



UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA: CONSTRUINDO O CONHECIMENTO A PARTIR DAS IDEIAS FUNDAMENTAIS

Flavia Aparecida Bezerra da Silva; Izamara Rafaela Ramos; Patrícia Núbia Fernandes
Romão; Vanda Maria Felix Barbosa.

Universidade Estadual da Paraíba (flavinhabezerra12@gmail.com)

RESUMO: Discorremos neste artigo sobre uma proposta para o ensino de Geometria, na qual a construção do conhecimento é priorizada tomando como base as ideias fundamentais deste ramo da Matemática. Tal proposta, concretizada em intervenções do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em parceria com a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), sob supervisão da Prof. Esp. Vanda Felix e coordenação do Prof. Me. José Luiz Cavalcante. As intervenções se deram em aulas de Matemática de duas das turmas de 1º ano da Escola Estadual de Ensino Médio José Leite de Souza (EEEMJLS), na cidade de Monteiro, cariri paraibano.

Palavras-chave: PIBID, Ensino de Geometria, Construção do Conhecimento, Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Inicialmente é importante destacarmos que o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), oferece a nós bolsistas a oportunidade de vivenciarmos a futura profissão e adquirirmos experiências, ainda enquanto estudantes de licenciatura, permitindo-nos colocar a teoria estudada em disciplinas do curso em prática nas intervenções em aulas de Escolas Públicas, no nosso caso a Escola Estadual de Ensino Médio José Leite de Souza (EEEMJLS).

Neste artigo, tratamos de uma proposta para o ensino de Geometria, proposta esta, que surgiu e pôde ser concretizada em nossas intervenções como bolsistas do PIBID em aulas de Matemática da Professora Vanda Felix, em duas das turmas de 1º ano da EEEMJLS.

A proposta aqui apresentada se refere ao ensino de Geometria no Ensino Médio, e tem



como finalidade a construção do conhecimento geométrico partindo-se das ideias fundamentais deste ramo, tomando-as das mais simples para as mais complexas, mostrando ainda o possível caminho inverso. Pensada a partir das respostas de um questionário feito em nosso primeiro encontro com os alunos, no presente ano, aplicado logo após as apresentações e seguido ainda de uma discussão sobre questões que visavam verificar o quanto os alunos relacionavam a Matemática aprendida na sala de aula, com a Matemática que utilizavam para resolver seus diversos problemas do cotidiano, e ainda perceber em quais dos conteúdos matemáticos consideravam ter maior dificuldade, e gostariam de receber reforço.

As respostas dos alunos escritas e complementadas na discussão apontaram, em maioria, para o ensino de Geometria. E nesse sentido, nós como iniciantes à docência, podendo ainda escolher qual o conteúdo tratar em nossas intervenções, e percebendo que havia necessidade de priorizar os conteúdos nos quais os alunos apresentavam ter dificuldade, ou que não tenham tido oportunidade de conhecer nas séries anteriores, tendo em vista ainda o encadeamento entre os conteúdos e que a falta de determinados conhecimentos ocasiona dificuldades em conteúdos posteriores, optamos por iniciar nossas intervenções com o ensino de Geometria.

No que se refere ao ensino de Geometria, não há dúvidas sobre sua importância, no entanto muitas vezes esse conhecimento não é trazido para a sala de aula, ou quando trazido, é apresentado muito superficialmente, o que pode justificar as dificuldades em Geometria, dos alunos, aos quais nos referimos neste trabalho.

Quanto à ausência de tal conhecimento em sala de aula, diversos autores discorrem sobre o assunto, entre os quais, Lorenzato (1995), nos apresenta ainda, as causas do problema vestidas nas mais diversas justificativas dadas pelos professores, e se refere: “é interessante observar que distintas são as razões utilizadas pelos professores para justificar a ausência do estudo da Geometria” (p. 5), ora porque não sabem, ora porque não dá tempo etc. No entanto, apesar de serem inúmeras as justificativas apresentadas, “nenhuma razão tenta colocar em dúvida os méritos



próprios da Geometria”, como o fato de que exija uma maneira específica de raciocinar, desenvolvendo o pensar geométrico dos alunos, e sem este conhecimento “a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta” (LORENZATO, 1995, p. 5).

