a sua criatividade, dinamizar o trabalho e enriquecer as atividades de ensino aprendizagem, tomando o processo muito mais dinâmico, prazeroso e eficaz. (SILVA E SILVA, 2004, p. 02).

O laboratório devido ser um local não habitado pelo alunos, é um ambiente propício para estimular no aluno o gosto pela matemática. Além de contribuir para a construção de conceitos, procedimento e habilidades matemáticas, pode propiciar também a busca de relações, propriedades e regularidades, estimulando o espírito investigativo.

O LEM contém materiais, recursos didáticos, que podem interferir fortemente no processo ensino-aprendizagem da matemática, como descreve Valente:

A solução para evitar o ensino das técnicas matemáticas tem sido o uso de material pedagógico. O aluno manuseia um material que propicia o desenvolvimento de conceitos matemáticos, mas apesar disso nem sempre ocorre uma formalização do conceito, onde ele tem a chance de sintetizar suas ideias, colocá-las no papel, compará-las com outras soluções para verificar sua validade (VALENTE 1991 apud OTTESBACH e PAVANELLO, 2007, p.31).

De acordo com o manual do professor do Laboratório Didático de Matemática (2006), com a existência deste no ambiente escolar, pretende-se dar à escola um espaço com recursos adequados ao ensino-aprendizagem da mesma:

- Criando e confeccionando novos equipamentos e materiais didáticos;
- Facilitando o intercâmbio entre os vários níveis de ensino;
- Implantando reuniões informais entre professores;
- Possibilitando ao aluno a construção do conhecimento;
- Possibilitando atividades individuais e em grupos;
- Promovendo a realização de atividades de investigação e trabalhos com projetos;
- Promovendo a realização de atividades lúdicas;
- Realizando aulas de acordo com as novas tendências educacionais;
- Renovando a formação pedagógica dos professores.

Lorenzato, (2006, p.26), acredita que “para o aluno, mais importante que conhecer essas verdades matemáticas, é obter alegria da descoberta, a percepção de sua competência, a melhoria da auto-imagem, [...] e compreender que a matemática, longe de ser um bicho papão, é um campo de saber onde ele, o aluno, pode navegar.

3.3 Ensino de Van Hiele

Para tentar compreender os principais problemas relacionados à aprendizagem de geometria, vários pesquisadores já transitaram por esse terreno, Van Hiele é um deles. Conforme destaca Vieira 2010:

Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele-Geoldof trabalhavam como professores de geometria do Curso Secundário, na Holanda. Através da observação durante as aulas, eles identificaram dificuldades de aprendizagem em seus alunos e elaboraram, após muita pesquisa, um modelo que

consiste em um esquema de compreensão do aluno através de níveis de raciocínio hierárquicos e sequenciais. (VIEIRA, 2010, p. 25).

Pierre Marie Van Hiele e sua esposa, Dina Van Hiele-Geldof, desenvolveram a teoria que leva seu nome, a partir das frustrações, tanto deles quanto dos seus alunos, vivenciadas na relação ensino aprendizagem de geometria. Explica que a dificuldade dos seus alunos em aprender geometria era tão grave que ele se sentia como se estivesse falando uma língua diferente. Apesar de sua insistente procura por formas diferentes de explicar os conteúdos geométricos, a dificuldade persistia. Então, recorreram as pesquisas sobre a aprendizagem matemática, o papel da compreensão em Geometria e a busca por metodologias capazes de garantir um ensino com produção de significados. (OLIVEIRA E GAZIRE, 2012).

Oliveira e Gazire (2012) refere-se a teoria de Van Hiele, como um modelo de aprendizagem que descreve o processo de desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos ao evoluírem, de uma simples percepção holística de formas geométricas até uma refinada compreensão de provas e demonstrações geométricas.

Vieira (2010) afirma que a teoria de Van Hiele se revelou interessante devido ser aplicado ao conceito de Áreas de Figuras Planas e Espaciais no Ensino Médio, visando aperfeiçoar o ensino e aprendizagem na sala de aula.

