

# CONTRIBUIÇÕES DO *SOFTWARE CABRI-GÉOMÈTRE* NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Uelison Menezes da Silva (1); Kissia Carvalho (1); Igor de Souza Pereira (1);

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPB  
uelisonmenezes@yahoo.com.br

**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo discutir algumas questões relacionadas à tecnologia na educação perante o processo de Ensino-Aprendizagem da Geometria Plana, está fundamentado no uso do computador, em particular do software educacional *Cabri-Géomètre*, no ensino da matemática, de maneira a torná-la mais didática e compreensível a todos. A utilização de recursos como computadores, tablets e softwares educacionais nas aulas de matemática dos dias atuais se tornou relevante para trabalhar os conceitos matemáticos de forma mais instigante e dinâmica no processo de aprendizagem dos educandos. Nesse sentido vê-se a necessidade do processo de formação docente em acompanhar as transformações sociais e tecnológicas do nosso tempo, para que dessa forma, a teoria e prática no ensino da matemática se torne mais facilitadora, estimulando a reflexão e o raciocínio lógico dos estudantes. Neste trabalho, são apresentados alguns exemplos encontrados em Leme da Silva, atividades desenvolvidas no *Cabri-Géomètre*, procurando explorar os diferentes tipos de ferramentas para a resolução de um problema proposto, conseqüentemente, contribuindo na formação de professores para o ensino da geometria plana e, na instrução de alunos da educação básica, contribuindo assim para um melhor aperfeiçoamento de ambos. Enfatizando a construção de formas geométricas, interiorizando os conceitos teóricos de perímetro, área, bissetriz, ângulos, segmentos, entre outros. A execução de resolução de problemas em um software de geometria dinâmica, torna-se uma ferramenta didático-pedagógico que propicia o interesse do educando e, conseqüentemente, proporciona meios que torna mais facilitador o processo de Ensino-Aprendizagem dos educandos diante das perspectivas almejadas pelo docente perante os discentes.

**Palavras-Chave:** *Cabri-Géomètre*, Software Educacional, Geometria Plana, Ensino-aprendizagem.

## 1. INTRODUÇÃO

A educação é algo essencialmente social, por isso, historicamente construído, fruto das relações sociais, políticas, econômicas e sociais vividas pela sociedade. Dessa forma é dialética, marcada pela contradição, conflitos, mudanças, estando, pois, numa constante mudança de acordo com as relações enunciadas, impondo a sociedade que a elabora, novas mudanças, mecanismos políticos, didáticos e pedagógicos que melhor atenda a nova clientela de alunos frutos dessa nova realidade.

Nas Orientações Curriculares Para Ensino Médio: Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias, tecnologia é um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática e deve contemplar uma formação escolar em dois sentidos “[...] a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a

Matemática” (BRASIL, 2006, p.87). Mais especificamente tratando de softwares para geometria têm-se:

Para o aprendizado da geometria, há programas que dispõem de régua e compasso virtuais e com menu de construção em linguagem clássica da geometria – reta perpendicular, ponto médio, mediatriz, bissetriz, etc. Feita uma construção, pode-se aplicar movimento a seus elementos, sendo preservadas as relações geométricas impostas à figura – daí serem denominados programas de geometria dinâmica [...] Esses também enriquecem as imagens mentais associadas às propriedades geométricas. (BRASIL, 2006,p.88).

Entendendo que alguns conceitos matemáticos não possuem uma representatividade direta e nem sempre é facilmente percebível no cotidiano, é necessário que se trabalhe de maneira a torná-los compreensíveis. É nessa perspectiva que esse trabalho propõe o uso do computador, em particular o software *cabri-géomètre*, no ensino da matemática, Geometria Plana, de maneira a torná-la mais didática e compreensível a todos. O que se torna o foco dessa discussão é como se caracteriza a implantação do computador na educação. Os elementos necessários para isto são basicamente os computadores, os softwares educativos, os professores capacitados e essencialmente os alunos. Tais elementos dentro do processo de ensino e aprendizagem assumem a mesma e especial importância.