A importância do ensino de Geometria é destacada, também, em Murari (2005), quando se refere à Geometria como sendo “parte integrante do saber matemático” (p. 198), e sendo incalculável “o valor do saber geométrico na boa formação do indivíduo” (p. 200), mas que infelizmente, “tem sido colocado em segundo plano” (p. 200), nos níveis do Ensino Fundamental e Médio.

Estes autores nos deixam claro o quanto o ensino de Geometria é importante e pode contribuir com a efetiva formação dos alunos, vale agora ressaltarmos que o método para o ensino de Geometria deve ser escolhido de forma que o aprendizado dos alunos seja alcançado, o que será exposto a seguir.

METODOLOGIA

No objetivo de que os alunos tornem-se construtores de seus conhecimentos, deixando de serem meros receptores de informações, e que não só entendam, mas aprendam o que lhes é proposto, defendemos o ensino de Geometria, enfatizando suas ideias fundamentais, tomando-as como a base, tendo em vista que das mais simples podem-se ser construídas as mais complexas, reforçando ainda as relações entre o conhecimento aprendido em sala de aula com os conhecimentos do dia a dia, tendo em vista que o ensino de Geometria “deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano” (BRASIL, 2006, p. 75).

E nesse sentido, tendo a Geometria como sendo um importante ramo da Matemática que trata desde os “pontos, retas, planos, curvas, figuras ou formas planas e espaciais”, às “relações entre os elementos” que compõem tais formas, como “cálculos de comprimentos,



áreas, volumes, relações de semelhança etc. etc. etc.” (MACHADO e CUNHA, 2003, p. 227), Lorenzato (1995), nos mostra que é importante o professor assumir “a postura de orientador para a aprendizagem: assim, ele não responderá ao aluno, mas o conduzirá à descoberta” (p. 11).

Para Murari (2005), a Geometria se apresenta como “um ramo da Matemática que possui um campo muito fecundo, e a maneira como for estudada irá refletir no desenvolvimento intelectual, no raciocínio lógico e na capacidade de abstração e generalização do aluno” (p. 198), destacando que “os recursos de visualização, integrados ao material manipulativo, enriquecem a aprendizagem” (p. 205).

Relativamente à Geometria, nas atividades em que os estudantes são estimulados a explorar ideias geométricas utilizando material que se pode manipular, proporcionando-se condições para a descoberta e o estabelecimento das relações geométricas existentes no universo. (MURARI, 2005, p. 199)

A ideia é promover a construção do conhecimento dos alunos, de modo a fazê-los perceberem as ideias e conceitos geométricos fundamentais numa ordem de construção, na qual, por exemplo, a partir de dois pontos, podemos construir uma reta, percebendo que o simples pode ser tomado como base para construir o mais complexo, e ainda partindo-se do que já sabemos para o desconhecido.

Se tratando de Geometria, um ramo de Matemática que possui diversas representações em nosso mundo real, tendo em vista que “de muitas maneiras, a Geometria permeia o cotidiano das pessoas” e que “suas formas são notadas na natureza, nas construções humanas, nas artes” (ALMEIDA, SILVA e ANDRADE, 2012, p. 103), no Ensino Médio “o trabalho de representar as diferentes figuras planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginados, deve ser aprofundado e sistematizado” (BRASIL, 2006, p. 75), desse modo “as atividades propostas deverão proporcionar a consolidação dos conceitos aprendidos nas etapas



anteriores” (BRASIL, 2006, p. 76).

