

OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CÔNICAS NO ENSINO MÉDIO – DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Caio Sousa Jesus¹

Lucas Rodrigues dos Santos²

Wanessa Ferreira de Souza³

Douglas Caixeta de Queiroz⁴

RESUMO

O presente trabalho se encontra em andamento e tem como foco estudar os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de Cônicas no Ensino Médio. Partiu-se da premissa de que existem diferentes entraves que desestimulam professores e estudantes ao trabalho com conteúdo de Matemática. Desse modo, justifica-se a necessidade de se fazer investigações que permitam não apenas compreender esse contexto da criação de barreiras para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, mas também propor ações positivas no sentido de superá-las. Nesse sentido, por meio da mescla entre os métodos quantitativo e qualitativo, pretende-se aqui identificar as possíveis dificuldades dos estudantes com o tema das Cônicas, utilizando como instrumento para a coleta de dados a avaliação diagnóstica, cujos dados serão tabulados e quantificados, e a entrevista focada, pela qual se espera capturar o olhar dos participantes da pesquisa sobre o tema proposto. Acredita-se que trabalhos de pesquisa como o que está proposto aqui contribuem para despertar o gosto pelas ciências de modo geral, fortalecendo assim o seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Cônicas; ensino; aprendizagem; Ensino Médio.

1 INTRODUÇÃO

É comum ouvir entre professores e estudantes dos diferentes níveis e modalidades da educação brasileira referências negativas quanto aos processos de ensino e

¹ Instituição: IFG – Câmpus Valparaíso. E-mail: caiodejesus1997@gmail.com

² Instituição: IFG – Câmpus Valparaíso. E-mail: llukrodriguess@gmail.com

³ Instituição: IFG – Câmpus Valparaíso. E-mail: wanessa.sousa@ifg.edu.br

⁴ Instituição: IFG – Câmpus Valparaíso. E-mail: douglas.caixeta@ifg.edu.br

aprendizagem da Matemática. A esse contexto se atribui causas e consequências diversas. A complexidade desse campo de saber é recorrentemente mencionada como uma das principais causas dos entraves que a ele estão relacionados. A falta de preparo dos professores também se mostra como ponto determinante para gerar aversão pelo estudo da Matemática. O empenho dos estudantes por meio da atenção dispensada em sala de aula e do treino por meio de atividades são, por sua vez, apontados como fatores determinantes do sucesso ou do fracasso em termos de desenvolvimento matemático. Os resultados de todos os entraves provocados pelos diversos fatores mencionados são, de modo geral, o desinteresse por temas que são de vital importância para o conhecimento científico, não apenas no que se refere à Matemática, mas aos diferentes campos do saber.

Embalados pela percepção de que é necessário adentrar no universo das questões que envolvem o ensino da Matemática, foi proposto o presente projeto de pesquisa, com a seguinte hipótese “após as aulas expositivas, as dificuldades dos alunos serão minimizadas” e como problemáticas: porque os alunos têm dificuldade em cônicas? O objetivo geral deste é identificar as dificuldades dos participantes e tentar superá-las ou minimizá-las.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

É comum no cotidiano escolar encontrar muitos estudantes que apresentam dificuldades ou resistência com relação à Matemática. Tal situação se estabelece por diferentes motivos como a complexidade que é própria dessa disciplina, a exigência de abstração, organização, atenção, dedicação, treino etc. por parte dos estudantes, bem como o preparo de diversas estratégias pelos professores que atuam em diferentes níveis e modalidades da educação brasileira. Constata-se também que esse contexto de dificuldades em que está imerso o estudo de Matemática na escola acaba provocando uma grande resistência tanto por parte dos estudantes quanto por parte dos professores em desenvolver suas habilidades Matemáticas.