O *cabri-géomètre* é um *software* iterativo, de geometria dinâmica, compatível com Windows, que permite a elaboração de projetos e visam a descoberta de propriedades, tornando-se assim um excelente instrumento de ensino-aprendizagem. CABRI é uma sigla composta pelas iniciais dos termos: *CHaier de BRoullion Interatif* (“Caderno de Rascunhos Iterativos”). Foi desenvolvido por Jean-Marie Laborde Franck Bellamain, no “*Institut d’Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble*” (IMAG), França, em cooperação com o “*Centre National de la Recherche Scientifique*” (CNRS) e a “*Texas Instruments*” (BALDRIN e VILLAGRA, 2002, p.8). O uso do software *Cabri-géomètre* no estudo de geometria plana tenta acrescentar algumas contribuições na formulação do conceito e formalização da ideia de polígonos.

A lógica que a ser trabalhada no uso do computador nas escolas devem além de conscientizar o aluno para a informática, mas também compreender sua lógica de funcionamento no sentido de contribuir para o desenvolvimento de sua capacidade de raciocínio, estimulando-o a pensar o processo de funcionamento e o seu sentido prático, ajudando a pensar outras questões da realidade que requer racionalidade e lógica, contribuindo

para um ensino melhor e mais efetivo, esse que é o enfoque da informática educativa proposto por Valente ainda em 1993 (1993, p.3) que denota que “o ensino pelo computador implica que o aluno, através da máquina, possa adquirir conceitos sobre praticamente qualquer domínio”, mais adiante ele acrescenta (1993, p.12): “Os alunos que têm vocação para o "aprendizado através do fazer" são os que mais se beneficiam deste tipo de modalidade de uso do computador na educação”.

É evidente que tanta tecnologia disponível muda drasticamente o comportamento das pessoas e conseqüentemente afetam a rotina nas escolas. A maioria dos professores não conseguem se adaptar a toda essa avalanche de informações e recursos, associado ao perfil do aluno que mudou frente aos aparatos tecnológicos. Porém, mesmo com alguns equipamentos presentes nas escolas, parece que pouco se tem modificado na rotina da escola, que continua ainda tradicional, resistindo às inovações. Percebe-se que um ou outro professor consegue ousar, mesmo sendo uma desafiante função do educador a presença e utilização significativa dos recursos tecnológicos. Muitos são os fatores que levam a esse cenário: Falta de tempo para o professor conhecer a ferramenta e preparar as aulas, escolas com poucos equipamentos ou equipamentos sem a configuração necessária ao uso de determinados *softwares*, técnicos sem a formação adequada ou até inexistentes, etc

“O domínio do técnico e do pedagógico não devem acontecer de modo estanque, um separado do outro” (VALENTE, 2005, p.20), ou seja, não adianta se dominar uma área da tecnologia se não se tem a pedagogia de um professor e vice-versa. Estes conhecimentos devem ser adquiridos, se possível, por igual.

Desde do “bum” dos softwares de geometria dinâmica no final dos anos 2010, muitos artigos foram escritos e atualmente, 2018 é comum que professores e alunos tenham softwares gráficos em seus celulares e tablets, entretanto o uso do software é muito mais para consulta do que para o ensino, propriamente dito. Nem todos os cursos de licenciatura em tem uma disciplina destinada a usar esses softwares de forma didática, e o que os alunos, futuros professores aprendem, é usar para resolver seus exercícios de uma dada disciplina. Ao que parece depois do momento de empolgação com as possibilidades do uso do software de geometria dinâmica, seu uso caiu no comum e poucos são os professores que se atentam para realmente usar para o ensino do assunto e não apenas para verificação. O presente trabalho descreve possibilidades do uso do *software cabri-géomètre* na formação de professores, para que estes possam preparar aulas em que o celular, tablet possa deixar de ser utilizado apenas para bate papos, mas também como ferramenta didática. Para tal são apresentados exemplos

que são descritos na seção de metodologia. A seguir apresenta-se resultados e discussões e em seguida conclusões e referências.

## 2. METODOLOGIA

Os estudos iniciais sobre geometria abordam situações relacionadas à forma, dimensão e direção. O seu ensino está ligado ao sentido de localização, reconhecimento de figuras, manipulação de formas geométricas, representação espacial e estabelecimento de propriedades. Considerando a teoria construtivista o aluno estabelece seu espaço na medida em que o pensamento cognitivo seja colocado em ação. Dessa forma, os alunos que possuem um maior grau de habilidade se destacam, relacionando a geometria a outros contextos. É com base nesse caso que a escola deve acionar mecanismos, a fim de fornecer o conhecimento de forma gradual, atendendo a todos os alunos de forma igualitária.

