

INVESTIGAÇÃO GEOMÉTRICA E GEOESPAÇO: ESTUDO DE CASO DE GISELE

Hellen Emanuele Vasconcelos Albino¹
Orientadora: Prof^a Dr. Kátia Maria de Medeiros²

RESUMO

O ensino de Geometria é, muitas vezes, esquecido pelos professores ou quando lembrado é apresentado de maneira superficial gerando graves consequências na aprendizagem dos alunos. É necessário que os professores atentem para este ensino e proporcionem aos seus alunos aulas de Matemática interessantes e que chamem a atenção, além disso que produzam um conhecimento dessa área que está tão presente no cotidiano dos alunos. Esta comunicação científica teve como objetivo apresentar um recorte da pesquisa desenvolvida no âmbito de um Projeto Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC-UEPB), da cota 2018/2019, com recorte do estudo de caso de Gisele, mostrando o desenvolvimento da aluna na atividade de Investigação Geométrica com a utilização do Geoespaço. Os dados foram coletados através das notas de campo do pesquisador, registro dos alunos e de um questionário aplicado na turma de 9º Ano de Ensino Fundamental da Escola Municipal Padre Antonino de Campina Grande – PB. A pesquisa mostrou que é necessária a utilização de metodologias inovadoras dentro de sala de aula e que isso contribui para a aprendizagem dos alunos, além de que permite que os alunos participem ativamente da construção do seu conhecimento. A estudante participante da pesquisa mostrou que apesar da dificuldade prévia apresentada têm muito interesse em aprender e ensinar aos outros os conhecimentos adquiridos.

Palavras-chave: Geoespaço, Investigação Geométrica, Matemática, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A Geometria é estudada desde muito tempo e, com o passar dos anos, ela sofreu diversas alterações como também novas descobertas. Com isso, podemos fazer a classificação das diversas áreas, como geometria euclidiana, não-euclidiana, projetiva, analítica, descritiva, diferencial, e a imaginária. Além disso, com o desenvolvimento das tecnologias o ensino da geometria foi facilitado por conta das várias ferramentas que podem contribuir para tal fim.

Esse ramo da Matemática surgiu da necessidade de resolver problemas do cotidiano como divisão de terras, construção de casas, entre outros. Portanto, podemos perceber que ela tem muita relação com aquilo que está ao nosso redor e que podemos fazer relação da

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, hellenemanuele12@gmail.com;

²Prof^a Dr^a Do Departamento de Matemática da Univesidade Estadual da Paraíba - UEPB, katiamedeirosuepb@gmail.com;

Matemática com a realidade. Para tanto é necessário já em sala de aula trabalhar isso com os alunos para que eles sejam capazes de fazer essas relações. Então devemos ensinar geometria de forma que os alunos possam conhecer e explorar o meio em que vivem, seja a escola ou as ruas da cidade, mas que permitam o aluno identificar formas geométricas e conceitos matemáticos através das aulas de Matemática.

O ensino da Geometria ainda é muito esquecido na Educação Básica, apesar dos PCN já o destacarem e os livros didáticos terem feito mudanças estruturais, com vistas à inserção intercalada dos conteúdos geométricos que por mais de vinte anos ficavam no final dos livros. Isto dificulta bastante a aprendizagem dos estudantes. Quando é trabalhado conteúdo da Geometria muitos alunos apresentam uma maior dificuldade pois, algumas vezes, nunca nem tiveram contato com a disciplina ou, quando tiveram, foi algo muito superficial. Isso implica no rendimento do estudante nos anos posteriores, ou seja, a cada vez que os professores deixam mais esquecida essa parte da disciplina, mais os alunos tem dificuldade pelo pouco contato e pouco ensino ofertado.

Segundo Souza (2016), existem diversas habilidades que os estudantes poderiam adquirir para seu desenvolvimento e que acabam sendo limitadas à memorização de fórmulas e definições para a resolução de exercício e uma futura avaliação, ou seja, eles não tem essas habilidades estimuladas e ficam sem esse desenvolvimento, podem até adquirir mais adiante, mas isto tornando essa aprendizagem mais retardatária.

