

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA EM AULAS DE MODELAGEM GEOMÉTRICA UTILIZANDO AS TICS COMO APORTE AO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS

Simone Maria Ferreira dos Santos¹

Débora Araújo Leal²

Francisco Roberto Diniz Araújo³

Prof. Orientador: PhD. Dr. Rafael Fontes Cloux⁴

RESUMO

O Presente estudo é fruto da pesquisa em andamento do Mestrado em Ciências da Educação que objetiva analisar como o software *GeoGebra* contribui para o ensino e aprendizagem de geometria plana e espacial, na disciplina Modelagem Geométrica numa perspectiva criativa e transformativa da TIC, tendo como modelo educativo o uso de metodologia ativa. E por objetivos específicos, traçou-se: Destacar os aspectos históricos metodológicos do ensino e aprendizagem da Matemática, bem como da Geometria; Verificar as contribuições das Novas Tecnologias através do Software *GeoGebra* no ensino e aprendizagem da geometria plana e espacial; Caracterizar a metodologia ativa Sala de Aula Invertida no ensino e aprendizagem da Geometria. Neste estudo foi utilizada a abordagem qualitativa com pesquisa experimental, foram ministradas aulas tradicionais abordando o conteúdo selecionado, simultaneamente também serão ministradas aulas virtuais com o *GeoGebra* as atividades foram realizadas no laboratório de informática da escola. De posse dos resultados conclui-se que não é o simples uso das ferramentas tecnológicas na escola ou na sala de aula que fornecerá momentos de aprendizagem, mas uma interação participativa, de construção cognitiva, pautada em planejamentos com objetivos que visem o aprendizado e a utilização das TICs como instrumentos pelos quais se desenvolve o aprendizado. Mesmo porque as tecnologias de comunicação não substituem o professor, pelo contrário. Geralmente é pensando em sua formação acadêmica que ele deve ser um orientador e não simplesmente transmissor de conteúdo.

¹ Mestranda em Educação pela Universidade Interamericana – PY; Pós Graduada em Metodologia do Ensino Pesquisa e Extensão pela UNEB; Graduada em Matemática pela Universidade Católica do Salvador e Bacharela em Ciências Contábeis pela Fundação Visconde de Cairu; Professora da Rede Estadual de Ensino da Bahia, simoninha.matematica@gmail.com.

² Pós Doutora em Docência e Pesquisa Universitária pelo Instituto Universitário Italiano de Rosário IUNIR - AR; Doutora em Educação pela Universidade Internacional Três Fontes - UNINTER; Graduada em Direito pela Faculdade Estácio de Sá-UNESA, Coordenadora Pedagógica do Município de Feira de Santana-BA e Professora do Instituto de Educação Social e Tecnológico da Bahia, delleal8@hotmail.com.

³ Doutor em Humanidades e Artes com ênfase em Educação pela Universidade Nacional de Rosario - UNR - ARGENTINA. Mestre em Ciências da Educação. Especialista em Orientação Educacional e Supervisão Escolar pelo Centro Universitário de João Pessoa - Unipê; Especialista Direitos Humanos pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG; Professor na Faculdade Sucesso – FCSU; Coordenador pedagógico da Secretaria Municipal de Educação de São Bento - PB, robertodinizaemd@hotmail.com.

⁴ Pós-Doutor em Políticas Públicas Promotoras de Igualdades (Universidade Portucalense - Portugal). Doutor em Desenvolvimento Regional e Urbano pela Universidade Salvador (2014), Doutorado Sanduíche no Institut d'Urbanisme de Paris pela Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (2012-2013), Mestre em Análise Regional pela Universidade Salvador (2007), raphaelcloux2@yahoo.com.br.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e Comunicação, Educação Matemática, *GeoGebra*.

INTRODUÇÃO

O propósito de se trabalhar o ensino de geometria com alunos da disciplina Modelagem Geométrica é levá-los a utilizar o *software GeoGebra*, realizando o estudo de geometria plana e espacial, mediante a aplicação de atividades práticas. O Uso de metodologia ativa no processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, em aulas Modelagem Geométrica, pretende desenvolver práticas, utilizando como ferramentas as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), bem como as suas contribuições e limites para o ensino de Geometria como uma abordagem significativa, envolvente e discursiva na aprendizagem dos alunos.

D'Ambrósio (2009), considera que existe um elo entre teoria e prática, e que essa prática será contemplada, quando se partir dela, fundamentada em uma teoria e embasada em princípios metodológicos. A prática resultante da pesquisa modificará a teoria, embasando-a e criando condições para novas pesquisas.

