

GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS: POTENCIAIS INTERAÇÕES NUMA PROPOSTA DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA PLANA USANDO TABLETS

Fabrcio Assis Trancoso – Instituto Federal do Espírito Santo, fabrcioinformatica@gmail.com
Rony Cláudio de Oliveira Freitas - Instituto Federal do Espírito Santo, ronyfreitas@ifes.edu.br

RESUMO

O ensino de geometria continua sendo um desafio, seja por problemas na formação inicial e continuada dos docentes ou pelas dificuldades inerentes a esse campo. Para dirimir esses problemas, pesquisadores têm apontado para a necessidade de se fazer uso de materiais de apoio, seja recursos manipulativos ou da tecnologia. Esta pesquisa tenta colaborar nesse sentido, levando para sala de aula dispositivos móveis, especificamente tablets, com a expectativa de apontar possibilidades de uso que possam contribuir para o ensino e conseqüente aprendizagem de conceitos de geometria euclidiana. A pesquisa tem como objetivo propor e analisar as interações e potencialidades dos aplicativos touchscreen, em seqüências didáticas que tenham como foco a Resolução de Problemas no estudo dos conceitos de congruência e semelhança de triângulos em geometria plana. Como metodologia de pesquisa nos pautaremos nos pressupostos da Engenharia Didática, baseada em práticas didáticas, desde a concepção até as análises posteriores. A pesquisa será realizada em uma escola de ensino fundamental, no município de Cariacica. Os sujeitos da pesquisa serão os estudantes. Como referenciais focamos em Vila e Callejo para a Resolução de Problemas, Artigue para a Engenharia Didática, Tinoco no ensino de Geometria e Bairral no uso de tablets no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Tablets; Resolução de Problemas; Engenharia Didática

1. INTRODUÇÃO

Como Professor de Matemática e Tecnologias Educacionais, concordamos com Pedro, Borges, Lopes, Souza, Brandão, Brandão e Isotami (2012), ao dizerem que dispositivos como *tablets* e celulares quando comparado aos

computadores pessoais tem evoluído de maneira cada vez mais rápida e a cada ano que passa novas formas de utilizar esses aparelhos vão além de suas finalidades originais de comunicação. Desse modo a ampla disseminação desses dispositivos que vem unindo baixo custo e avançados recursos, pode-se dessa forma justificar a investigação e suas potencialidades em salas de aula, principalmente se tratando de nações em desenvolvimento [(Pachler et al. 2009) ; [Dikkers et al. 2012 ;][Traxler e Kukulska-Hulme 2005)].

Observamos que o ensino de geometria se mantém como um campo inexplorado, sendo por muito tempo colocado em segundo plano pelos alunos e professores durante sua vida escolar. Para Lorenzato (1995) as principais razões para esse abandono estaria na falta de conhecimento por parte dos professores para ensinar geometria e a valorização exagerada que os livros didáticos atribuíam ao conteúdo, onde muitas vezes, traziam nos capítulos finais um conjunto de fórmulas e definições, fazendo com que aumentasse a probabilidade de não serem estudados devido a falta de tempo.

Em Lorenzato (2006) percebemos que a aprendizagem é realizada quando a criança passa a ser incentivada pelo professor, tendo suas primeiras experiências de vida quando vê, ouve e manuseia com o auxílio da linguagem, mas principalmente com a ajuda da percepção espacial, o espaço onde vive, e enfatiza que “a efetiva aprendizagem se dá pelas ações mentais que a criança realiza quando compara, distingue, separa, monta, etc.”

Para Andrade e Nacarato (2008), o ensino de Geometria vem pautando uma abordagem mais exploratória em que o aspecto experimental teórico do pensamento é abordado, quer na utilização de diferentes mídias, em contextos de aulas mais dialogadas com produção, negociação de significados ou na utilização de softwares de geometria dinâmica.

