

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Luís Humberto MIQUELINO¹
Universidade de Uberaba - UNIUBE

José Divino NEVES²
Universidade de Uberaba – UNIUBE

Luís Sérgio CARVALHO³
E.M.Uberaba

Agência Financiadora: OBEDUC/ CAPES⁴

RESUMO

Este artigo traz os resultados da fase inicial da pesquisa intitulada “O ensino e a aprendizagem da Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental, Programa OBEDUC”. No contexto da presença massiva das TIC na sociedade; da formação continuada do professor; dos obstáculos que o ensino da Álgebra nas séries finais do Ensino Fundamental tem colocado aos professores; e das possibilidades apontadas pelas pesquisas na área é que se situa o problema. Esta pesquisa, ainda em fase inicial, tem por finalidade analisar como o uso dos softwares matemáticos, WINPLOT, GEOGEBRA e APLUSIX, selecionados para este estudo e para o ensino da álgebra, tem influenciado no ensino-aprendizagem nas séries finais do Ensino Fundamental em uma escola pública de Uberaba-MG. Em relação aos aspectos metodológicos, optou-se por uma abordagem qualitativa de pesquisa. Foi realizada pesquisa bibliográfica junto a teses e dissertações, textos e livros de autores que discutem a temática, consolidada pela pesquisa documental e manuseio dos softwares selecionados. A análise dos dados foi guiada pela questão: *Quais as possibilidades dos softwares selecionados para o ensino de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental?* Com a realização desta pesquisa, esperamos que seja possível, contribuir para a construção do conhecimento diretamente ligado ao desenvolvimento profissional e à atuação dos professores de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental, no que se refere ao uso das TIC.

Palavras-chave: Ensino de Álgebra. Tecnologias de Informação e Comunicação. Ensino Fundamental.

¹Mestre em Educação (UNIUBE), Licenciado em Matemática (UNIUBE), Docente nos cursos de Engenharia, Administração e Ciências Contábeis na modalidade Presencial e Licenciatura em Matemática, modalidade EaD (UNIUBE); Pesquisador OBEDUC/CAPES. (luis.miquelino@uniube.br)

²Aluno do Programa de Mestrado em Educação da Universidade de Uberaba, Licenciado em Matemática, bolsista OBEDUC/CAPES (jdneves@terra.com.br)

³Especialista em Análise de Sistemas (UNAERP), Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados (UNIUBE), Professor coordenador do uso das TIC (E M Uberaba), bolsista OBEDUC/CAPES. (luis.carvalho@uberabadigital.com.br)

⁴Projeto Observatório da Educação Básica, Coordenado pela Profa. Dra. Marilene Ribeiro Resende, (UNIUBE), Doutora em Educação Matemática (PUC/SP). (marilene.resende@uniube.br)

Introdução

Este artigo traz os resultados da fase inicial da pesquisa intitulada “O ensino e a aprendizagem da álgebra nos anos finais do ensino fundamental, programa OBEDUC”, e tem por finalidade analisar as possibilidades do uso dos softwares matemáticos, *Aplusix*, *GeoGebra* e *Winplot*, selecionados para este estudo e para o ensino da álgebra, tem influenciado no ensino-aprendizagem nas séries finais do Ensino Fundamental em uma escola pública de Uberaba-MG.

No contexto de um uso cada vez maior do computador, especialmente pelos alunos das séries finais do ensino fundamental, e das exigências e possibilidades que são colocadas ao professor no ensino de Álgebra, é que situamos a questão geradora do nosso estudo: *Quais as possibilidades dos softwares selecionados para o ensino da Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental?*

Coerente com os objetivos propostos, optamos por uma abordagem qualitativa de pesquisa que, de acordo com Minayo (1993, p. 35), “traz para o interior da análise o subjetivo e o objetivo, os atores sociais e o próprio sistema de valores do cientista, os fatos e os seus significados, a ordem e os conflitos”.