Quaisquer temas que fossem elencados dentro dos conteúdos de Matemática trabalhados na escola como campo de investigação científica, com o objetivo de detectar as travas estabelecidas por estudantes e professores no seu manejo, se apresentariam como campo fértil para descobertas e possibilidades de ação. Desse universo de possibilidades foi selecionado o tema das figuras Cônicas, que cotidianamente pode ser encarado como algo difícil ou abstrato demais para ser compreendido e desenvolvido por estudantes.

As Cônicas são curvas planas obtidas da interseção de um plano com um cone de revolução. São elas: a parábola, a elipse e a hipérbole. Menecmus foi o primeiro matemático a apresentar as secções cônicas, ele mostrou que as elipses, as parábolas e as hipérboles são obtidas cortando um cone num plano não paralelo à base. Esta descoberta foi dada pela tentativa de resolver o problema da duplicação do cubo, o problema deliano. Dentre os três famosos problemas da Antiguidade dá-se uma ênfase maior a duplicação do cubo, este problema consistia em construir um lado de um cubo cujo seu volume seria o dobro de um cubo dado. A importância desse problema, assim como os outros dois problemas da Antiguidade, influenciou profundamente a geometria grega levando a grandes descobertas como: as secções cônicas etc.

Sobre o aparecimento das cônicas no nosso cotidiano, tem-se como exemplo: a primeira Lei de Kepler (1571-1630) sobre movimento dos planetas no nosso Sistema Solar que diz que os mesmos seguem trajetórias elípticas, no qual o Sol encontra-se posicionado em um de seus focos; Também para que Isaac Newton (1643-1727) pudesse desenvolver sua famosa Lei de Gravitação Universal seu conhecimento sobre cônicas, com certeza, era bem vasto.

A elipse também está presente na área de saúde humana, pois espelhos refletores usados pelos dentistas têm formato elíptico, assim como os aparelhos utilizados em tratamentos radioterápicos, principalmente contra o câncer. Por fim, se encontra a elipse em certos museus de ciência e nos castelos de alguns monarcas europeus excêntricos, na forma de “salas de sussurros”.

A parábola está presente nos bebedouros públicos, pois água que jorra deste descreve uma curva parabólica, assim como qualquer objeto lançado de forma oblíqua em uma região com algum campo gravitacional, a exemplo da superfície terrestre. Tem-se, ainda, aplicações ligadas a engenharia de telecomunicações com as antenas parabólicas, automobilística no formato dos faróis dos carros e arquitetônica, que é amplamente utilizada por alguns arquitetos e engenheiros, como o centenário Oscar Niemeyer, no projeto da “Igrejinha” da Pampulha.

Quanto à hipérbole, ela está presente nos conteúdos desenvolvidos com estudantes do Ensino Médio, a exemplo das funções. Também no estudo do comportamento dos gases, ao trabalhar com a Lei que rege a alteração do seu volume, ao variar sua pressão isotermicamente, é possível perceber em seu gráfico um dos ramos da hipérbole.

Além disso, a hipérbole tem importante aplicação na tecnologia dos telescópios. O primeiro cientista a construir um foi Galileu Galilei (1564-1642) (telescópio refrator),

modelo aperfeiçoado por Isaac Newton e finalmente com a tecnologia do espelho hiperbólico, em 1672, pelo astrônomo francês Cassegrain (1629- 1693) chegou a sua forma atual (telescópio refletor). Destaca-se aqui o famoso telescópio óptico do observatório de Monte Palomar, nos Estados Unidos, que utiliza várias montagens do tipo Cassegrain.

Para compreender melhor o universo da Matemática e os motivos que levam ao entrave de sua aprendizagem é necessário que estejam claras algumas de suas especificidades. Ela possui diferentes tipos de linguagens: aritmética, geometria, algébrica, gráfica, etc. A linguagem matemática é construída, existem etapas, e os estudantes têm que passar por todas elas, sem deixar nenhuma de lado, pois cada uma delas faz-se base para as outras. Todas essas linguagens estão interligadas, de modo que a incompreensão de qualquer uma delas se torna um empecilho à aprendizagem das demais, dificultando a fluência dos conteúdos.