A pesquisa foi realizada com alunos da 1ª série da rede pública de ensino, no município de Salvador, Bahia, pois acreditamos que a contextualização e ressignificação da prática docente, em especial do professor de Matemática, demonstram-se cada vez mais urgentes e necessárias, principalmente porque as pesquisas institucionais cada vez mais mostram que o nível da Educação Básica no Brasil encontra-se nos últimos lugares e ao refletirmos sobre essa realidade percebendo que é de fundamental importância investimentos na formação do professor, em especial a formação continuada.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é caracterizada como descritiva, quanto aos seus objetivos, de campo, quanto ao seu delineamento, com abordagem quali-quantitativa, sendo experimental, quanto aos procedimentos de coletas de dados, utilizando técnicas padronizadas e obtidas no ambiente natural da unidade escolar, onde os estudantes participantes serão observados através de questionários e atividades elaboradas pela pesquisadora, utilizando a metodologia ativa que é a Sala de Aula Invertida.

De acordo com Gil (2008), as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência. Diante do exposto, entende-se que essa pesquisa por ser quali-quantitativa, de intervenção, permite fazer

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

uma conexão com a Engenharia Didática de Artigue (1996), por ser uma metodologia de pesquisa experimental. Por isso, acredita-se que será pertinente utilizar alguns pressupostos dessa teoria.

A Engenharia Didática é uma metodologia de pesquisa que emergiu da Didática da Matemática (enfoque da didática Francesa), em 1980, inicialmente com Yves Chevallard e Guy Brousseau, em seguida, desenvolvida e publicada por Michèle Artigue.

As fases experimentais da Engenharia Didática são compostas de: Fase 1- Análises Preliminares, Fase 2- Concepção e análise a priori das situações didáticas, Fase 3- Experimentação, Fase 4-Análise a posteriori e validação.

Segundo Artigue (1996), a Engenharia Didática é um processo empírico que objetiva conceber, realizar, observar e analisar as situações didáticas. A autora pondera que a Engenharia Didática possui dupla função, a qual pode ser compreendida como uma produção para o ensino, tanto como, uma metodologia de pesquisa qualitativa.

Em educação, esse tipo de pesquisa admite o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Pressupõe que o pesquisador mergulhe no ambiente educacional para vivenciar as situações que ocorrem neste ambiente (LUDKE & ANDRÉ, 1986).

Moresi (2003) define do ponto de vista da abordagem, que a pesquisa quantitativa:

Considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.) (MORESI, 2003, p. 8)

Em se tratando de pesquisa experimental, Gil (2008) define:

Consiste essencialmente em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. (GIL, 2008, p.48)

Escolher-se-á os grupos de trabalho de forma aleatória, com as três turmas de 1º ano de Computação Gráfica, por sorteio, denominados grupo experimental-GE e grupo de controle-GC. O grupo de controle será constituído por estudantes de uma das três classes do 1º ano do curso de Computação Gráfica, e o grupo experimental foi formado por outras duas classes, dessa mesma modalidade de ensino, totalizando três classes de quase 90 alunos.

Salienta-se que em relação à prática pedagógica, o grupo experimental e o grupo de controle trabalharão os mesmos conteúdos, atividades e avaliações. Através da análise comparativa entre o desempenho de um grupo experimental e um grupo de controle, em relação à aprendizagem de conteúdos de geometria plana e espacial, serão desenvolvidas as

atividades com o uso de metodologias ativas e com a utilização de um software de Geometria Dinâmica, com a proposta de potencializar o ensino e aprendizagem de geometria utilizando esse objeto de estudo.

Todas as etapas das atividades aplicadas serão organizadas, utilizando sequências didáticas previamente planejadas com o que se pretende explorar e investigar. Segundo Zabala (1998), as sequências didáticas,

São um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores quanto pelos alunos (Zabala, 1998, p. 18).

As Atividades foram organizadas por etapas de acordo com a característica previamente planejada e com os conceitos matemáticos que se pretendia explorar e investigar. Propõem-se atividades organizadas por sequências didáticas com possibilidades de um ensino e aprendizagem criativo e interessante, contribuindo com ações efetivas na realidade escolar, em particular no ensino de Matemática. Para os registros de todas as etapas da pesquisa, serão utilizados nomes fictícios, por questões éticas, para identificar os participantes da pesquisa da escola.