Existem muitas experiências, aplicações e conceitos realizados por ele, principalmente quando se refere a Geometria. Em um de seus trabalhos relacionados a teoria de Hiele, Vieira (2010) se refere ao ensino da Geometria como algo em que exige procedimentos e habilidades como: construção de figuras, realização de medições, planificações de figuras espaciais, composição e decomposição de figuras, realização de secções em figuras e utilização de linguagem adequada para listar propriedades de uma figura ou objeto.

3.4 Desenvolvimento da Sequencia Didática

Na turma 1, onde a aula foi desenvolvida com o apoio de material concreto, em um primeiro momento foram apresentados os sólidos geométricos e feitas as seguintes perguntas: "Quantos lados cada objeto tem?"; "Algum tem lados iguais?"; "Quais podem ser empilhados?"; "Como eles se chamam?".

Logo após foi dividida a classe em grupos de 4 alunos e distribuídos os objetos para que os alunos separem em duas ou três coleções. Foi explicado que, em cada coleção, os objetos devem ter características em comum. Eles deviam representar por escrito porque separaram os objetos daquela maneira. Por exemplo, eleger para um mesmo grupo todas as formas que rolam (esfera, cilindro ou cone).

Foi proposto que a turma examinasse as coleções de cada grupo e descubra que critério foi escolhido para fazer a separação. O grupo teve tempo para que revisasse seu registro e acrescentasse alguma informação que julgar conveniente para que os demais entendam os critérios de separação. Esses registros foram fixados na sala de aula para serem retomados na 5ª etapa.

Em uma outra etapa da atividade, para que os alunos se concentrem nos elementos dos sólidos (número de faces, vértices e arestas), foi proposto um jogo de adivinhação: escolher um dos objetos e descrever suas características. Os alunos deviam justificar seus palpites. Inverteram-se os papéis, agora o professor que escolheu um sólido e os alunos tiveram que falar sobre as características deste sólido escolhido por ele.

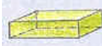




As perguntas mais importantes que a turma formulou foram registradas numa folha para diferenciar um sólido de outro. Os sólidos apresentados aos alunos foram: cubo, paralelepípedo, cilindro, esfera, pirâmide e prisma. Por fim foram listados as características que foram observadas por cada um.

Após as discussões foi aplicado um questionário, como mostra a figura 1, aos alunos, na qual os mesmos identificariam o nome do sólido geométrico, além de deixar por escrito as

faces, vértices e as arestas. A dificuldade encontrada pelos alunos foi de lembrarem qual sólido que a atividade estava pedindo. Tive que dar uma explicação rápida sobre as características de cada um. Com isso facilitou para eles responderem ao questionário. A atividade foi bem aceita pelos alunos.

Figura 1: Questionário aplicado aos alunos

Observa as formas geométricas e complete a tabela:

| SÓLIDOS | Número de faces (f) | Número de vértices (v) | Número de arestas (a) |
|--|---------------------|------------------------|-----------------------|
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |

Fonte: Do autor.

Na turma 2, a atividade desenvolveu-se apenas com a professora desenhando e explicando as características de cada sólido no quadro. O mesmo questionário foi aplicado. Nesta turma cerca de 60% dos alunos reconheceram os sólidos e acertaram o que estava sendo proposto. A maioria confundiu quadrado com cubo, outros pediram uma explicação sobre o que ser vértice, aresta e faces. Após essa explicação que eles conseguiram responder. A maior dificuldade encontrada por eles foram em reconhecer a pirâmide. Eles confundiram com prisma e questionaram qual a diferença entre os dois.

Com relação a essa atividade, todos os alunos participaram questionando, teve um aluno que foi preciso sentar do lado para auxiliá-lo na execução, estimulando-o a responder tal atividade.

A atividade com a utilização de sólidos houve um maior envolvimento, os alunos se sentiram a vontade em responder e questionar. Em momento algum eles hesitaram em participar. A atividade teve 100% de aproveitamento, todos identificaram faces, vértices e arestas. Colocaram as quantidades de cada uma de maneira correta.