O ser professor no século XXI não tem sido uma tarefa fácil, dadas as características da sociedade atual, marcada pela fluidez, pelo utilitarismo, por uma tensão entre o local e o global, entre o individual e o coletivo.

Grande parte dos professores encontra muita dificuldade para lidar com as tecnologias digitais de informação e comunicação, diferentemente dos nossos alunos, que nasceram em meio a tantos equipamentos modernos e avançados. Nesse sentido, é importante que o professor procure sempre se inteirar das novas tecnologias, dos softwares educacionais disponíveis, e com eles possam realizar atividades interativas, que estimulem a criatividade, a observação e investigação por parte dos alunos.

Nessa perspectiva, as aulas de matemática organizadas em laboratório de informática, com o auxílio de softwares podem se tornar mais atraentes para os alunos, e com isso fazer com que os mesmos possam apresentar melhores resultados, ressignificando sua aprendizagem.

1 Sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino

As transformações sociais revelam que estamos em “novos tempos” e necessitando de alternativas para nos adequarmos às demandas apresentadas. D’Ambrósio (2001, p. 20)

afirma que “O mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente, outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena.” As aulas tradicionais já não satisfazem a essas demandas. É preciso inovar, ressignificar a ação pedagógica, principalmente no ensino de matemática. Buscar novas metodologias que atendam às necessidades atuais.

Não se trata de considerar o professor substituível pela máquina, mas sim, de fazer uso dos saberes adquiridos no decorrer de sua vida e dos recursos tecnológicos disponíveis, para fazer das práticas docentes momentos que auxiliem os alunos no processo ensino-aprendizagem, realizando essa mediação necessária, potencializando e proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

Considerando a presença das Tecnologias de Informação e Comunicação e as potencialidades do computador como influenciador e transformador dos aspectos relacionados com a sociedade, a educação, a escola e o desenvolvimento profissional do professor, cabe pensar que os conhecimentos operacionais não são suficientes para que as mudanças realmente ocorram e que a educação em nosso país seja de qualidade. É preciso refletir sobre as concepções de ciência, de conhecimento, de educação e sobre os impactos que as TDIC têm provocado em nossa sociedade, como nos fala Kenski (2003, p. 45):

[...] não resta apenas ao sujeito adquirir os conhecimentos operacionais para poder desfrutar das possibilidades interativas com as novas tecnologias. O impacto das novas tecnologias reflete-se de maneira ampliada sobre a própria natureza do que é ciência, do que é conhecimento. Exige uma reflexão profunda sobre as concepções do que é o saber e sobre as formas de ensinar e aprender.

Pode-se afirmar que as TIC, ao provocarem mudanças nos modos como as pessoas pensam, agem, conhecem, sentem, interagem estão constituindo uma nova cultura. Trata-se de um processo histórico inacabado, pois as tecnologias com as quais a sociedade convive hoje serão ultrapassadas em breve, de modo que os considerados “nativos digitais” serão os imigrantes de outras tecnologias daqui a um tempo.

As alterações nos métodos de ensino e aprendizagens provocadas pelo uso das TIC são abordados por Masetto (2009), que destaca a possibilidade de inter-aprendizagem, ou seja, a que colabora para o crescimento das relações entre professores e alunos, unidos pelo desenvolvimento prático que as aulas mediadas com o uso das TIC buscam realizar.

...] um processo pelo qual o grupo trabalhe trocando entre si informações, dúvidas, questionamentos, debates, textos e discussões privilegiando a relação horizontal do grupo, em lugar de se ater apenas às relações verticais e individualizadas entre o aluno e o professor. (MASETTO, 2009, p.10)

Essa questão leva-nos a refletir que uma ação pedagógica dirigida pelo uso das TIC só se institui como inovadora, quando se busca uma proposta baseada no conceito de que o aluno é o sujeito central do processo educativo, tendo o professor o papel de conduzir as estratégias.