Seguindo este raciocínio, tem-se que as Cônicas pertencem à geometria analítica e esta, por sua vez, trabalha com geometria e álgebra, ou seja, nessa área da Matemática são utilizados dois tipos de linguagem: a geométrica e algébrica. A confluência de duas ou mais linguagens dentro dos temas da Matemática exige, por vezes, um grau de abstração e compreensão mais aprofundado, o que faz parecer aos olhos dos estudantes tratar-se de raciocínios complexos e quase inatingíveis. A linguagem algébrica, por exemplo, é, segundo Gil (2008), muito específica e cheia de formalismos. Ela é tão sintética que aos olhos dos estudantes parece incompreensível.

Outro motivo que leva os estudantes a terem dificuldades na aprendizagem da Matemática é o fato de existirem muitos professores despreparados para o ensino da disciplina. Segundo Silva (2005), quando o professor não conhece o conteúdo, ele não consegue perceber essa confluência das linguagens matemáticas, bem como a interligação entre os diferentes temas, seu enraizamento na realidade e sua aplicabilidade, o que reforça o aparecimento de entraves.

O mesmo autor menciona ainda que tópicos que não admitem contextualização, como alguns algebrismos, fundamentais na resolução de problemas, por exemplo, fatoração de polinômios, estão sendo omitidos do ensino. Nota-se, então, que conteúdos como o de figuras Cônicas que são vistos como bastante complexos devido ao fato de envolverem mais de uma linguagem e, dentre elas, a álgebra que é de fato muito abstrata, simplesmente são deixados de lado.

É preciso então, que dentro das investigações científicas feitas por professores e pesquisadores de modo geral, no contexto do ensino e da aprendizagem da Matemática, apontem caminhos para desfazer os equívocos que entravam esses processos. Cabe a pergunta: o simples abandono dos temas é um sintoma de que há problemas serem investigados tanto no ensino quanto na aprendizagem de Matemática?

Nesse sentido, os trabalhos investigativos em ensino e aprendizagem de Matemática tornam-se de fundamental importância. Trata-se da oportunidade de intervir nesse contexto de forma positiva, desfazendo-se de forma criativa e crítica os mitos que são criados quanto à dificuldade ou quase impossibilidade de se trabalhar com determinados temas dentro dessa disciplina.

É importante que ao ser trabalhado qualquer conteúdo da Matemática estudantes e professores conheçam a sua origem e aplicabilidade, pois, uma vez dotado enraizado na realidade, no cotidiano, o conhecimento passa a fazer sentido para todos, o que é um passo fundamental não só para o processo de ensino e aprendizagem, mas para a compreensão da importância do desenvolvimento das ciências (que pode despertar o gosto geral pelo conhecimento científico).

Apontar caminhos para que as dificuldades relativas ao ensino e aprendizagem da Matemática sejam desfeitas pode contribuir para que exista gosto por esse campo do conhecimento, não apenas por parte dos estudantes, mas, sobretudo, por parte dos professores, que muitas vezes se desmotivam por conta de suas próprias dificuldades com o conteúdo.

Quando o profissional que é responsável por construir o conhecimento junto aos estudantes não está animado, o ambiente escolar também não ficará animado. O professor é a chave para o desenvolvimento dos estudantes no que tange ao seu gosto pelos diferentes campos do saber e pelo prazer das descobertas. O profissional quando trabalha motivado, alegre, trabalha melhor, produz melhor. O ambiente se transforma, pois o professor o contagia transmitindo a sua alegria para aqueles que estão ao seu redor.