Nesse sentido a Geometria Dinâmica vem para desenvolver o gosto e a aprendizagem da Geometria, aqui especificamente, Geometria Plana. “A Geometria Dinâmica (GD) surgiu para acrescentar sua contribuição estudando as características do conjunto de representações nas figuras geométricas principalmente na geometria plana, tendo como objetivo conduzir o usuário a uma leitura geométrica da construção” (PASINATO, 2009). GOLDENBERG et al (2008) apud SILVA e PENTEADO (2013), descrevem que os ambientes de geometria dinâmica permitem aos estudantes criarem construções geométricas e manipulá-las facilmente, pois segundo eles o arrastar permite ao usuário desse tipo de software mover certos elementos de um desenho e observar as alterações correspondentes no Software.

O *cabri-géomètre* trabalha com a geometria plana de uma maneira que o aluno através do programa executa a construção das formas geométricas planas que aos poucos vai estimulando e desenvolvendo sua capacidade motora e de raciocínio, possibilitando assim a interiorização dos conceitos teóricos (perímetro, área, bissetriz, ângulos, segmentos, entre outros), bem como a resolução prática de problemas envolvendo os mesmos, tornando a aprendizagem desse tema fácil, interessante e atrativo.

Procurou-se construir situações que possuam significados e, desta forma os educandos possam construir esquemas de aprendizagem que se tornem eficazes e eficientes. Embora o programa seja acabado e prático é necessário que o educador construa didático-pedagogicamente situações-problemas que estimulem e propiciem o interesse e raciocínio dos alunos. É nessa lógica que se propõe o uso do programa na formação docente para que os

mesmos possam ter essa capacidade para usar e possibilitar uma melhor aprendizagem para os alunos.

No primeiro momento são apresentados os conceitos geométricos e introduzido o conceito de construção com régua e compasso, em Freitas (2013) é apresentada construções com régua e compasso tradicional: Construção do Ponto Médio de um seguimento, construção de retas paralelas e perpendiculares, Construção da Bissetriz de um ângulo, Construção do Triângulo e do Polígono.

Para adaptação dos professores-alunos ao software deve ser feito uma breve apresentação dos objetivos da criação do software, apresentando os passos iniciais para o manuseio do mesmo. O trabalho é realizado por meio da resolução de problemas de geometria/álgebra utilizando o software *Cabri-géomètre II*. A orientação é estruturada sob a forma de oficina em laboratório de informática, no qual os participantes desenvolvem as atividades propostas individualmente ou em grupo. É importante que esses primeiros passos sejam desenvolvidos nos laboratórios de informática, pois até esse momento nem todos aluno-professores, tem conhecimento do software, à medida que a familiarização ocorra, pode-se sugerir que o software seja instalado em tabletes e celulares

Ainda seguindo o trabalho de Freitas (2013), utilizando um software de geometria dinâmica é feita Construção do Ponto Médio de Um seguimento, Construção da Bissetriz de um ângulo. A ideia aqui é mostrar que geometria plana pode ser feita de muitas formas, o importante é que o aluno compreenda bem esses conceitos fundamentais no entendimento da Geometria Plana.

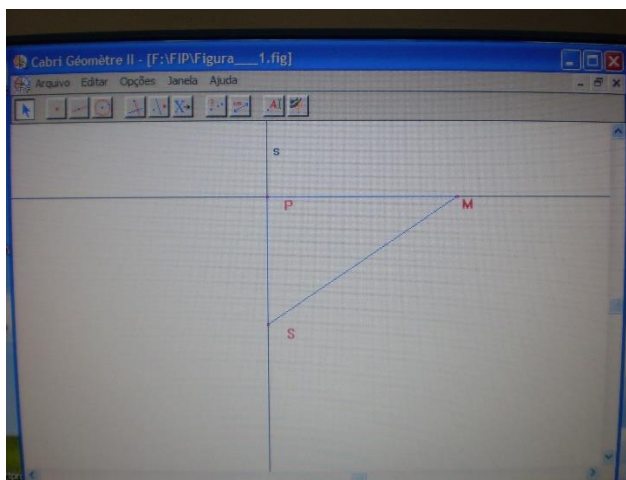
E só então são propostas algumas atividades de construção de algumas figuras geométricas planas com a utilização dessa ferramenta didático-pedagógicas, que envolviam, etc. A seguir são apresentados alguns exemplos encontrados em Leme da Silva (1998).