Saber inteirar-se e participar do processo ensino aprendizagem com o uso das TIC implica em manifestações pertinentes a cada situação em que se encontrarem as diversas ações pedagógicas possíveis nesse meio. Para isso é necessário, estar preparado para enfrentar os desafios impostos pelo ensino.

2 Sobre Álgebra e a educação algébrica e suas concepções

Passaremos, nesta seção, a dialogar com teóricos em Educação Matemática que buscam estabelecer concepções de Álgebra e Educação Algébrica.

O estudo da Álgebra, primeiro contato com as variáveis no ensino de matemática, prima pela compreensão de utilização de “letras”, associadas aos números permeiam o que Usiskin (1995), destaca em sua tese que:

[...] as finalidades do ensino de álgebra, as concepções que tenhamos dessa matéria e a utilização de variáveis estão intrinsecamente relacionadas. As finalidades da álgebra são determinadas por, ou relacionam-se com, concepções diferentes da álgebra que correspondem à diferente importância relativa dada aos diversos usos das variáveis. (USISKIN, 1995, p. 12-13).

Partindo desse pressuposto, o autor aponta quatro concepções de Álgebra e Educação Algébrica, as quais passamos a citar:

- I. **A Álgebra como Aritmética generalizada:** Nessa concepção, as variáveis são utilizadas como generalizadoras de modelos.
- II. **A Álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas:** Nessa concepção, as variáveis são incógnitas ou constantes e a Álgebra serve para simplificar e resolver.
- III. **A Álgebra como estudo de relações entre grandezas:** Essa concepção de Álgebra difere das anteriores porque as variáveis não são incógnitas e nem generalizações de modelos numéricos.
- IV. **A Álgebra como estudo das estruturas:** A variável, nessa concepção, torna-se um objeto arbitrário de uma estrutura estabelecida por certas propriedades.

Para Usiskin (1995), as concepções de variáveis sofreram alterações no decorrer do tempo e o autor considera, ainda que a possibilidade de se conceber uma única concepção para o conceito da ideia de variável implicaria simplificar e distorcer os objetivos da Álgebra.

Fiorentini *et al.* (1993), destacam em sua obra que a forma com o qual concebemos a Educação Algébrica está diretamente ligado com a maneira pela qual concebemos a Álgebra.

O autor, com o objetivo de repensar a Educação Algébrica elementar, realizar uma análise comparativa entre concepções de Educação Algébrica que são manifestadas no percurso da história do ensino de Matemática e as concepções de Álgebra mais presentes nesse campo do conhecimento matemático.

Nesta linha de pensamento, os autores nomeiam algumas concepções de Álgebra, como, citadas a seguir:

- I. **Processológica:** Concepção que caracteriza a álgebra como um conjunto de procedimentos tais como técnicas, artifícios, processos e métodos específicos em certos tipos de problemas.
- II. **Linguístico-estilística:** A Álgebra é vista como uma linguagem específica, criada com o propósito de expressar procedimentos específicos.
- III. **Linguístico-sintático-semântica:** Assim como a anterior, essa concepção concebe a Álgebra como uma linguagem específica e concisa, cujo poder criativo e instrumental reside em sua dimensão sintático-semântica.
- IV. **Linguístico-postulacional:** Concebe a Álgebra como “a ciência das estruturas gerais comuns a todas as partes da Matemática, incluindo a lógica” (FIORENTINI, *et al.*, 1993, apud PIAGET e GARCIA).

