

CONSTRUINDO OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE GEOMETRIA AUXILIADOS PELO SOFTWARE KIG

Lilian Flaviane de Deus – UFLA - lilianflavianedd@gmail.com

Amanda Castro Oliveira – UFLA - amanda@dex.ufla.br

Resumo: A presente pesquisa tem por objetivo investigar a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e suas potencialidades didático-pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Para tanto buscamos as possíveis contribuições do software livre de Geometria Dinâmica Kig. Assim foi feita uma reflexão teórica sobre a utilização das TIC e o papel do professor em ambientes tecnológicos. A coleta de dados se deu a partir de uma sequência de atividades de ensino que abordavam os conceitos Fundamentais de Geometria Plana, as quais foram direcionadas para uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental.

Abstract: This research aims to investigate the insertion of Information and Communication Technology (ICT) and its potential educational-learning in teaching and learning of Mathematics. To this end we seek the possible contribution of free software Dynamic Geometry Kig. So we made a theoretical reflection on the use of ICT and the teacher's role in technological environments. Data collection took place from a sequence of teaching activities that covers the key concepts of plane geometry, which were directed to a class in the 7th year of elementary school.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Software livre. Geometria Dinâmica. Kig. Tecnologia de informação e comunicação.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho se propõe a investigar baseados em estudos de Borba e Penteado (2003), Miskulin (1999), Valente (1995; 1993), entre outros, a inclusão das TIC no ensino de Matemática. Para tanto, serão apresentadas as potencialidades didático-pedagógicas do software educacional Kig¹, que é um software livre de Geometria Dinâmica direcionado para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Plana, pertencente ao pacote do Linux Educacional, disponível nas escolas da rede pública de ensino de Minas Gerais. De acordo com esses pressupostos temos como questão norteadora: Quais contribuições podem ser alcançadas com a inserção do software Kig no processo de ensino e aprendizagem de Geometria?

¹ O Kig foi desenvolvido pelo projeto KDE-Edu. Está disponível no endereço eletrônico: <http://edu.kde.org/kig/>, acessado em 10/2010

Para melhor aprofundamento desta pesquisa, foi elaborada, planejada e aplicada em uma turma do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública da rede estadual de Minas Gerais, uma sequência de atividades de ensino, as quais tinham por objetivo abordar os conceitos fundamentais de Geometria Plana. As atividades foram constituídas de acordo com a perspectiva de Moura (2001) sobre atividades orientadoras de ensino, que se “estruturam de modo a permitir que os sujeitos interajam mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema” (CEDRO; MOURA, 2004, p.2).

Esperamos que esta pesquisa possa trazer contribuições significativas para a formação inicial e/ou continuada do professor, podendo assim estimular a inserção das TIC no ambiente escolar, bem como proporcionar algum subsídio para que tais professores se sintam preparados para encarar este paradigma e encorajados a buscar novas metodologias.

O ENSINO DE GEOMETRIA AUXILIADO PELO KIG

O aprendizado de Geometria é muito importante para a formação do sujeito, pois de acordo com Baldini (2004, p.11) ela está inserida em diversas situações do cotidiano “como na natureza, nos objetos que usamos nas construções, nas artes e até mesmo nas brincadeiras infantis”. Deste modo, a Geometria tem um papel muito importante no desenvolvimento da percepção espacial e na Resolução de Problemas, visto que, poderá dar condições para observar, comparar, medir, generalizar e abstrair. Sendo assim o ensino da Geometria é de suma importância para a construção do conhecimento matemático do indivíduo. Assim é importante que o professor possibilite reflexões e discussões sobre as construções de objetos geométricos, bem como na constituição dos conceitos, “formulando e validando conjecturas e, principalmente, possibilitando formas de registros e representações” (ANDRADE, 2004, p.161).

Como um dos objetivos da Geometria é proporcionar aos alunos, determinada percepção das figuras geométricas, a inserção das TIC como auxiliares nesse processo, pode contribuir para que os mesmos desenvolvam as suas próprias compreensões perante um dado conceito de Geometria. Neste contexto, o professor, conforme já salientado, poderá desenvolver atividades interativas e estimulantes. Nessa perspectiva o aluno poderá participar ativamente da construção do conhecimento, tendo a oportunidade de questionar e alterar algo que estava preestabelecido.