Muitos são os relatos do descaso com o ensino da Geometria na Escola Básica, o que é lamentável tendo em vista a sua importância. Este ensino acabou caindo no esquecimento e quando não foi esquecido, foi apresentado de maneira mecânica ou até mesmo mostrando apenas a parte algébrica com as fórmulas e conceitos. Diante disso, faz-se necessário buscar novas metodologias de ensino para trabalhar dentro de sala de aula os conteúdos da Geometria, tendo em vista sua importância na vida dos alunos e para a Matemática, pois ela pode também contribuir para a compreensão de conceitos, como os produtos notáveis, por exemplo. Esta relação entre geometria e álgebra pode colaborar para uma aprendizagem matemática mais efetiva.

. As aulas de Matemática precisam proporcionar aos alunos experiências que o façam enxergar a Matemática de uma maneira mais agradável do que costuma ser, para tanto as tarefas e recursos didáticos precisam contribuir para esse fim.

Existem muitos tipos de tarefas que podem ser trabalhadas dentro de sala de aula, no entanto, cada uma tem sua particularidade. Elas podem variar, segundo Ponte (2010), quanto ao grau de desafio, que constituem em ser reduzido ou elevado, e quanto ao grau de estrutura, que significa ser aberto ou fechado. Uma tarefa é dita fechada quando já no seu enunciado já se sabe o que é pedido, enquanto as abertas têm um certo grau de indeterminação. Além disso, cada tarefa tem um grau de duração que varia entre curto, médio e longo. Muitos professores ainda pecam quando confundem os problemas fechados com exercícios, utilizando apenas para a fixação do conteúdo.

Os problemas abertos são caracterizados por não terem nenhuma relação com conteúdo anteriormente visto pelos alunos, ou seja, não lhes foi ensinado nenhum método prático para a solução dele o que permite que o aluno busque a solução com os conhecimentos prévios e podendo desenvolver novos. E ainda, os problemas abertos podem ser trabalhados em grupo ou individualmente, das duas maneiras podem surgir diversas conjecturas e diferentes soluções, com isso o aluno pode desenvolver a capacidade de suposições, testes e provas tentando solucionar o problema proposto.

A investigação Matemática, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) envolve o fato de formular problemas, analisar e filtrar informações, podendo acontecer em um contexto puramente matemático ou não. Quando essas investigações envolvem a realidade dos alunos esse trabalho fica ainda mais interessante, tendo em vista a possível aprendizagem e interesse dos alunos, além de que eles vão estar aprendendo novos conceitos matemáticos. Além disso, é importante que o professor interaja com os alunos da melhor maneira, estando atento as dúvidas e auxiliando sempre que necessário, além de propor discussões que podem ser enriquecedoras de conhecimento.

E ainda, a investigação tem como objetivo fazer o aluno formular e insinuar possíveis problemas e suas soluções, isso proporciona que o aluno atue de uma maneira diferente da convencional, ou seja, atuando como se fosse o detentor do seu conhecimento, além de proporcionar um trabalho em grupo que pode trazer novas aprendizagens através da troca de conhecimentos entre os alunos, o que é importante para tornar essa aprendizagem ainda mais leve e prazerosa.

É importante lembrar, salientam os autores, que nem tudo se aprende através da investigação, mas que é possível aprender muitos conteúdos com essa tarefa. Existe uma

diferença entre os problemas e as investigações. Nos problemas, na maioria das vezes, temos um enunciado que já pede o que precisa ser feito e ainda o professor já sabe qual a solução cabe ao aluno encontrar. Enquanto a investigação é constituída de vários problemas, tendo também um maior grau de indeterminação.

De acordo com Silva (2012), a investigação é uma situação mais aberta apresentando a questão sem está bem definida no início uma vez que os pontos de partida e também de chegada podem não ser os mesmos, ou seja, os alunos podem encontrar diferentes resultados e ter diferentes estratégias para a resolução de uma mesma questão. Com isso, o aluno torna-se o detentor do próprio conhecimento, construindo este conforme vai desenvolvendo a investigação e isso não isenta do professor de permanecer dentro de sala apoiando e orientando os alunos em suas decisões.