Em seguida, Fiorentini *et al.* (1993) destacam três concepções de Educação Algébrica:

- I. **Linguístico-pragmática:** Relaciona o papel pedagógico da Álgebra como instrumento de resolução de problemas, vinculado à concepção linguístico-semântico-sintática dessa disciplina.
- II. **Fundamentalista-estrutural:** Concepção que se baseia na linguístico-postulacional da Álgebra, cujo papel pedagógico é o de fundamentador dos vários campos da matemática escolar.
- III. **Fundamentalista-analógica:** Vincula o papel pedagógico da Álgebra como instrumento de resolução de problemas à concepção linguístico-semântico-sintática. Essa concepção, porém, tenta uma síntese entre as duas anteriores ao tentar recuperar o valor instrumental da Álgebra e ainda manter o caráter fundamentalista.

Na relação entre concepções Algébricas e concepções de Educação Algébrica dominantes ao longo da história do ensino da Matemática, Fiorentini *et al.* (1993) concluem que as primeiras tenderam a priorizar a linguagem em detrimento da construção do pensamento algébrico e de sua linguagem. Os autores afirmam que:

Acreditamos subsistir entre pensamento algébrico e linguagem não uma relação de subordinação, mas uma relação de natureza dialética, o que nos obriga, para melhor entendê-los, a colocar a questão de quais seriam os elementos caracterizadores de um tipo de pensamento que poderia ser qualificado de algébrico. (FIORENTINI, *et al.*, 1993, p. 85).

Corroborando com essa discussão, em que os autores conjecturam acerca do que poderia ser qualificado de Álgebra e Educação Algébrica, pretende-se transcender essa

discussão para as possibilidades de enxergar essas concepções através do ensino de matemática com o uso das tecnologias, especificamente para o ensino da Álgebra.

3 Os softwares selecionados, e a as suas possibilidades para o ensino da álgebra: um olhar dos pesquisadores.

É sabido, por várias pesquisas realizadas, que existem diversas ferramentas para auxiliar o professor no ensino da Álgebra e, essa é uma área da matemática bastante privilegiada nesse sentido.

Passaremos a tratar de algumas delas, que consideramos relevantes e que, além de citá-las, realizaremos uma breve descrição de suas características e funções básicas, a título de apresentá-las ao leitor.

3.1 - Aplusix

Aplusix é um software direcionado à aprendizagem de Álgebra, desenvolvido por pesquisadores da equipe DidaTIC, do Laboratório Leibniz, em Grenoble-França. Encontra-se disponível para download no site <http://applusix.imag.fr> em vários idiomas.

Pode ser utilizado, principalmente, com alunos dos Ensinos Fundamental II (6º ao 9º anos) e Ensino Médio. Contudo, certos exercícios de cálculo podem ser abordados desde o 5º ano do Ensino Fundamental.

O principal objetivo do *Aplusix* é ajudar a resolver exercícios de cálculos numéricos, algébricos e problemas. O aluno efetua cálculos de sua escolha, com as etapas de sua preferência, como faz no papel e lápis. O *Aplusix* vai indicar se seus cálculos estão corretos ou não, e se o exercício está resolvido corretamente ou não. Este software fornece também a solução do exercício e a pontuação obtida na resolução do mesmo.

Na versão atual três ajudantes foram acrescentados ao *Aplusix*. São personagens fictícios que podem dar sugestões e fazer alguns passos dos cálculos. O primeiro deles é o personagem Chloé que tem 12 anos, Julien tem 14 anos e Olívia com 16 anos. As idades são indicações. Como os conhecimentos adquiridos em uma determinada idade variam de um país a outro e dependem do percurso do aluno, pertence a ele ou a seu tutor, quando ele tem um, escolher o Ajudante mais adaptado (que pode mudar de acordo com o tema estudado).

Quando os exercícios são de um dos tipos conhecidos do *Aplusix* (calcular, desenvolver, reduzir, simplificar, fatorar ou resolver), *Aplusix* verifica se os exercícios são corretamente finalizados. Exercícios sem tipo podem também ser tratados; nesse caso, não há

verificação ao final. Os problemas são compostos de seções nas quais informações são trazidas e questões são propostas. As respostas são expressões que são comparadas àquela que é fornecida pelo conceptor do problema. Certas seções de um problema podem ser exercícios. Assim, um problema pode ter um texto em língua natural com a modelagem por meio de equação seguida da resolução da equação.