Atualmente podemos perceber o uso de dispositivos móveis cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas e "Embora existam muitos exemplares de usos prosaicos de dispositivos móveis para comunicação, poucos exemplos existem de como eles podem ser usados como ferramentas cognitivas

(JONASSEN & REEVES, 1996) para resolver problemas complexos e envolver os alunos em tarefas autênticas e significativas" (HERRINGTON, MANTEI, HERRINGTON, OLNEY e FERRY, 2008). (Tradução nossa)

Levamos em consideração ao refletirmos sobre as práticas de ensino nas formações de professores, que as novas tecnologias e seus avanços estão cada vez mais presentes na vida dos alunos, trazendo com isso a oportunidade desses recursos se fazerem presentes na prática de ensino dos professores. Como diz Papert (1988,p.23):

A presença do computador nos permitirá mudar o ambiente de aprendizagem fora das salas de aula de tal forma que todo o programa que todas as escolas tentam atualmente ensinar com grandes dificuldades, despesas e limitado sucesso, será aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada. Isso implica, obviamente que escolas como as que conhecemos hoje não terão mais lugar no futuro.

Segundo GRAVINA (2001), no uso de Ambientes de Geometria Dinâmica (AGD), ao dispormos uma interface de trabalho modelável por um computador aos alunos, proporcionando a manipulação de objetos concretos-abstratos, acontece o que o autor chama de "ascensão do patamar de conhecimento", que perpassa de conhecimento empírico para o conhecimento teórico.

Pensamos que ao criarmos ambientes onde os alunos possam explorar novas tecnologias, eles percebam a importância desses recursos não somente para seus momentos de lazer, mas também como grandes oportunidades de estudo, visto que:

A disponibilidade e a aceitação desses dispositivos permearam os meios de comunicação humana, socialização e entretenimento, de tal forma que é raro encontrar uma pessoa na sociedade ocidental que não possui pelo menos um desses dispositivos. No entanto, parece que pouco uso foi feito dessas ferramentas convenientes em contextos de aprendizagem e que há pouca base teórica para os ambientes de aprendizagem que os utilizam." (JONASSEN & REEVES, 1996) para resolver problemas complexos e envolver os alunos em tarefas autênticas e significativas. (HERRINGTON, MANTEI, HERRINGTON, OLNEY e FERRY, 2008). (Tradução nossa)

Quanto às potencialidades educacionais de inúmeras ferramentas tecnológicas, concordamos com HENRIQUE (2017, p.01) quando nos diz:

Computadores, calculadoras, *tablets* e os smartphones se configuram como potenciais ferramentas com contribuições para o ensino e aprendizado matemático. Em particular, para o aprendizado geométrico temos os Ambientes de Geometria Dinâmica (AGD) que têm trazido possibilidades de inovação para ensino. Essas possibilidades vão desde variadas formas de visualização e construções de um objeto geométrico, que pode acontecer através do clique (via mouse) com a visualização na tela do computador ou no toque na tela, no caso de ambientes *touchscreen*.

Esses pressupostos iniciais nos levaram a refletir sobre a interatividade aluno-tecnologia e potencialidades dos aplicativos *touchscreen* no ensino de geometria plana, nos conduzindo ao seguinte objetivo de pesquisa:

Identificar as contribuições da utilização de aplicativos *touchscreen* de geometria dinâmica em *tablets* para o desenvolvimento de conceitos relacionados à geometria plana por estudantes dos anos finais do ensino fundamental.

O estudo será aplicado e desenvolvido com um grupo de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino de Cariacica, da EMEF Terfina Rocha Ferreira. A pesquisa será de natureza qualitativa com intuito de garantir uma melhor compreensão e uma interpretação crítica dos recursos tecnológicos como prática didática pedagógica.

Esperamos com essa pesquisa colaborar para potencializar os processos de ensino de geometria, ao direcionar nossos olhares para as interações e construções mediáticas entre aluno-professor-tecnologia proporcionadas pelo uso de softwares *touchscreen* de geometria dinâmica, valorizando o conhecimento prévio e prático. Inicialmente nossa pesquisa será construída, experimentada e melhorada através de um sequência didática utilizando o tablet como recurso tecnológico, tendo como aporte metodológico a Engenharia Didática desenvolvida na França. Segundo Artigue (1996), a Engenharia Didática tem a finalidade de analisar as situações didáticas, ou seja, são aquelas que envolvem diretamente o professor, aluno e o saber. Podendo

dessa forma, contribuir para as práticas dos professores, despertando o interesse do aluno no conteúdo de geometria.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para o desenvolvimento desse trabalho serão considerados os aspectos do ensino de geometria proposto por Nasser e Tinoco (2001), o uso de softwares com interação *touchscreen* defendido por Bairral (2013) e a metodologia de resolução de problemas de Vila e Callejo (2006), que será importante para a análise da aprendizagem dos alunos abrangendo o conhecimento do conteúdo. Atualmente no ensino de geometria, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, destacam que:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. (BRASIL, 1997, p. 56)