Existem vários tipos de investigações Matemática. Temos as numéricas, as algébricas, as estatísticas e as geométricas. Neste momento daremos ênfase às investigações geométricas que tem um caráter exploratório no ensino da geometria, podem permitir que o aluno estabeleça relações Matemáticas com o real, além de poderem desenvolver outras habilidades como a capacidade de visualização espacial e representar diferentes situações.

Segundo Silva (2013), as Investigações Geométricas, contribuem para perceber aspectos essenciais da Atividade Matemática, como a formulação e teste de conjecturas e a procura e demonstração de generalizações. Ou seja, pode contribuir para que os alunos consigam identificar as figuras geométricas e façam relações com a Matemática, o que é muito importante na aprendizagem da Geometria, aspectos básicos desse ensino que muitas vezes fica esquecido.

Além disso, tendo em vista a Geometria Espacial os materiais manipuláveis ajudam bastante no ensino e aprendizagem dos conteúdos. Muitos alunos têm dificuldade com esses conteúdos pois não tem muita noção de como sejam as figuras, apesar do professor desenhar no quadro como seriam, o aluno poder tocar em representações dessas formas geométricas permite que ele entenda melhor como são e façam relações com objetos da realidade.

“É importante destacar que a utilização de materiais manipuláveis deve ser planejada levando em consideração as vantagens e desvantagens do material que será usado, assim como os objetivos da atividade que será proposta, pois cada um deles possui limites para sua utilização.” (SOUZA, 2016)

Utilizar o material manipulável em sala nem sempre é sinônimo de uma boa aprendizagem e nem de que vai ocorrer aprendizagem. Por isso, o professor precisa estar ciente do seu papel dentro de sala sabendo que o material também não irá substituí-lo. Além disso, o professor precisa escolher o material de maneira cuidadosa, planejando quais atividades deseja fazer com ele e sabendo quais os seus objetivos para usar esse material, considerando que ele será um auxílio dentro de sala.

Podemos encontrar diversos tipos de materiais didáticos dentre eles podemos ter os industriais, quadro, giz, régua, calculadoras e outros, os informativos, livros, textos, revistas e outros, os ilustrativos, como desenho esquemas, murais, gráficos, os de observações, como os sólidos geométricos e figuras planas, os experimentais, como Geoplano, o Ábaco e outros. Porém apenas a utilização do material não garante a aprendizagem do aluno é preciso que eles também se disponham a realizar atividades e trabalhar mentalmente para desenvolvê-las.

“O Geoespaço é um dos recursos que pode auxiliar no trabalho de geometria espacial, desenvolvendo atividades que envolvam a análise de sólidos geométricos.” (KUSUKI, 2014) Dentre os materiais manipuláveis temos o Geoespaço, o mesmo é de uso tanto do professor como do aluno. Pode ser trabalhado através de atividades investigativas e outras conforme o planejamento do professor. Temos o Geoespaço quadrangular e o circular, que se diferenciam nos sólidos geométricos que podem ser construído em cada um.

O Projeto Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC-UEPB-2018/2019) intitulado *Geoespaço e Investigações Geométricas*, cujo objetivo geral foi analisar as investigações geométricas desenvolvidas com a utilização do Geoespaço e sua relação com os conhecimentos prévios de Geometria dos estudantes à comunicação escrita das ideias Matemáticas, foi realizado na Escola Municipal Padre Antonino, localizada em Campina Grande, na Paraíba.

Nesta comunicação científica, vamos focar no estudo de caso de Gisele, uma das integrantes da pesquisa analisando seu desenvolvimento em uma das investigações geométricas, mostrando a importância da utilização do Geoespaço no ensino de Geometria e como os estudantes tem um rendimento diferenciado quando trabalhamos com essas metodologias em sala de aula.

METODOLOGIA

A fim de cumprir cabalmente todos os objetivos propostos no projeto, o mesmo foi desenvolvido numa pesquisa qualitativa que segundo André (2014), é definida em termos dos dados obtidos ou ainda das técnicas de coleta. Em nossa pesquisa, estes dados provêm de diferentes fontes de evidência, tais como entrevistas, questionários, registros escritos dos estudantes, e fotografias. Tais fontes de evidência vão compor o estudo de caso interpretativo.