Aplusix é um software que foi desenvolvido para a sistema operacional Windows, podendo ser utilizado nos estabelecimentos escolares com uma instalação em um servidor com acesso pela rede bem como em máquinas autônomas.

Aplusix é um software composto por três ambientes, ambos com manuais próprios de utilização

- do aluno, *Aplusix.exe*, que permite também que o professor veja as atividades anteriores dos alunos e adapte o software aos alunos;
- do editor de exercícios, *AplusixEditor.exe*, que permite que os professores criem arquivos de exercícios ou de problemas de modelagem.
- do software de administração, *AplusixAdmin.exe*, que permite que os professores gerenciem as classes em um servidor..

A figura 1 representa a logomarca do software *Aplusix*.



Figura 1 - Logomarca do Software *Aplusix*

Fonte: Software *Aplusix*

3.2 - GeoGebra

O *GeoGebra* é um *software* de matemática dinâmica que junta geometria, **álgebra** e cálculo. É desenvolvido para aprender e ensinar matemática nas escolas por Markus Hohenwarter e uma equipe internacional de programadores. O *GeoGebra* fornece três diferentes vistas dos objetos matemáticos: a Zona Gráfica, a Zona Algébrica, ou numérica, e a Folha de Cálculo. Elas permitem mostrar os objetos matemáticos em três diferentes representações: graficamente (gráficos de funções), algebricamente (coordenadas de pontos, equações) e nas células da folha de cálculo. Assim, todas as representações do mesmo objeto

estão ligadas dinamicamente e adaptam-se automaticamente às mudanças realizadas em qualquer delas, independentemente da forma como esses objetos foram inicialmente criados.

Após uma análise teórico/prática do *software GeoGebra*, verificamos que existe um vasto caminho a ser trilhado para o entendimento e a utilização das ferramentas de construção gráfica, objetos geométricos e cálculos algébricos, dados os números infinitos de possibilidades, tanto de programação quanto de manipulação passo a passo.

Esta definição, foi extraída do manual oficial do *software GeoGebra*, disponível no *website*: www.geogebra.org/help/docuPT.pdf,

A figura 2 representa a logomarca do *software GeoGebra*.

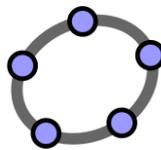


Figura 2 - Logomarca do *Software GeoGebra*

Fonte: *Software GeoGebra*

3.3 - Winplot

O *Winplot* é um *software* desenvolvido para plotar gráficos de funções no ambiente *Windows*. É um *software* livre, disponível para *download* em vários idiomas (mais de seis) incluindo o português. Produzido por Richard Parris, da Phillips Exeter Academy, em New Hampshire (por volta de 1985). Escrito em linguagem *C*, chamado inicialmente de *PLOT*, “rodava” no antigo *MS_DOS*. Com o advento do sistema operacional *Windows 3.1*, o aplicativo foi renomeado como *Winplot* e encontra-se disponível para *download* no site: <http://math.exeter.edu/rparris/peanut/wppr32z.exe>.

A versão em Português foi desenvolvida pelo professor Adelmo Ribeiro de Jesus do Instituto de Matemática da Universidade Federal da Bahia. É um programa simples com aproximadamente *1,7 MB*, que permite executar um grande número de tarefas. A extensão da sua aplicação abrange os níveis de ensino fundamental, médio e superior.

O *software Winplot* é “uma excelente ferramenta computacional, tornando o trabalho a ser executado pelo estudante mais rápido e eficiente na construção gráfica em duas dimensões (2D) e três dimensões (3D)”, sendo utilizada para plotagem gráfica, entre outros atributos. (MUROLO & BONETTO 2012, p. 418)

A exploração do *software Winplot* permite aos alunos obter conclusões acerca de gráficos das funções de 1º e 2º graus, suas variações, seus elementos, raízes ou zeros, coeficientes, crescimento e decrescimento, dentre outros. Permite fazer um estudo detalhado e

comparativo entre as funções e seus gráficos, favorecendo a formação de conceitos e a uma aprendizagem significativa.