É certeza que além dos entraves referentes ao conhecimento em Matemática, existem ainda inúmeros agentes que tornam o professor desmotivado, a exemplo da desvalorização da carreira docente, da falta de recursos para o trabalho entre outros, mas como afirma Santos(2007), existem muitos profissionais que estão buscando se aprimorar, aperfeiçoando seu trabalho e compartilhando suas experiências. E ao agirem assim, em muito contribuem para o seu desenvolvimento intelectual e também o dos estudantes.

Desse modo, é preciso que sejam investigados, de modo aprofundado, os empecilhos que travam o ensino e a aprendizagem em Matemática, de modo a contribuir com esse campo do saber e com os profissionais da educação que querem desenvolver-se como professores, conhecer melhor o universo da disciplina com a qual trabalham, colaborando assim com o universo das ciências de modo geral. Esse é um importante caminho no sentido de permitir aos estudantes a compreensão e o gosto pelo campo da Matemática.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O projeto utilizara métodos qualitativos e quantitativos. Segundo Dalfovo (2008), quantitativo é tudo que pode ser analisado através de técnicas matemáticas, já o qualitativo permite a compreensão do problema investigado sob o olhar do pesquisador e do público pesquisado.

De acordo com Gil (2008, p.16) “método é um conjunto de procedimentos suficientemente gerais, para possibilitar o desenvolvimento de uma investigação científica”. Para o autor “nem sempre um único método é suficiente para orientar todos os procedimentos a serem desenvolvidos ao longo da investigação” (p.15). Seguindo essa premissa, serão utilizados aqui diferentes instrumentos metodológicos para a coleta de dados, a saber, a avaliação diagnóstica, cujos resultados serão tabulados e quantificados, e a entrevista focalizada, que virá de subsidio para apreender dos pesquisados sobre o tema em questão.

A escolha da avaliação diagnóstica escrita se deu por conta do potencial que a mesma tem em apontar as dificuldades dos estudantes em foco com o conteúdo específico que é alvo da presente investigação. De acordo com Haydt (2006, p.288), “A avaliação é um processo de coleta e análise de dados, tento em vista verificar se os objetivos propostos foram atingidos”. É importante para os objetivos aqui propostos identificar em que aspectos os estudantes já conseguiram avançar, bem como aqueles em há algum tipo de dificuldade com relação ao estudo das Cônicas.

A entrevista focalizada, por sua vez, permitirá coletar informações sobre o modo como o conteúdo de Cônicas tem sido trabalhado com os estudantes. Serão formuladas perguntas iniciais, as quais poderão desencadear outras que atendam aos objetivos aqui estabelecidos. Sobre esse tipo de entrevista, Gil (2008) informa que

é bastante empregado em situações experimentais, com o objetivo de explorar a fundo alguma experiência vivida em condições precisas. Também é bastante utilizada com grupos de pessoas que passaram por uma experiência específica, como assistir a um filme, presenciar um acidente etc. Nestes casos, o entrevistador confere ao entrevistado ampla liberdade para expressar-se sobre o assunto (p.112).

Esse instrumento, então, possibilita um dos aspectos que permeia o presente projeto de pesquisa, a saber, o pensamento de professores e estudantes sobre o estudo das Cônicas dentro do contexto do ensino de Matemática.

4 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS JÁ REALIZADAS

O colégio escolhido para a realização do projeto foi o Colégio Estadual Maria Abadia Salomão – CEMAS – que fica situado em Luziânia – Goiás. A instituição é bem conceituada, e considerada um dos melhores colégios públicos da cidade de Luziânia, tendo uma alta procura por parte dos estudantes. O colégio funciona em dois turnos. No primeiro turno – matutino – são ministradas aulas para o ensino Médio (primeiro ao terceiro ano), e o segundo turno – vespertino – para o Ensino Fundamental (sexto ao nono ano). A instituição com doze turmas em funcionamento no período matutino, atendendo aos três anos do Ensino Médio (público escolhido para participar do presente projeto de pesquisa).