Antes de introduzir qualquer conceito, em um primeiro momento, uma discussão sobre o que os alunos sabem sobre Geometria se faz necessária, aproveitando, ainda, o momento para explorar o que a História da Matemática nos conta sobre as origens da Geometria, apresentando, por exemplo, que de acordo com Boyer (1996), duas teorias de sua origem, fazem referência ao Egito, em uma, acredita-se que surgira da “necessidade prática de fazer novas medidas de terra após cada inundação anual no vale do rio” (p. 4), em outra a “existência no Egito de uma classe sacerdotal com lazeres é que tinha conduzido ao estudo da Geometria” (BOYER, 1996, p. 4). Considerando assim, que a Geometria, de acordo com Almeida, Silva e Andrade (2012, p. 104), “estava a nascer por demandas do cotidiano das pessoas, mas, também, por exercer influência sobre o desenvolvimento das técnicas e os portadores de registros escritos”.

Quatro mil anos antes de Cristo, a cultura egípcia já evidenciava um notável conhecimento geométrico, construído tanto a partir das necessidades práticas de delimitação e medição das áreas cultiváveis, periodicamente invadidas e fecundadas pelo rio Nilo, quanto fomentado pelos projetos de construções faraônicas em sentido escrito – as conhecidas pirâmides, por exemplo. (MACHADO e CUNHA, 2003, p. 227)

É interessante esclarecer que com o passar dos séculos os estudos em Geometria foram crescendo, mas a Geometria só veio “ao seu formato plenamente desenvolvido graças à obra de Euclides de Alexandria”, Euclides (360 a.C. – 295 a.C.) “foi um professor, matemático platônico, criador da famosa Geometria Euclidiana”, escritor da famosa obra intitulada de *Os Elementos*, (PINHO, BATISTA e CARVALHO, 2010, p. 10).

E, para apresentar ao aluno as ideias de ponto, reta e plano, inicialmente, basta observarmos um poliedro, que pode ser assemelhado a objetos de nossa realidade. De acordo com Sabba (2003, p. 12), “é importante mostrar ao aprendiz que o ensino de Geometria não é

uma via única, que vai das partes ao todo”, mas é um via de mão dupla, que além de ir das partes ao todo, também pode ir do todo para suas partes, até porque é muito mais fácil encontrarmos ao nosso redor, “na realidade que nos cerca” (p. 12), sólidos geométricos, do que figuras planas, propriamente como são definidas.

No estudo de Geometria, é interessante fazer o aluno perceber a importância que os nomes têm, começando pelo próprio nome *Geometria*, que etimologicamente “deriva de *geo* (terra) e de *metrein* (medida)” (MACHADO e CUNHA, 2003, p. 227), nos fazendo observar que desde sua origem “o conhecimento geométrico esteve associado tanto a medições realizadas sobre a superfície da Terra, quanto a medidas referentes a Terra em sentido amplo” (p. 227). Da mesma forma, outros nomes dados às diferentes formas planas e espaciais, têm significado em suas características e por estas foram determinados, como é o caso do nome *poliedro*, e de tantos outros, como dos triângulos e dos quadriláteros, representações mais ocorrentes em nosso cotidiano. No caso dos triângulos, enfatizando ainda a classificação tanto de acordo com os lados, quanto de acordo com os ângulos, e os quadriláteros, sendo não-trapézios, trapézios, e ainda paralelogramos.

Esta etapa, de expor nomes junto ao respectivo significado atribuído pelas características de cada forma, pode ser reforçada com a construção do Tangram a partir de dobradura, levando em consideração que no Tangram as principais formas geométricas aparecem, podendo ser caracterizadas, além de comparadas. Momento no qual pode ser encaixado o tópico de semelhanças entre triângulos, mostrar as relações entre as peças, como a proporcionalidade.