A exemplo dessa tendência Andrade e Nacarato (2008) dizem que, para se trabalhar com essa perspectiva matemática o aluno deverá ser convidado a explorar novas possibilidades de construção do conhecimento de forma intuitiva e exploratória, por meio de tentativas e erros. Cabendo ao professor promover esse ambiente de ensino-aprendizagem para somente depois fazer uso do raciocínio dedutivo. Onde poderá organizar e especificar o conhecimento construído, tendo na resolução de problemas a possibilidade de desenvolver o pensamento matemático junto com o aluno e fazê-lo perceber sua capacidade de fazer matemática para além do seu contexto escolar.

Os aplicativos de Geometria Dinâmica buscam fornecer para esse ambiente de ensino-aprendizagem, novas possibilidades e um conjunto de elementos para se trabalhar com figuras geométricas. O professor não se limitará em construir

conceitos e definições apenas traçando retas, construindo círculos sobre as retas, gerando com isso outros pontos de intercessão e novas retas. Poderá ao construir uma figura com padrões geométricos, realizar descobertas e infinitas conjecturas acerca de seus pontos quando deslocados pela tela. Através da manipulação dessas figuras realizar experimentações, tendo nos aplicativos de Geometria Dinâmica a possibilidade de qualquer pessoa interessada resolver algum problema de geometria, não tendo necessariamente conhecimentos geométricos para resolvê-los.

Temos na Geometria Dinâmica um instrumento de ensino-aprendizagem e uma ferramenta exploratória, onde que ao se ter uma boa intuição de solução de um determinado problema e apoiado nessa intuição, pode-se procurar uma justificativa para sua resolução.

Buscaremos por meio de conteúdos de Geometria defendido por Nasser e Tinoco (2001), formas de ensino significantes para os alunos, mediante atividades que exijam explicações contextualizadas, onde estejam envolvidas habilidades para justificar, argumentar e provar fatos geométricos.

Ao longo da história, a construção do conceito de geometria plana pode ser atribuído aos avanços tecnológicos que uma geração possui, sendo as tecnologias capazes de contribuir para sua forma de pensar e agir. Borba 2004, afirma que:

O conhecimento não é produzido somente por humanos, mas também por atores não humanos. As tecnologias são produtos humanos, e são impregnadas de humanidade, e reciprocamente o ser humano é impregnado de tecnologia. Neste sentido, o conhecimento produzido é condicionado pelas tecnologias. (BORBA, 2004, p. 305).

Através dos dispositivos *touchscreen* (Ecrã Tátil), o aluno tem a possibilidade de aprender intuitivamente os conteúdos, ao manipular ou arrastando as telas com a ponta dos dedos nas construções de figuras geométricas, melhorando o acesso ao conhecimento produzido, que segundo Borba (2002), diz:

Eu gosto de pensar que a informática não melhora e nem piora o ensino, ela transforma o ensino e transforma a aprendizagem e ela transforma a forma como as pessoas produzem conhecimento. (BORBA, p. 135)

Em consonância com Bairral (2013) acreditamos que existe uma diversidade de possibilidades quanto ao uso de *softwares* com interação *touchscreen*, para o seu uso nas aulas de matemática em particular.

Para que o uso de tecnologias móveis de interação *touchscreen* serem evidenciados, precisamos trilhar alguns caminhos que levam para a construção de novos saberes proporcionados por essa relação entre sujeito e objeto.

Através de novas propostas e dentro do ensino da matemática, alguns termos linguísticos como "de fácil utilização", "acessível" e "intuitivo" são frequentemente associados aos dispositivos sensíveis ao toque. Definimos esses dispositivos, como sendo controlados através de gestos multi-toques usando um ou mais dedo (s) ou uma caneta.

Essa interação intuitiva dos alunos ao manipularem dispositivos *touchscreen*, fomentam afirmações e suposições de que o envolvimento intuitivo melhora a compreensão do conteúdo, onde os gestos não produzem apenas uma forma de comunicação, mas também é evidenciada através de uma interação física.

Atualmente o papel do professor tem trilhado pela mediação de saberes, ao contrário da matemática memorística, solitária e mecânica de outrora, torna-se necessário despertar e encantar o aluno para uma matemática possível, através de uma busca investigativa, onde o aluno se torna protagonista e o professor aquele capaz de tornar esse caminho possível.