Exemplo 01: Construção do Triângulo Retângulo

- a) Crie uma reta e represente-a por  $r$ .
- b) Crie um ponto  $S$  fora de  $r$ .
- c) Construa uma reta  $s$ , passando por  $S$  e perpendicular à reta  $r$ .
- d) Nomeie  $P$  a intersecção das retas  $r$  e  $s$ .
- e) Construa um ponto  $M$  sobre  $r$ .
- f) Crie o triângulo  $PMS$ .
- g) Movimente  $M$  e  $S$ . Qual é a característica deste triângulo?

O objetivo desta atividade é definir o triângulo retângulo. Ao movimentar um dos vértices do triângulo, o aluno perceberá que um dos seus ângulos terá sempre a mesma medida de  $90^\circ$  e que os dois ângulos restantes são agudos, cuja soma mede  $90^\circ$ , ou seja, são ângulos complementares. Conseqüentemente, o objeto geométrico denominado triângulo retângulo será definido como sendo o conjunto de todos os triângulos com um ângulo reto (Figura 1).

Figura 1: Imagem do *Cabri-géomètre* construindo um triângulo retângulo

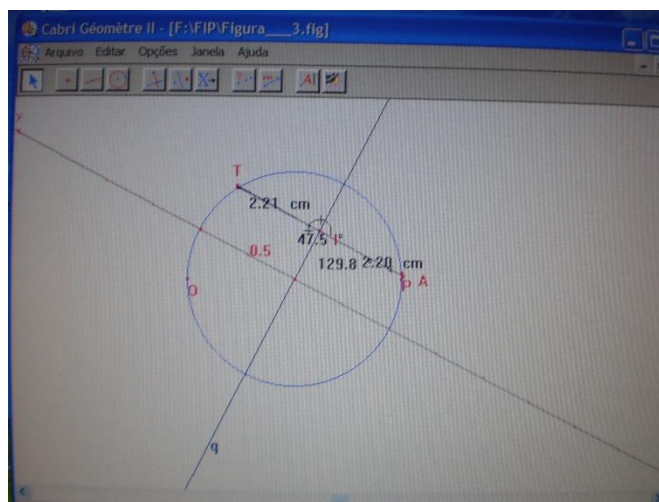


#### Exemplo 02: Construção de uma Circunferência

- Crie uma circunferência por dois pontos O e P.
- A circunferência é simétrica? Se sim, trace um eixo de simetria q.
- Crie um ponto T sobre a circunferência.
- Construa o ponto A simétrico de T em relação a q.
- Construa o segmento TA e a intersecção I de TA com q.
- Crie e meça o segmento TI e IA.
- Marque e meça os ângulos TIO e AIO.
- Movimente o ponto T. Quais as propriedades observadas?
- Você é capaz de encontrar um outro eixo de simetria? Trace-o.
- Quantos eixos de simetria diferentes você é capaz de traçar?

Nessa atividade estimula-se a explorar a simetria da circunferência. Nela o aluno se depara com uma figura que não é formada por segmentos e que possui infinitos pontos de simetria (Figura 02).

Figura 2: Imagem do *Cabri-géomètre* construindo uma circunferência



Estes são apenas dois exemplos dos muitos que podem ser explorados na formação continuada ou mesmo na formação inicial do professor.

Na construção do paralelogramo, por exemplo, pode ser feita identificando a propriedade dos lados e ângulos opostos. E a partir do princípio básico de construção de um trapézio, acrescentando-se agora dois pares de lados paralelos na construção do novo quadrilátero, que diferentemente do trapézio que impõe a existência apenas de um par de lados paralelos. Essa situação-problema pode levar o aluno a criar um desequilíbrio no raciocínio lógico matemático, onde o mesmo pode pensar em um trapézio com dois pares de lados paralelos e como fazer tal construção. No entanto é normal que apareçam dificuldades de interpretações conceituais por parte dos educandos nas situações-problemas propostas, porém, isso também faz parte do processo de Ensino-Aprendizagem.