As peças do Tangram, ainda auxiliam na construção das fórmulas para o cálculo das áreas das figuras, e tomando por base a fórmula mais simples, a utilizada para o cálculo da área do quadrado, que dificilmente é esquecida ao contrário das demais, sabendo, pelas definições dadas anteriormente, que é um paralelogramo, sobrepondo dois triângulos menores sobre o quadrado torna-se evidente a fórmula para o cálculo da área do triângulo a partir da fórmula

utilizada para o quadrado, que é notada facilmente ao observar um triângulo como sendo a metade do quadrado. E ainda deduzindo as outras principais fórmulas a partir dessas, fazendo desnecessário o modo da memorização das fórmulas prontas, assim como as Orientações Curriculares para o Ensino Médio nos determinam que “quanto ao trabalho com comprimentos, áreas e volumes, considera-se importante que o aluno consiga perceber os processos que levam ao estabelecimento das fórmulas, evitando-se sua simples apresentação” (BRASIL, 2006, p. 76).

Para tratar de volume, é válido introduzir o tópico mostrando uma experiência feita no momento da aula com os próprios alunos, como por exemplo, a partir de duas folhas de mesma área e retangulares, construir cilindros, sendo que um dos cilindros construído com a folha na horizontal e outro com a folha na vertical, e levantar em discussão a questão de que independente da forma de cada um, por terem sido construídos a partir de folhas de mesma área, o volume que suportariam seriam os mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia utilizada com mais frequência em sala de aula é a expositiva, caracterizada como sendo uma cópia do que é mostrado no quadro para o caderno, e apesar de muito frequente para apresentação de diversos conteúdos, o modo expositivo deixa a desejar em alguns, como é o caso de Geometria, dizemos assim, levando em consideração que neste ramo da Matemática, as ideias fundamentais devem ser mostradas em construção, e sempre que possível apresentadas com auxílio de materiais que possam ser manipulados, deixando de lado a ideia de que o aluno deve apenas memorizar o que é exposto, sem que sequer entenda os porquês de definições e fórmulas.

Nesse sentido, por exemplo, o ponto definido como sem dimensões, impossível de ser materializado sozinho, pede que seja mostrado como parte de um poliedro, por exemplo, e o



mesmo acontece com as ideias de reta e de plano. Os nomes dos triângulos, dos quadriláteros e dos poliedros, estão ligados às características, características que além de simplesmente ditas, podem ser reforçadas com o auxílio das peças do Tangram, que por sua vez nos auxilia até mesmo para mostrar as relações de semelhança e proporcionalidade entre as peças.

Não se faz necessário que seja decorado determinado resultado, quando se sabe o caminho que deve ser percorrido para chegar até ele. Sendo assim, por exemplo, a fórmula para o cálculo de área do triângulo pode ser deduzida facilmente a partir da fórmula para o cálculo da área do quadrado, basta mostrar que a área de um dos triângulos menores do Tangram, equivale à metade da área do quadrado, também do Tangram, sendo possível ainda que as demais fórmulas para o cálculo de área de figuras planas mais comuns sejam deduzidas a partir dessas duas primeiras, em um processo de construção.

Vale destacarmos que o Tangram, ainda pode ser utilizado como um jogo de disputa para montagem de diversas figuras, como conta a lenda do mesmo. Particularmente, em nosso caso, a experiência de utilizar o Tangram como jogo não foi proveitosa, por dois fatores, sendo o primeiro pelo exagero da competição dos alunos, e o outro pela quantidade de alunos por sala.

Quanto ao tópico referente ao volume de objetos, o fato de falarmos que um cilindro quanto mais largo, ou seja, quanto maior o diâmetro, maior será o volume, pode ser aceito, porém nem sempre compreendido pelos alunos, o que pode ser conseguido testando e verificando com o auxílio de uma experiência realizada para introduzir o tópico, mostrando cilindros de diâmetros diferentes construídos a partir de folhas de mesma área, encabeçando ainda uma discussão, que em nosso caso foi proveitosa e trouxe à tona comentários sobre economia de material e armazenamento de água. Dessa forma, o aluno pode perceber facilmente a Geometria estudada em sala de aula, presente em ideias de espaço e forma presentes em seu cotidiano.