Pode-se concluir com essa atividade é que com o material concreto os alunos se saíram bem melhor do que só com a explicação do professor no quadro ao responderem o questionário. Com o material em mão eles puderam ter contato realmente com o sólido, já com a explicação do professor e a figura sendo visualizada no questionário não. A atividade com a utilização de sólidos tornou-se bem mais atraente para os alunos e contribuiu para o aprendizado.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como iniciativa o uso do laboratório de ensino de matemática nas aulas de geometria do ensino fundamental e pode-se perceber que a utilização deste tornou-se um facilitador do trabalho do professor, ao passo em que torna mais agradável e construtiva a aprendizagem do conteúdo para os alunos atingindo ao objetivo proposto.

Permitiu-se uma aplicação de atividades com a utilização de material concreto, realizada no Colégio Estadual Idalina de Paula com duas turmas do Programa Mais Educação

comparando duas propostas diferentes de atividades, mas relacionadas ao mesmo conteúdo e percebeu-se que a turma onde os conceitos foram trabalhados com a manipulação de material concreto houve aproveitamento de 100% ao responderem ao questionário e a turma onde houve apenas a visualização na forma plana dos sólidos, ou seja o desenho em folhas de papel, após muita dificuldade e perguntas, houve um aproveitamento de 60%.

Para melhorar seu desempenho em sala de aula o professor necessita aprimorar seus métodos e a prática de ensino. No trabalho pedagógico os desafios surgem a todo momento levando o professor a reflexão. Várias alternativas de trabalho são propostas para vencer esses desafios. Uma delas é o Laboratório de ensino da Matemática que, embora não seja a solução para os problemas na Educação Matemática, mas é certamente um caminho que pode levar ao aperfeiçoamento de professores e as novas possibilidades de ação.

A utilização dos materiais manipuláveis no ensino de geometria é uma possibilidade muito rica para o desenvolvimento das habilidades que este conteúdo requer, relacionando-o com situações mais concretas e promovendo uma aprendizagem sem os transtornos comuns nesse ensino. Este é o grande desafio da educação matemática.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a agência de fomento PIBITI – IFTO campus Paraíso do Tocantins que proporcionou a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, E. M. B. **Ensino e aprendizagem de geometria em ambientes geométricos dinâmicos**: o tema de Geometria do plano no 9º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado em Educação apresentada à 46 Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia (Área de Especialização: Supervisão Pedagógica em Ensino da Matemática), 2005.

LORENZATO, S. A. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3d. Campinas, SP ; Autores Associados, 2012.

_____. S. A. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

MANUAL DO PROFESSOR - **Manual do Professor de Ensino Médio**: “Laboratório Didático de Matemática” (2006).

NASCIMENTO, M.; SILVA, S. C. R.; PINHEIRO, N. A. M. **O ensino das Geometrias e os Livros Didáticos do ensino médio: uma análise**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

OLIVEIRA, L. L.; VELASCO, A. D. **Ensino de geometria nas escolas de nível médio da rede pública da cidade de Guaratinguetá**. Curitiba, Paraná. 2007. Disponível em: http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/OENSINO.pdf. Acesso em: 28 agosto 2014.

OLIVEIRA, M. C.; GAZIRE, E. S. **Ressignificando a Geometria plana no Ensino Médio, com auxílio de van Hiele**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: http://www.pucminas.br/imagdb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20121128150635.pdf?PHPSESSID=fdb6d12870c8aaf4688b74f0ad0dd734 Acessado em: 8 de julho de



OTTESBACH, R. C.; PAVANELLO, R. M. **Laboratório de ensino e aprendizagem da matemática na apreciação de professores.** 2007. Pesquisado em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br>>. Acesso em: 27 julho 2014.

SILVA R. C; SILVA J. R. O papel do laboratório no ensino de matemática. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife: UFPE, 2004. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/RE75541815487.pdf>>. Acesso em

SILVEIRA, M. R. A. **“Matemática é difícil”**: Um sentido pré-constituído evidenciado na fala dos alunos. 2002.

VIEIRA, C. R. **Reinventando a geometria no ensino médio**: uma abordagem envolvendo materiais concretos, softwares de geometria dinâmica e a teoria de Van Hiele. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.