O ENSINO DE GEOMETRIA E AS TECNOLOGIAS DA COMUNICAÇÃO E DA INFORMAÇÃO

As ideias geométricas estão presentes em todo o espaço tridimensional em que vivemos, e percebe-se que alunos do Ensino Médio se deparam com algumas dificuldades, devido à defasagem existente nas séries iniciais do Ensino Básico. Geralmente, a geometria é vista sem analogias aos demais conteúdos, tornando-se um conteúdo isolado dos demais conteúdos estruturantes, o que torna o entendimento dos conceitos e propriedades um pouco complicados. De acordo com Ponte (2014):

Na verdade, a noção de que o professor é o principal agente da sua formação não implica que os educadores matemáticos deixem de ter responsabilidades como formadores de professores. Pelo contrário, cabe-lhes encontrar formas apropriadas para favorecer os processos naturais de desenvolvimento profissional do professor. (PONTE, 2014, p. 347)

Percebe-se também uma separação entre a geometria plana e espacial, o que não deve ocorrer, pois estamos imersos em um mundo dinâmico, visível e que não faz sentido separá-las, pois existe uma inter-relação entre ambas. Sem relacionar as geometrias, os alunos podem

apresentar dificuldades em desenvolver o pensamento geométrico, o raciocínio visual e em resolver situações da vida que forem geometrizadas.

A supressão com a pouca ou nenhuma abordagem geométrica nas salas de aula, deve-se a dois motivos. Um deles seria a falta de domínio do professor em relação aos conteúdos geométricos, talvez porque não houvesse de forma satisfatória um estudo, enquanto aluno. Segundo Lorenzato (1995):

Considerando que o professor que não conhece geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la. (LORENZATO, 1995, p. 3)

O segundo motivo para a omissão geométrica seria o fato de o professor tendo o livro como seu principal suporte de abordagem teórica, deveria seguir à risca a ordem em que os conteúdos eram abordados. Nesse caso, os conteúdos de geometria ficavam entre os últimos do livro, e pela falta de tempo, não havia explanação dos mesmos de maneira profunda ou concisa. É o que acredita Lorenzato (1995):

A Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo. Assim, apresentada aridamente, desligada da realidade, não integrada com as outras disciplinas do currículo e até mesmo não integrada com as outras partes da própria Matemática, a Geometria, a mais bela página do livro dos saberes matemáticos, tem recebido efetiva contribuição por parte dos livros didáticos para que ela seja realmente preterida na sala de aula. (LORENZATO, 1995, p.4)

A geometria é um campo útil e fértil para o exercício do pensar, permite o aluno encontrar conexões entre os diferentes espaços, facilita, organiza e ativa as estruturas mentais, desenvolve o raciocínio ativado pela visualização, recorrendo à intuição, percepção e a representação, além de exigir uma abstração reflexiva.

Para atender essa premissa e baseada em estudos, observações, e como sujeito ativo e reflexivo das práticas docentes de professores, observando a forma como é ensinado, e as dificuldades dos alunos com a aprendizagem desse conteúdo, buscará a proposta de potencializar o ensino da geometria em ambientes tecnológicos de aprendizagem.

A inserção adequada das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no ensino de matemática vem sendo amplamente discutida na Educação Matemática. As orientações provêm de documentos oficiais do MEC (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM) (1999); Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (2006) e na literatura específica da área Borba, (2004); Borba e Penteadó (2005); Araújo

(2009). Procedimentos e formas de pensar matemáticos, trabalhados no decorrer do ensino médio, poderão ser trabalhados através de tecnologias, ampliando a capacidade “de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações” (PCNEM, 1999, p. 252).

Dessa forma, buscaremos propiciar um aprendizado construído pelo próprio estudante por meio de suas percepções, fazendo uso de através de experimentações práticas, manipuláveis, tendo como auxílio uma ferramenta tecnológica, que é o software *GeoGebra*, e além de ser um recurso incentivador, faz com que os alunos produzam experimentos que agucem o seu próprio aprendizado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de analisar como o *software GeoGebra* contribui para o ensino e aprendizagem de geometria plana e espacial, na disciplina Modelagem Geométrica numa perspectiva criativa e transformativa da TIC, tendo como modelo educativo o uso de metodologias ativas, bem como responder ao problema dessa pesquisa, foram atribuídas notas às questões da avaliação diagnóstica, que foi um pré-teste, às questões das atividades das sequências didáticas utilizando o *GeoGebra* e ao pós teste, que será a mesma avaliação diagnóstica aplicada inicialmente.

O material coletado para a análise de dados foi lido e agrupado conforme o tema, os objetivos propostos e as finalidades da investigação que se pretende alcançar, utilizando as dificuldades conceituais e metodológicas e os avanços conseguidos. Para a análise dos questionários e atividades aplicadas, utilizaram-se os pressupostos da Engenharia Didática, a análise: *a priori* e *a posteriori*.