O estudo de caso, segundo Yin (2010): “O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.” (p. 39)

As atividades de investigação geométrica foram desenvolvidas em uma sala de aula de 9º Ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Padre Antonino de Campina Grande – PB que era composta por 38 alunos. Realizamos uma entrevista semi-estruturada com o professor de Matemática da turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de identificar as tarefas utilizadas em suas aulas. Em seguida, foi elaborado um questionário e aplicado na turma, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Diante desses, questionários analisamos e escolhemos uma dupla para serem o nosso estudo de caso.

Propomos ao professor a utilização do Geoespaço em sala de aula e o mesmo acatando a proposta nos permitiu realizar a pesquisa em sua turma. Os estudantes que integraram o estudo de caso foram escolhidos diante de suas dificuldades com os conteúdos de Geometria, identificados nos questionários aplicados inicialmente. A cada Investigação Geométrica realizada com o Geoespaço os dados foram registrados nas notas de campo do pesquisador e coletados os registros dos estudantes.

DESENVOLVIMENTO

Inicialmente aplicamos um questionário com a turma e através deste identificamos que Gisele e Eduarda apresentaram dificuldades com o conteúdo de Geometria, mas ainda assim demonstraram um pouco de conhecimento que contribuiria para o melhor desenvolvimento da pesquisa, diante disso ambas foram escolhidas para compor a dupla do estudo de caso. Nesse momento iremos focar em Gisele. A estudante respondeu ao

questionário de maneira incompleta, mas ainda assim apresentou alguns conhecimentos básicos.

Além disso, em entrevista com o professor responsável pelas alunos vimos que ele se preocupa em todo instante com o ensino da Matemática em sala. Então podemos ver que as integrantes do caso tiveram um bom ensino de Matemática nos anos anteriores, mas apesar disso ainda apresentam dificuldades que devem ser corrigidas o quanto antes.

A primeira atividade de investigação geométrica foi realizada no dia 16/05/2019. Essa atividade tinha por objetivo que os alunos conseguissem verificar a diversidade de pirâmides que eles poderiam construir, além de identificar os elementos de cada uma conforme eles fossem construindo no Geoespaço e preencher em uma tabela a quantidade de cada elemento com a sua respectiva pirâmide. A atividade foi realizada em grupo e Eduarda estava fazendo com outros quatro colegas de classe, enquanto Gisele realizava com outras duas colegas, o que é bastante proveitoso, pois o trabalho em grupo traz muitos benefícios para as aulas de Matemática, tendo em vista que eles podem se ajudar e contribuir uns com os outros.

O Geoespaço ajuda em muito na hora da visualização dos sólidos geométricos que, muitas vezes, não são bem desenhados pelo professor no quadro, os alunos trabalham pegando e vendo o sólido por completo, o que foge totalmente do que normalmente os professores trazem para a sala de aula.

Figura2: Resolução da Investigação Geométrica do grupo de Gisele

	LADOS <i>Faces</i>	VÉRTICES	ARESTAS
<i>P. Triangular</i>	3	3	6
<i>P. Quadrangular</i>	5	5	8
<i>P. Pentagonal</i>	6	6	10
<i>P. Hexagonal</i>	7	7	12
<i>P. Heptagonal</i>	8	8	14

O grupo de Gisele desenvolveu a atividade corretamente, conseguindo fazer todas as associações e dizer a nomenclatura de cada pirâmide feita no Geoespaço. Apesar de cada

nome remeter a base das pirâmides isso não foi um ponto que influenciou na construção correta da tabela que eles fizeram com a quantidade de cada elemento.