De um modo geral, nossa pretensão é fazer com que os alunos tornem-se construtores do



conhecimento, e ainda possam relacionar os conceitos vistos em sala de aula com as representações do cotidiano. Que o conhecimento adquirido em sala, seja mesmo contribuinte fundamental para o crescimento do aluno, como aluno na escola e como indivíduo para o mundo.

CONCLUSÃO

A partir da discussão feita até aqui, podemos concluir que ao notar o aluno ingressante no Ensino Médio não trazendo consigo os conhecimentos fundamentais sobre Geometria das séries anteriores, essa carência não deve ser ignorada; e caso os alunos tragam esses conhecimentos, estes ainda devem ser retomados e reforçados nas séries do Ensino Médio.

Quanto à metodologia proposta neste artigo para o ensino de Geometria, baseados em nossas experiências nas intervenções e no que até aqui discutimos, entendemos que ao manipular materiais, como por exemplo, recortando e sobrepondo figuras, na comparação de áreas dessas figuras, o aluno se envolve com o tema e passa a assimilar melhor o que lhe é apresentado, além de tornar possível construir ideias mais complexas tomando por base as ideias e conceitos já entendidos.

Cabe-nos destacar que tanto a Matemática, quanto os seus ramos, são caracterizados pela forte abstração dessa ciência, faz-se necessário então, que o professor promova atividades de modo que o aluno enxergue relações entre os conhecimentos baseados na realidade que já tem em sua bagagem trazida do cotidiano, e os novos conhecimentos adquiridos em aula, e ainda, que a partir dessas relações, outros novos conhecimentos possam ser construídos, deixando sempre de lado, o uso demasiado da memorização das formas e fórmulas geométricas.

Acreditamos dessa forma, contribuir, sem dúvida, com o ensino e estudo das ideias intuitivas como, ponto, reta e plano; das figuras que são formadas tanto no espaço, quanto no plano; bem como evidenciar suas semelhanças, construir as fórmulas para o cálculo da área e volume dessas figuras; e na visão do método com um todo, contribuir com a formação efetiva



dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. J. P., SILVA, R. C. J., e ANDRADE, S. **Matemática na Educação Infantil: O Campo Geométrico, Grandezas e Medidas**. In: SILVA, Rita de Cássia Jerônimo da. **Matemática na Educação Infantil, 2012**.

BOYER, Carl B. **História da Matemática**/ revista por Uta C. Merzbach; tradução Elza F. Gomide – 2ª ed. - - São Paulo: Blucher, 1996.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

LORENZATO, SERGIO. **POR QUE NÃO ENSINAR GEOMETRIA?** In: A Educação Matemática em Revista – SBEM, 1995.

MACHADO, Nílson J. e CUNHA, Marisa O. **Geometrias não-euclidianas: uma abordagem ingênua**. In: Linguagem, conhecimento, ação: ensaios de epistemologia e didática / org. Nílson José Machado, Marisa O. Cunha. – São Paulo: Escrituras Editora, 2003. (Coleção ensaios transversais, 23)

MURARI, Claudemir. **Espelhos, caleidoscópios, simetrias, jogos e softwares educacionais no ensino e aprendizagem de Geometria**. In: Educação Matemática: Pesquisa em Movimento. 2. Ed. São Paulo, Cortez, 2005.

PINHO, José Luiz Rosas; BATISTA, Eliezer; CARVALHO, Neri Terezinha Both. **Geometria I.** / - 2. Ed. - Florianópolis : EAD/UFSC/CED/CFM, 2010.

SABBA, Claudia Georgia. **A Gestalt e o Ensino de Geometria**. In: Linguagem, conhecimento, ação: ensaios de epistemologia e didática / org. Nílson José Machado, Marisa O. Cunha. – São Paulo: Escrituras Editora, 2003. – (Coleção ensaios transversais, 23)