Existe entre a proposta de interação e objeto tecnológico estudado, um percurso até a desses novos saberes, que pode ocorrer por meio da metodologia de resolução de problemas, como proposto por Vila e Callejo (2006, p. 29) definem:

[...] o ensino/aprendizagem por meio da resolução de problemas é uma tentativa de modificar o desenvolvimento habitual das aulas de matemática. Os problemas são um meio para pôr o foco nos alunos,

em seus processos de pensamento e nos métodos inquisitivos [...]

Com o aporte da resolução de problemas, caberá ao professor criar espaços onde os alunos poderão construir e desconstruir conceitos, realizar atividades em grupo despertando o olhar colaborativo, promover aos alunos a possibilidade de criar hipóteses e ao mesmo tempo duvidarem delas, refletir sobre a aplicabilidade dos conteúdos em seu cotidiano e principalmente despertar o prazer em aprender matemática.

Quando o professor propõe uma atividade de geometria aos alunos, é natural realizarem uma associação entre a figura geométrica e suas respectivas fórmulas, a possibilidade de se resolver um problema. Seria dessa forma elucidado pela história da matemática, acerca de alguns povos, como os babilônios, egípcios e chineses ao realizarem as mensurações de áreas de produção agrícola e de terras, fazerem a utilização de cálculos sem a presença de uma fórmula geral ou rigor matemático, ainda assim, as regras de cálculos de triângulos, retângulos e trapézios estariam corretos.

Importante destacar que desde os povos da antiguidade que faziam o uso da geometria em sua realidade até os alunos das escolas atuais, possuem o que Vila e Callejo (2006), definiram como sendo *crenças*. No caso dos alunos essa relação de aprendizagem se constrói na maioria das vezes ao longo de sua vida escolar. Dessa forma crenças são:

Visões em torno da matemática e de seu ensino/aprendizagem nós chamamos de crenças. As crenças são uma forma de conhecimento pessoal e subjetivo, que está mais profunda e fortemente arraigado que uma opinião; constroem-se por meio de experiências, informações, percepções, etc. e delas se desprendem algumas práticas. As crenças gozam de uma certa estabilidade, mas são dinâmicas, já que a experiência ou contraste com outras podem modifica-las; estão, pois, submetidas à evolução e à mudança. (VILA e CALLEJO, 2006, p.44)

O professor tem papel fundamental na vida do aluno quanto a construção dessas crenças no decorrer de sua vida escolar. Todavia essas crenças podem ser capazes de despertar, fomentar e motivar à aprendizagem do aluno no

estudo da matemática.

Tendo como objetivo a produção de uma sequência didática produzida juntamente aos professores, temos a intenção de resgatar as potencialidades do professor para o ensino de geometria. Para isso nos apoiamos em Zabala (1998), ao afirmar que durante a identificação das fases de uma sequência didática, as atividades que as compõe e as relações estabelecidas, devem servir para compreender seu valor educacional, as razões que as justificam, a possibilidade de introduzir mudanças ou novas atividades que ofereçam melhorias.

Durante a aplicação de uma sequência didática Zabala (1999, p. 15), aponta a importância da realização de atividades em diferentes contextos, que podem contribuir e potencializar a aprendizagem:

Aquilo que aprendemos será mais útil, ou seja, mais potente, na mesma medida em que possamos utilizá-lo em situações nem sempre previsíveis. Essa necessidade torna imprescindível que os exercícios sejam o mais numerosos possíveis e se realizem em contextos distintos, de modo que as aprendizagens possam ser utilizadas sempre que requeridas.

3. METODOLOGIA

A metodologia a ser construída nessa categoria será elaborada seguindo as etapas da Engenharia Didática, de acordo com as ideias de Artigue, Douady e Moreno (1995), sendo elas divididas em 4 fases:

A fase 1 análise preliminar, a fase 2 de concepção e análise a priori das situações da engenharia didática, a fase 3 de experimentação e finalmente a fase 4 de análise a posteriori e avaliação. (tradução nossa)

A pesquisa se dará numa turma de alunos do 9º ano de uma escola pública municipal em Cariacica, na disciplina de Congruência e Semelhança de Triângulos, pois se constitui num ambiente promissor para discussão e inserção de *tablets* no ensino de geometria.