Desenvolver essa cultura questionadora do aluno como também do professor-aluno é o um dos maiores legados da utilização de softwares educativos, pois sua utilização permite que facilmente se apague ou se acrescente linhas fazendo com que o aluno se preocupe como o objeto fim que é o aprendizado de geometria e não com o objeto meio que é o traçado de linhas. Obviamente não está se desmerecendo o desenho geométrico, pois para um professor de matemática é muito importante aprender a trabalhar com régua e compasso, mas dominado essa técnica é preciso avançar em outras direções.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essas atividades gera um grande interesse dos alunos-professores em tentar solucionar todos os problemas propostos, pois inicialmente tem a oportunidade de exercitar a teoria, com régua e compasso e depois com *cabri-géomètre*. Os professores se sentiram mais estimulados, uma vez que o manuseio do *cabri-géomètre* instiga, e de certa forma obriga, a quem estiver operando a rever constantemente os conceitos de perímetro, área, ângulo, bissetriz, segmento de reta, simetria, mediatriz, entre outros, o que é de extrema importância para a compreensão na construção das figuras geométricas planas.

O mais importante é perceber que a experiência apresentada aqui utilizando o *cabri-géomètre* pode ser aplicada a qualquer software que ofereça recurso para geometria dinâmica Cardoso, Santos e Carrijo (2013) descrevem vários *softwares* gratuitos que podem ser utilizados em geometria dinâmica (Figura 3). No Portal dos Professores de Matemática (Yokoyama, s/d ) ainda é apresentada uma lista de sites com sugestões de atividades.

Figura 3: Softwares gratuitos de Geometria Dinâmica

**Tabela 1. Software educativos gratuitos de Geometria Dinâmica.**

Software	Idioma
C.a.R. – Régua e Compasso	Português
Dr. Geo	Português
GeoGebra	Português e outros
Geonext	Português
Graph	Inglês
iGeom	Português
MathGV	Inglês e Português

Fonte: Cardoso, Santos e Carrijo (2013)

Apesar de parecer fora de moda, as construções geométricas usando régua e compasso é de muita valia no processo de ensino e aprendizagem de geometria plana. Nesse treinamento é possível fixar vários conceitos básicos. Muitos professores não utilizam essa técnica por desconhecimento total do assunto (FREITAS, 2013, p.34)



Segundo Mattos et al. (2013), as abordagens pedagógicas, com o uso de tecnologias digitais deve ser planejada de tal forma que a aprendizagem dos conceitos matemáticos, dos alunos, não dependa permanentemente do apoio destas tecnologias. Por isso é importante que os professores estejam aptos a usar os recursos disponíveis.

Essas atividades podem ser propostas para alunos em atividades em grupos ou mesmo em forma de desafio, usando tecnologia como ferramenta um Ambiente de Aprendizagem Virtual (AVA), como o *Moodle* (<https://moodle.org/>) ou mesmo *Google Classroom* ([https://edu.google.com/k-12-solutions/classroom/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/k-12-solutions/classroom/?modal_active=none)), ambos gratuitos.

Mas para isso é necessária uma mudança de postura da escola, dos professores, como também a mudança da cultura do aluno. Não são apenas novas práticas pedagógicas, mas também uma apropriação da cultura digital na sala de aula. Não é importante apenas aumentar o número de computador em salas de informática e preciso saber o que fazer com eles. Quando se trata da aprendizagem cria-se um processo cognitivo, que é ativado pelos sentidos da visão e audição, há horas em que o professor explica e há horas em que o aluno produz. As atividades desenvolvidas com a tecnologia trazem esse estímulo. Eles são estimulados tanto de forma visual como auditiva, o uso das ferramentas tecnológicas pode auxiliar nisso.