Baseados nestes pressupostos convêm analisar o ensino da Geometria auxiliado por recursos computacionais, por meio de ambientes de Geometria Dinâmica que pode ser entendida como sendo a prática computacional da Geometria Tradicional, ou seja, a Geometria ensinada com régua e compasso. A expressão Dinâmica é caracterizada por autores como “oposição à estrutura “estática” das construções da geometria tradicional” (ISOTANI; BRANDÃO, 2006, p. 121). Em um software de Geometria Dinâmica, após o aluno construir um objeto geométrico, o mesmo terá a oportunidade de modificar a posição e o tamanho do objeto, preservando suas propriedades iniciais, ou seja, “uma determinada figura geométrica só terá suas propriedades validadas quando, ao arrastá-la, suas propriedades se mantiverem” (ANDRADE, 2004, p.175).

Programas de Geometria Dinâmica são constituídos de recursos importantes para que os alunos possam superar suas dificuldades de aprendizado. Gravina (1996) referenciada por Miskulin (1999, p.203) enfatiza que “nesses ambientes, conceitos geométricos são construídos com equilíbrio conceitual e figural, a habilidade em perceber representações diferentes de uma mesma configuração se desenvolve, o controle sobre configurações geométricas leva à descoberta de propriedades novas e interessantes”.

Aqui serão destacadas as potencialidades do software de Geometria Dinâmica Kig, o qual é um software livre, de fácil manuseio e que pode ser usado sem maiores dificuldades tanto pelo professor, quanto pelos alunos em atividades didáticas. O Kig permite aos usuários explorarem figuras e conceitos matemáticos, além disso, serve como uma ferramenta para desenhar figuras matemáticas. O software faz parte do projeto KDE-Edu, que tem o objetivo desenvolver Softwares Educacionais de código livre dentro do ambiente KDE. O kig apresenta uma tela clara e de fácil utilização com manual de instruções e ajuda em português. Ao abrir o programa, aparece uma tela com um sistema de coordenadas em um eixo de x, y. Ao lado esquerdo da tela estão os objetos de desenho (pontos, segmentos, retas, círculos). Basta selecionar e aplicá-los na tela clicando no botão direito do mouse para inserir os pontos necessários para a construção do objeto desejado. Em seguida clicando sobre os objetos pode-se transportá-los, invertê-los, nomeá-los, testá-los. O aplicativo possui mais de 20 objetos geométricos e 10 transformações que podem ser acessados pelas ferramentas laterais ou diretamente no menu Objetos.

Com propostas de ensino bem planejadas e adequadas o software Kig poderá proporcionar ao aluno, a partir de suas construções, testar conjecturas e visualizar diversas construções geométricas, as quais são difíceis de serem obtidas em ambientes estáticos.

Com isso o professor pode introduzir conceitos geométricos e explorar o senso dedutivo de seu aluno de modo a levá-lo a concretizar tal conceito. O professor poderá de acordo com (ISOTANI; BRANDÃO, 2006, p. 121), “incentivar o espírito investigativo do aluno, solicitando ao final uma justificativa para as relações encontradas, podendo ser mais formal de acordo com o nível de aprendizagem do aluno”. Assim com as possibilidades de experimentação, e demais benefícios já destacados o software Kig poderá impulsionar o interesse do aluno na construção de seu próprio conhecimento o que proporcionará resultados satisfatórios na aprendizagem.

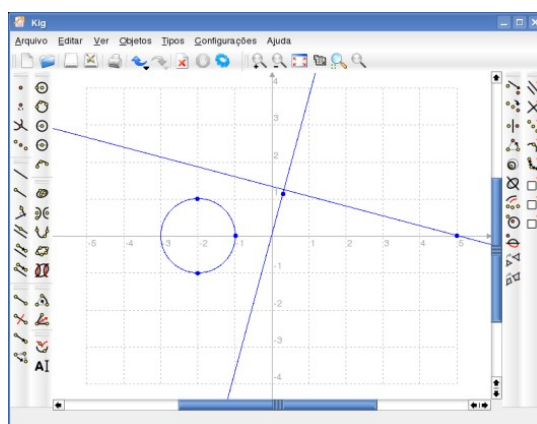


Figura 1 tela principal do software Kig

Salienta-se a importância da utilização do software Kig por ser um excelente recurso para o ensino de Geometria e, por estar disponível em muitas escolas da rede pública de ensino de Minas Gerais e ainda por classificar-se como um programa de código livre e gratuito. Estes fatores foram determinantes para a escolha do software Kig no desenvolvimento da pesquisa, pois acreditamos que, ao apresentarmos propostas de ensino auxiliadas por um software que os professores poderão ter maior facilidade de acesso e com as potencialidades didático-pedagógicas que o Kig apresenta, poderemos estimular a inserção das TIC no ambiente escolar e com isso contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada em uma abordagem qualitativa, pois tivemos como objetivo, identificar a inclusão das TIC no ensino de Matemática e as potencialidades