Após realizado o levantamento dos sujeitos da pesquisa, iniciam-se as etapas da pesquisa, tendo a figura do pesquisador na observação das aulas ministradas pelo professor titular, na disciplina de Semelhança e Congruência, em um total de 4 aulas com duração de 60 minutos cada. As aulas ocorrem duas vezes por semana, no período matutino, no horário letivo, todavia, deixamos claro que nenhum aluno matriculado na disciplina será obrigado ou coagido a participar da pesquisa. É importante ressaltar que a quantidade de encontros com os alunos poderá ser alterada conforme as necessidades do grupo.

4. CONCLUSÕES

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, temos como proposta do produto educacional, criar uma sequência didática junto aos professores que ensinam matemática nas séries finais em Cariacica, trazendo novas possibilidades de ensino de geometria com uso de *tablets*.

Esse material poderá ser publicado de forma impressa ou digitalmente. Através das análises percorridas, desde seu planejamento até a execução das etapas descritas, seus relatos poderão contribuir para futuros estudos educacionais nas áreas de tecnologia e matemática, ou mesmo em outras áreas da ciência.

5. REFERÊNCIAS

A. A. F.; BRANDÃO, L. O.; ISOTANI, S. Projeto e Desenvolvimento de um Aplicativo de Geometria Interativa para Dispositivos Móveis. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2012. Disponível em: .Acesso em 11 set. 2013.

ANDRADE, J. A. A. e NACARATO, A. Tendências didático-pedagógicas para o ensino de Geometria. GT. Educação Matemática, n. 19. Disponível em: Acesso em: 17/06/2008.

ARTIGUE, M. “Ingénieriedidactique”. In BRONCKART, J. P. (dirigée). et alii. Didactiquedesmathématiques – Textes de base enpédagogie. Delachaux et Niestlé S. A.,Lausanne (Switzerland) Paris, 1996.

ARTIGUE, M.; DOUADY, R.; MORENO, L. Ingeniería didáctica em educación matemática: un esquema para la investigación y la innovación em la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995.

BAIRRAL, M. A. Do clique ao *touchscreen*: Novas formas de interação e aprendizado matemático. Goiânia - GO: Edur, 2013.

BORBA, M. Humans-with-media and mathematical thinking: Orality, writing and technologies of information and communication. Proceedings of 10th International Congress on Mathematical Education - ICME 10, Copenhagen, Denmark, 2004.

BORBA, M. C. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção de Matemática. Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997, p.142.

DIKKERS, S.; MARTIN, J.; COULTER, B. (2012) Mobile Media Learning: Amazing uses of mobile devices for learning. Etcpress, USA.

GRAVINA, M. A. Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-Dissertação de Doutorado. UFRGS. 2001.

HENRIQUE, M. P. GeoGebra no Clique e na Palma das Mãos: Contribuições de uma Dinâmica de Aula para Construção de Conceitos Geométricos com Alunos do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado. UFRRJ, 2017. Disponível em: http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/wp-content/uploads/2017/04/Dissertacao_Marcos-Paulo-Henrique.pdf

HERRINGTON, J., MANTEI, J., HERRINGTON, A., OLNEY, I., & FERRY, B. (2008). New Technologies, New Pedagogies: Mobile Technologies and New Ways of Teaching and Learning (pp. 419–427). Presented at the 25th Annual ASCILITE Conference, Singapore.

JONASSEN, D., & REEVES, T. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. New York: Macmillan.

LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? Educação Matemática em Revista. v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.



V Congresso Regional de Formação e EAD

Vitória, 16 a 18 de Agosto de 2018

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA



LORENZATO, S. Educação infantil e percepção matemática – São Paulo: Autores associados, 2006.

NASSER, Lílian & TINOCO, Lucia. Argumentações e provas no ensino de matemática. Projeto Fundação, IM-UFRJ, 2001. 109p.

PACHLER N.; BACHMAIR, B.; COOK, J.; KRESS, G. (2009) Mobile Learning: Structures, Agency, Practices. Springer, USA.

PAPERT, S. Logo: Computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1988.

TRAXLER, J.; KUKULSKA-HULME, A. (2005) Mobile Learning in Developing Countries: The Knowledge Series. Commonwealth of Knowledge, Canada.

VILA, A.; CALLEJO, M. L. Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni. Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.