Figura5: Grupo de Gisele realizando a primeira investigação geométrica



Fonte: Arquivo da Pesquisadora

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante do desenvolvimento da Investigação Geométrica com o uso do Geoespaço podemos ver que os estudantes se saíram bem, tendo em vista que o conteúdo havia sido visto anteriormente quando eles foram utilizar o material manipulável para realizar a investigação, os mesmos conseguiram ter um bom desenvolvimento e o trabalho em grupo também permitiu que eles pudessem interagir mais entre si, trocando conhecimento e construindo cada um o seu próprio, os estudantes apresentaram um bom resultado diante da primeira investigação.

De acordo com as notas de campo, podemos perceber que o grupo no qual Gisele se encontrava teve um pouco mais de dificuldade com a construção das pirâmides, mas a mesma a todo tempo procurou ajudar os demais colegas, demonstrando um maior conhecimento acerca dos elementos e do conteúdo. Por muitas vezes, o grupo deles chamou a professora para que lhes desse uma direção e para saber se estavam fazendo certo ou errado. Isso mostrou o interesse em participar da atividade desenvolvida, o que é importante e ajuda na hora em que o professor vai explicar e facilitar o conhecimento para os estudantes.

Essa procura permitiu ao professor a análise do conhecimento que os alunos estavam adquirindo, ou seja, ele conseguia ver exatamente onde deveria intervir e onde os alunos prosseguiriam sozinhos, essa atividade permitiu uma aula agradável e prazerosa diferente do que os alunos estão acostumados a ver nas aulas de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da primeira Investigação Geométrica realizada com a turma podemos perceber a importância da utilização de diferentes metodologias no ensino da Matemática. Diante de todo o desenvolvimento e dos resultados, vimos que o Geoespaço ainda é pouco utilizado dentro de sala de aula, vimos isso por experiência, mas esse também é um relato constante de muitos pesquisadores. No entanto, isso pode ser mudado, a partir do momento em que os professores se permitem conhecer novas metodologias.

A professora participante da pesquisa esteve a todo o momento disposta a contribuir e aprender mais sobre o material e as investigações, na entrevista relatou a preocupação com o ensino da Matemática e revelou que faz o uso de diferentes metodologias quando é possível. Sabemos que é complicado para o professor conseguir administrar uma turma de 38 alunos para realizar atividades como essas, mas é possível e vimos isso nesta atividade.

Além disso, o trabalho em grupo permitiu aos alunos um desenvolvimento mais aprimorado e também uma troca de conhecimentos, isso foi muito bom para eles e os próprios relataram isso, pois o que um não sabia o outro ensinava. Como vimos no caso de Gisele, apesar de apresentar um conhecimento razoável no questionário, a todo momento ela procurou ajudar os demais colegas a construir o conhecimento e o seu próprio, demonstrando muito interesse e participando da aula ativamente.

Por fim, fica o nosso desejo de que os professores atuantes dentro de sala de aula possam utilizar o Geoespaço e as Investigações Geométricas, que podem contribuir eficazmente para a aprendizagem dos alunos e planejar suas aulas de maneira que possam encaixar esses momentos e essas metodologias, em seus planos de aula, proporcionando aos alunos um aprendizado proveitoso e prazeroso, que está em falta nas salas de aula de Matemática.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazio Afonso. **Etnografia da prática escolar**. 18ª Ed. Campinas: Papyrus, 2014.

ARAÚJO, Larissa Silva. **Investigações Geométricas e Poliedros de Platão: Um Estudo Sobre a Influência do Material Concreto**. 2012. 68 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Educação Matemática Para Professores do Ensino Médio, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

KUSUKI, Luiz Rodolfo. **Um estudo das potencialidades pedagógicas de atividades exploratórias-investigativas com o material didático geoespaço**. 2014. 215 p. Dissertação (Mestrado de Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2014.

PONTE, João Pedro da. **Explorar e investigar em Matemática: uma actividade fundamental no ensino e na aprendizagem**. Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 21, p.13-30, 2010.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

SILVA, Katiana Maria da. **Investigações Geométricas por alunos sobre os pontos notáveis do triângulo apoiadas pelo origami instrumentos de desenho geométrico e geogebra**. 2013. 81 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Departamento de Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

SOUZA, Samilly Alexandre de. **A formulação e resolução de problemas geométricos com base em sólidos geométricos**. 2016. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Licenciatura em Matemática, Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.