didático-pedagógicas do software Kig. A pesquisa teve um caráter de pesquisa-ação, pois segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p.112) durante a pesquisa, a pesquisadora se introduziu no ambiente a ser estudado, com o objetivo de compreendê-lo e propor mudanças, de modo a contribuir para a construção do conhecimento, e possibilitar uma maior liberdade de ação dos alunos participantes. Neste sentido fizemos um estudo de caso que “é recomendável para a construção de hipóteses, para confirmação ou reformulação do problema, quando se quer estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo” (FIORENTINI; LORENZATO, p.110). Deste modo, foi realizada uma pesquisa de campo que proporcionou a obtenção de uma das fontes principais de informações. A pesquisa de campo aqui citada proporcionou coletar informações relacionadas aos participantes e aos objetivos da investigação.

A coleta de dados foi realizada através de registros realizados pela pesquisadora em seu diário de campo, no qual foram incluídos no mesmo, registro dos questionamentos e afirmações feitas pelos alunos durante as indagações da pesquisadora, resoluções dos alunos, a observação das contribuições do software Kig para o processo de ensino e aprendizado e as concepções construídas pela pesquisadora a partir das impressões obtidas durante o desenvolvimento das atividades.

A escolha do cenário para investigação bem como o contexto social e os sujeitos envolvidos se deu pelos interesses da pesquisadora e pelos objetivos do estudo. Portanto a determinação do cenário de investigação desta pesquisa levou em consideração os seguintes elementos: a facilidade de acesso ao cenário de coleta de dados, ou seja, ao laboratório de informática, a disponibilidade das professoras de Matemática responsáveis pelas turmas em trabalhar com essa tecnologia e o interesse dos alunos em participar do estudo e em construir conhecimento.

Os sujeitos da pesquisa foram 30 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de ensino de Minas Gerais. Com isso objetivávamos compreender como se dá a inserção das tecnologias no ambiente escolar e qual poderia ser o papel do professor enquanto mediador durante esse processo. Para isto, foi elaborada uma sequência de atividades que abordava os conceitos fundamentais de Geometria.

A pesquisa se deu em três aulas de 50 minutos durante o horário da aula e com a presença da professora responsável, sendo que esta não interferiu no desenvolvimento da atividade.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE

A pesquisadora já conhecia a turma pesquisada bem como suas características e seu nível de conhecimento sobre o assunto, pois já havia desenvolvido atividades em conjunto com a professora de Matemática responsável, fato este que beneficiou o nosso contato com os estudantes e nos proporcionou uma maior interação durante o desenvolvimento da atividade.

A atividade elaborada para a pesquisa teve como objetivo trabalhar os conceitos fundamentais da Geometria, como ponto, reta, segmento, semirreta entre outros. Como esta turma não tinha muito conhecimento em relação aos conceitos básicos da Geometria, optamos por apresentar as potencialidades do software e simultaneamente explorar os conceitos fundamentais de Geometria, ou seja, enquanto eles aprendiam a utilizar o software também construíam suas definições. Portanto, foi proposto aos alunos que em cada construção feita definissem a mesma, pois acreditamos que “o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento” (VALENTE, 1993, p.2). Em consonância, acreditamos que o software Kig dispõe de recursos que possibilitam a construção dos conceitos de Geometria, pois permite a manipulação das figuras e a visualização das diversas propriedades geométricas.

Durante a atividade não foi solicitado uma definição formal das construções. A cada construção feita pelos alunos era solicitado que, somente com a visualização estabelecessem uma definição. As respostas dos alunos às indagações feitas pela pesquisadora foram analisadas, com o propósito de identificar as suas definições e a partir delas identificar o nível de entendimento correspondente e de como o software Kig auxiliou neste processo.

O Quadro 1: ilustra algumas das definições produzidas pelos alunos.