A referida pesquisa foi realizada por pesquisa experimental através das realizações das atividades com os grupos de controle e experimental, tendo como instrumentos de coleta de dados: A atividade diagnóstica, o questionário e a realização de tarefas no *GeoGebra*. De posse dos dados ainda em análises pode se inferir que não é fato novo, a grande rejeição dos estudantes pela Matemática nas escolas de ensino Fundamental, Médio e até mesmo ensino Superior, quantos são os universitários que escolhem cursos de graduação que não tenham vínculo com a Matemática.

Para eles é um ciclo de aprendizagem muito difícil, justamente pela falta de domínio dos conteúdos básicos de Matemática e da Geometria, o que acaba afetando o desempenho nas demais disciplinas de ciências da Natureza, pois as mesmas também envolvem cálculos.

Tais dificuldades na grande maioria das vezes acabam desencadeando atitudes que segundo Borba (2005, p. 93). Falta de: “atenção às aulas, atenção nos cálculos, base na matéria, interesse, tempo, treino e repetição, cumprir as tarefas de casa e acompanhamento dos pais”.

Sendo assim, a disciplina Matemática traz para os alunos, às vezes uma conotação negativa que os influencia tanto positivamente quanto negativamente, alterando mesmo o seu percurso escolar. Quanto aos aspectos negativos, por sentirem grandes dificuldades na aprendizagem da Matemática, muitas vezes são reprovados nesta disciplina, ou então, mesmo os que são aprovados, sentem dificuldades em utilizar o conhecimento “adquirido” nas séries seguintes.

Então, as dificuldades na aprendizagem da Matemática provocam fortes sentimentos de aprovação ou de rejeição nos mesmos desencadeando um sentimento de incapacidade, devido ao seu constante insucesso em Matemática como fora recorrente no grupo de controle, muitos até acreditam que são incapazes desenvolvendo assim, uma baixa autoestima.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a atual geração de alunos faz uso das mais diversas tecnologias no cotidiano e na vida em sociedade, o professor pode integrar essa ferramenta no ensino, ultrapassando a dimensão do simples acesso, para viabilizar a construção de conhecimentos. Para isso, há diversas alternativas metodológicas e destacamos as possibilidades das sequências didáticas digitais para o ensino de geometria.

Assim, a tecnologia apresenta-se como meio para colaborar no processo de aprendizagem, inclusive no contexto educacional, buscando incentivo e apoio em busca de melhorar a defasagem escolar e desestímulo sobretudo dos muitos docentes. Não se pode compreender uma incorporação dos novos recursos da comunicação na educação sem a garantia, pura e simples, de que se está fazendo uma nova educação, uma nova escola, para o futuro.

A democratização vem sendo o desejo intrínseco do ser humano desde os princípios das sociedades e praticá-la tem sido um desafio quase que impossível, quando defrontamos com a distância existente entre os ideais democráticos e o neoliberalismo, daqueles que querem usurpar o poder.

Portanto urge a necessidade de se integrar as TICs com a Educação Matemática considerando que a mesma é uma grande área de pesquisa educacional, cujo objeto de estudo é a compreensão, interpretação e descrição de fenômenos referentes ao ensino e à

aprendizagem da matemática, nos diversos níveis da escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática e que agregue valores ao cotidiano dos discentes.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL, **Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)**. Vol. 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2006.

ARAÚJO, M. I. L. **Objeto de Aprendizagem**: Um estudo sobre o desempenho dos alunos na interpretação da Função Quadrática. Dissertação de Mestrado, SENAI-CIMATEC, Salvador - BA, 2009. Disponível em http://portais.fieb.org.br/portal_faculdades/images/portal/NRM/DissertacoesMCTI/dissertacao_de_maria_izabel.pdf. Acesso em 11/09/2019.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, Jean. Didática das Matemáticas. Instituto Piaget, 1996.

BORBA, Marcelo de C.; PENTEADO, Miriam G. **Informática e Educação Matemática**, 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BORBA, Marcelo de C. (org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

DAMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**, 17ª ed. São Paulo: Papyrus, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. INSTITUTO *GeoGebra* no Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.geogebra.imuff.mat.br/>>. Acesso: em 11/09/2019.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** In: A Educação Matemática em revista. São Paulo: SBEM, 1995, v.4.

LUDKE, M; ANDRÉ M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU Editora, 10ª edição, 2007.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília-DF, 2003.

PONTE, J. P. **Práticas Profissionais de Professores de Matemática (org.) 1ª ed.** Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Portugal, 2014 ISBN 978-989-8753-06-9 Disponível em: <www.ie.ulisboa.pt> Acesso em: 11/09/2019.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed. 1998.