#### **4. CONCLUSÕES**

Na sociedade o aparato tecnológico se torna cada vez mais necessário, pois, o mesmo, assume funções cada vez mais presentes no cotidiano dos que a compõem, assumindo as mais diferentes formas e, ocupando um espaço na área de ensino que se amplia mais e mais a cada dia. Dessa forma, vê-se a necessidade de mudarmos os nossos processos metodológicos, adequando-os ao contexto social em que nos encontramos, pois, assim, acredita-se que se pode contribuir de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem do educando, pois estaremos dando a oportunidade do aluno aprender através da utilização de meios que estão inseridos no contexto social, político econômico e cultural de seu tempo.

Assim, a perspectiva ou proposta aqui exposta se põe no sentido de se redimensionar a prática docente da matemática, em particular a temática trabalhada, buscando torná-la melhor e eficiente, que contemple inclua a todos, construindo novos discursos sobre a matemática e sua prática docente. No entanto, tal prática torna-se difícil diante da realidade que nossa educação apresenta, em particular no campo da informática, que vão desde a ausência de recursos à de profissionais habilitados para esse campo, uma vez que é preciso essa habilitação

para que atendam aos anseios e a realidade dos educandos, a fim que os softwares se tornem eficazes e pedagogicamente viáveis.

Em se tratando de software educacional é notório considerar, segundo Lucena (1998): “as habilidades cognitivas de seus alunos e, acima de tudo, lhes oferecer situações para que possam transferir seus conhecimentos para a solução de novos problemas”.

Esta interdependência no processo ensino – aprendizagem se torna necessário, pois, é um processo contínuo e inacabado o qual precisa sempre ser renovado e buscar melhoramentos e aperfeiçoamentos na qualidade de ensino.

Dessa forma o que se espera com isso é que se mude a concepção atual do conhecimento e aprendizagem, que se encontra na nossa cultura educacional.

Neste sentido vislumbra-se possibilidades para que se possa consolidar a prática aqui proposta e exposta, ainda que com ressalvas e dificuldades que a educação do nosso país apresenta, se configurando numa proposta plausível e possível, podendo ser efetivada com empenho mais humano do que técnico.

O que é comum nos diversos problemas que a nossa educação enfrenta e que requer soluções é abrir um leque de possibilidades para se construir um ensino pautado em pilares mais efetivos, democráticos, pedagógicos, humanos, que compreendam e atinjam a dimensão e complexidade que envolve a educação num país como o nosso, marcado por dificuldades, problemas sociais, políticos e culturais, tão complexos e diversos, fruto do processo histórico vivido.

### Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Para Ensino Médio: Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, MEC/Seb, V 2, 137p, 2006

BALDIN, Yuriko Yamamoto e VILLAGRA, Guillermo Antônio Lobos. **Atividades com cabri-géomètre II para cursos de licenciatura em matemática e professores do ensino médio e fundamental**. Ed. EdUFSCar – São Carlos – São Paulo, ISBN: 978-85-85173-84-5 (2002)

FREITAS, Basílio Alves. **Introdução à Geometria Euclidiana Axiomática com o Geogebra.** Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

MATTOS, Francisco; GIRALDO, Victor e CAETANO, Paulo. **Recursos Computacionais no Ensino de Matemática.** Coleção ProfMat, Rio de Janeiro, SBM, 2013; ISBN: 978-85-85818-67-8

PASINATO, Olivia. O uso do software régua e compasso na geometria plana. Versão Online ISBN 978-85-8015-053-7 Cadernos PDE. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2009\\_unicentro\\_matematica\\_md\\_olivia\\_pasinato.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2009_unicentro_matematica_md_olivia_pasinato.pdf)>. Acesso em 05 set. 2018.

SILVA, Maria Célia Leme da; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça (org.). **Explorando conceitos de geometria plana elementar com o software cabri-géomètre** São Paulo: EDUC, 1998.

SILVA, G. H. G.; PENTEADO, M. G. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. Bauru, SP: 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n2/a04v19n2.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2014.

VALENTE, José Armando Valente. **Diferentes usos do Computador na Educação.** Em Aberto, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar. 1993 (revisado em 2008).

VALENTE, José Armando. O salto para o futuro. Cadernos da TV - escola. Sede MEC, Brasília, 2005

YOKOYAMA, Leo Akio. Portal dos Professores de Matemática. **Softwares para Geometria Dinâmica.** Disponível em <<http://www.professoresdematematica.com.br/softwares-geometria-dinamica.html>> Acesso em 09 de set. de 2018