No segundo semestre de 2016, houve o primeiro contato dos pesquisadores com o colégio, no qual ocorreu a apresentação do projeto para a direção da instituição. Foi feita uma conversa inicial com os estudantes do Ensino Médio e, a princípio, poucos se interessaram pelo projeto. Concomitante à proposta para o desenvolvimento dessa pesquisa estava acontecendo a preparação dos estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio, o que inviabilizou as intervenções a aplicação dos métodos de coleta de dados, que só pode ser retomada no início do ano letivo de 2017.

No mês de fevereiro, os pesquisadores se apresentaram novamente aos estudantes do 3º, quando foi possível apresentar os objetivos do projeto de pesquisa e os modos de sua execução. Nesse segundo contato, notou-se um interesse maior por parte dos estudantes e dos seus pais, gerando grande expectativa sobre o que seria desenvolvido por meio da proposta apresentada.

Foram entregues aos alunos e à diretora um termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE, no qual havia entre outras, as informações de contato do orientador e dos dois pesquisadores, a finalidade da pesquisa e os instrumentos utilizados. Para

participar do projeto, os estudantes menores de idade necessitam da autorização dos pais ou responsáveis. Essa autorização constava do TCLE que foi entregue para preenchimento.

Cerca de trinta alunos se inscreveram para o projeto. No primeiro encontro compareceram nove alunos. Atribuiu-se esse baixo comparecimento ao fato de que o encontro mencionado ocorreu após o feriado de carnaval, o que pode ter impedido os estudantes que estivesse viajando de participarem desses primeiros passos do projeto.

Foi aplicada uma primeira avaliação referente a conteúdos básicos para o conteúdo de Cônicas (distância de dois pontos, equação da reta, seno, cosseno, tangente, gráfico da função quadrática) que permitem aos pesquisadores compreender o que já havia de concreto em termos de aprendizagem relacionada ao tema alvo de investigação do projeto. Além das questões propostas, foi solicitado aos estudantes que dessem uma nota de 0 a 10 referente à dificuldade da prova.

Quando da aplicação dessa atividade notou-se que os participantes tinham muita dificuldade em relação a esses conteúdos básicos que normalmente são ministrados no primeiro ano do Ensino Médio. Alguns sequer tinham vistos esses conteúdos. Diante dessa situação evidenciou-se que antes de explorar o conteúdo de Cônicas, seria necessário trabalhar novamente os conteúdos ainda não compreendidos.

O encontro, então, tratou-se de uma revisão feita por meio da correção da avaliação já aplicada. Durante a correção foi explanado o que seria necessário, então, para a resolução das questões propostas na avaliação diagnóstica.

O projeto ainda está em andamento, portanto serão ainda feitos alguns encontros nos quais os pesquisadores irão por meio de suas intervenções com os estudantes compreender de que forma os conteúdos que dão suporte ao estudo das Cônicas foram trabalhados, identificando possíveis falhas na aprendizagem por parte dos estudantes, bem como no ensino por parte dos professores.

Por fim, será introduzido o uso do software Geogebra, que no entendimento dos presentes pesquisadores tende a ser não apenas um recurso facilitador da aprendizagem, mas uma forma lúdica e criativa de trabalhar o processo de ensino e aprendizagem do tema. Ao término da pesquisa, acredita-se aqui que será possível fazer uma intervenção positiva nas ideias já consolidadas sobre a complexidade e inatingibilidade do conhecimento matemático dentro do contexto escolar.

Resta ainda terminar as aulas expositivas, aplicação da segunda avaliação diagnóstica, a entrevista, fazer a mensuração dos dados coletados e sua análise.

5 Referências

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**. Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008

HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática Geral**. 8. Ed. São Paulo: Ática, 2006.

SANTOS, J. A. F.; ALMEIDA, F. K. V.; SANTOS, L. S. B. **Dificuldades na aprendizagem de matemática**. 2007. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, J. A. F. **Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: algumas considerações**. 2005. 11 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.