Questionamentos da pesquisadora	Algumas definições feitas pelos alunos
P: O que é um ponto?	<i>“Ponto é o começo de tudo”.</i>
P: O que é uma reta?	<i>“Não tem começo nem fim”.</i>
P: O que é uma semirreta?	<i>“Tem começo e fim”; “É um pedaço da reta”.</i>
P: O que um segmento?	<i>“Tem começo e fim”; “Começa em um ponto e termina em outro”.</i>

O que é um ponto médio?	<i>“O ponto que fica na metade da reta”; “Ele divide o segmento no meio”.</i>
O que é uma mediana?	<i>“É uma reta que corta o segmento no meio”.</i>
O que são retas paralelas?	<i>“Duas retas que não corta”; “Elas nunca vão se encontrar”.</i>
O que são retas perpendiculares?	<i>“Elas se cortam em um ângulo de 90°”.</i>

Quadro 1: Questionamentos realizados pela pesquisadora e definições construídas pelos alunos

As afirmações acima foram registradas durante as indagações da pesquisadora e observação das construções no Kig. Tais definições foram anotadas na lousa para uma possível discussão. Para que estas definições fossem construídas a pesquisadora precisou a partir da observação dos alunos, e exploração do software, fazer algumas indagações, para que assim os alunos pudessem chegar às suas próprias definições.

Primeiramente a pesquisadora solicitou aos alunos que construíssem um ponto, em seguida pediu que os mesmos apresentassem uma definição. Alguns alunos afirmaram *“que o ponto era o começo de tudo”*, o que depois, se transformou em um consenso geral. Após a análise desta afirmação, pudemos concluir que como o ponto era a menor construção geométrica que o software proporciona, e que tudo é construído a partir de um ponto, então esta afirmação está coerente.

Quando a pesquisadora solicitou que construíssem uma reta e apresentassem uma definição, ela pôde constatar pela reação dos alunos que, eles não conseguiram construir a definição a partir de suas observações. Por esse motivo, a professora propôs aos alunos que encontrassem o começo e o fim da reta, para isto solicitou que movimentassem a barra de rolagem do software. Assim, os alunos puderam observar e concluir que a reta não tinha começo nem fim. Deste modo, definiram a reta como não tendo começo nem fim. Esse momento nos faz confirmar uma das principais potencialidades da Geometria Dinâmica, destacadas por Zulatto (2002), Gravina (1996), entre outros, que é a propriedade de arrastar.

Na sequência, foi solicitado aos alunos que construíssem uma semirreta. Neste momento pudemos notar que os alunos se utilizaram da construção e definição da reta, para apresentarem a definição da semirreta. Quando construíram a semirreta, identificaram de imediato que a semirreta começava em um ponto, e com a movimentação do cursor,

constatarem que a mesma não tinha fim. Portanto, definiram uma semirreta, como sendo um pedaço de uma reta que tinha começo, mas não tinha fim.

Quando lhes foi solicitado que construíssem e definissem um segmento de reta, muitos alunos afirmaram que o mesmo tinha começo e fim, sem ao menos construí-lo. Acreditamos que neste instante os alunos generalizaram, pois como a reta não tem começo nem fim, a semirreta tem começo, mas não tem fim, o segmento deveria ter começo e fim. Constatando isto, a pesquisadora viu a necessidade de explorar mais esta construção assim propôs que construíssem outra definição. Assim os alunos afirmaram que um segmento começa em um ponto e termina em outro. Neste momento pude entender o porquê dos alunos afirmarem que o ponto é o começo de tudo. Acreditamos que a visualização dos objetos geométricos e o dinamismo do software Kig, contribuíram para a construção destas afirmações.

No momento em que foi solicitado aos alunos que definissem o ponto médio, os mesmos afirmaram de imediato que era o ponto que dividia a reta ao meio. Neste instante, a pesquisadora viu a necessidade de intervir e propor que os mesmos encontrassem o ponto médio da reta. Neste momento os alunos puderam observar que como eles já haviam definido que uma reta não tem começo nem fim, não seria possível existir um ponto que dividia a reta ao meio. No entanto constataram que o ponto médio divide o segmento de reta em dois segmentos iguais. Para demonstrar que esta afirmação é válida, a pesquisadora solicitou aos alunos que construíssem um segmento de reta, encontrassem o ponto médio e depois medissem os dois segmentos resultantes.

Na construção da mediana, a pesquisadora solicitou aos alunos, que clicassem no ícone da mediana e, como já haviam construído um segmento, solicitou que clicassem em cima do mesmo. Assim eles puderam observar que a mediana é uma reta que corta o segmento ao meio, ou seja, passa pelo ponto médio.

As definições de paralelismo e perpendicularismo, já haviam sido trabalhadas com a turma em uma aula prática, na qual foram utilizadas réguas e esquadros. Por isso, exploramos as definições já trabalhadas anteriormente.

Pudemos observar que mesmo os alunos que não costumavam participar de atividades, naquele momento se envolveram e responderam as indagações feitas pela pesquisadora. Este comportamento dos alunos pode ser decorrente do estreitamento das relações professor-aluno, aluno-aluno e aluno-computador, que são apontadas por muitos

autores, como uma das contribuições geradas pela inserção das TIC no processo de ensino e aprendizagem.

Deste modo pudemos constatar que essas interações poderão estimular os alunos a se questionarem, construir hipóteses e com isso tentar testá-las com o intuito de confirmar ou refutá-las, e assim, proporcionar a construção de seus próprios conceitos. Pois, “quando o aprendiz está interagindo com o computador ele está manipulando conceitos e isso contribui para o seu desenvolvimento mental” (VALENTE, 1995, p.13). Diante disso percebemos a importância da visualização para a construção do conceito em Geometria, pois com a observação e exploração das propriedades das construções, os alunos poderão tentar construir suas definições e analisar se elas são coerentes ou não. Uma vez que o “aluno olha para a figura que está sendo construída na tela e para o produto final e faz uma reflexão sobre essas informações” (VALENTE, 1995, p.6).

Concluimos com esta pesquisa de campo que a turma se envolveu com a atividade proposta e que os objetivos pretendidos foram alcançados. Constatamos que a construção dos conceitos pelos alunos se deu a partir da visualização dos entes geométricos no software Kig o que possibilitou a construção das definições dos mesmos pelos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pudemos concluir que com o crescente desenvolvimento tecnológico, é relevante a inclusão das TIC no contexto escolar, e mesmo com as possíveis dificuldades que o professor poderá se deparar é possível inserir as TIC em suas práticas, de modo a propiciar a construção do conhecimento de forma significativa, desde que o professor busque novas formas de ensino, que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem. Pois quando o professor compreende a importância desta inserção e investe em sua formação, para atualizar seus conhecimentos e se incluir neste novo contexto, sua prática poderá constituir um conhecimento significativo.

Assim esperamos que as questões apontadas e discutidas neste trabalho possam contribuir para a constituição de reflexões dos professores sobre suas práticas e que os mesmos possam entender a importância de incorporarem a sua prática as novas tendências de ensino como, por exemplo, as TIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J. A. A. O Ensino de Geometria: Uma análise das atuais tendências, tomando como referência as publicações nos anais dos ENEM's. Dissertação de mestrado em Educação. Universidade São Francisco, Itatiba - SP. 240pp. 2004.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte - MG: Autêntica, 2003.

CEDRO, W. L.; MOURA, M. O. O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: o clube de Matemática. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. Universidade Federal de Pernambuco. Recife – PE. 15-18 de julho. 1-16pp. 2004.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: percursos, teóricos e metodológicos – Campinas, SP: Autores Associados, (Coleção formação de professores). 240p. 2006.

GRAVINA. M. A. Geometria Dinâmica uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria. Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte – MG. 1-13 pp. 1996.

ISOTANI, S.; BRANDÃO. L. O. Como Usar a Geometria Dinâmica? O Papel do Professor e do Aluno Frente às Novas Tecnologias. Anais do XXVI Congresso da SBC. WIE - XII Workshop de Informática na Escola. Campo Grande- MS. 14 - 20 de julho. 120-128 pp. 2006.

MISKULIN, R. G. S. Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria. Tese de doutorado em Educação. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campina – UNICAMP, Campinas - SP. 577pp. 1999.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D; CARVALHO, A. M. P. de (org.) Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média. 1. ed. São Paulo: Editora Pioneira. Cap. 8, 143-162 pp. 2001.

VALENTE, J.A. Por que computador na Educação. In: VALENTE, J.A. Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação, São Paulo - SP. Cap. 2. 25 pp. 1993.

VALENTE, J.A. Diferentes usos do Computador na Educação. In: VALENTE, J.A. Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação, São Paulo-SP. Cap. 1. 28 pp.1995.

ZULATTO, R. B. A. Professores de Matemática que utilizam softwares de Geometria Dinâmica: suas características e perspectivas. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Campus de Rio Claro. Rio Claro– SP. 316 pp. 2002.