Antes de iniciar qualquer atividade de exploração *Winplot*, no entanto, é primordial que o professor conheça bem suas potencialidades explorando-o de forma adequada e conhecer também as suas limitações. A primeira aula no laboratório de informática sobre o uso do *software Winplot* deve ser para conhecimento e exploração do mesmo.

Outro cuidado essencial que o professor deve ter é com o planejamento da atividade a ser desenvolvida. O simples fato de utilizar o computador e softwares não garante que o aluno irá aprender ou que ele terá maior motivação para aprender. É necessário que o professor saiba envolver, motivar e acompanhar o aluno em uma atividade bem planejada e bem executada.

Nesse artigo, vamos tratar da aplicação do *Winplot* nas séries finais do ensino fundamental (8º e 9º ano) para o ensino e aprendizagem da álgebra, mais especificamente o de funções polinomiais do 1º e 2º graus e representações gráficas.

Pesquisas como GIANERI (2005); JESUS (2004) e PEREIRA (2006), apontam que a sua aplicação é mais intensa nos níveis de ensino médio e superior. No entanto, ressaltamos que é um aplicativo muito indicado para o ensino e aprendizagem de funções do 1º e 2º graus e análise de gráficos no ensino fundamental.

Ao abrirmos o programa, cujo ícone está representado na figura 3 a seguir, surge na tela uma janela de dicas do tipo: “você sabia que”, sendo várias dicas sobre como utilizar o *software*. Para saber sobre as dicas, caso a janela não seja aberta automaticamente após abrir o programa, basta ir em “ajuda” e selecionar a opção “dicas”.

Para as turmas de 8º e 9º ano do ensino fundamental, vamos considerar somente os gráficos em duas dimensões. Basta clicar na tecla F2 ou escolher 2dim na janela. Um novo *menu* será aberto com as opções: Arquivo; Equação; Ver; Mouse: Um; Dois; Anim.; Outros. Na opção Arquivo podemos dar nome ao trabalho, salvá-lo, formatar, escolher a cor de fundo e gerenciar a impressão.

A figura 3 representa a logomarca do *software Winplot*.

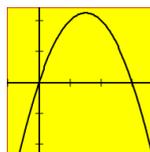


Figura 3 - Logomarca do *Software Winplot*

Fonte: *Software Winplot*

Considerações Finais

Segundo Flanders (1995) os softwares a serem usados no ensino de matemática devem ser planejados especialmente para esse propósito. Assim, ao planejar aulas utilizando softwares o professor deve ter uma atenção especial com a escolha do programa, examiná-lo antes de propor atividades aos alunos, conhecer suas vantagens e limitações.

A organização de tabelas e o cálculo de pares ordenados com os valores de x e y , bem como a construção gráfica, ocupam um tempo considerável da aula, tornando-a cansativa e sem motivação. Com o uso do computador a tarefa mecânica de locação dos pontos e a construção gráfica são feitas em segundos, o que permite aos alunos fazer análises e comparações nos gráficos, quando se experimenta variações de coeficientes, de sinais ou de termos independentes.

Saunders (1995, p. 178) afirma que fazer gráficos com a ajuda do computador enfatiza a criatividade do aluno e a beleza inerente ao produto acabado. Para ele, alunos e professores continuarão gostando de fazer gráficos e alcançarão a desejável relação função-gráfico.

As tecnologias de informação e comunicação no ensino da Álgebra Fundamental, objeto deste estudo, apresentam perspectivas, como a aprendizagem significativa dos alunos; a criação de comunidades virtuais de aprendizagem, colaborativas; a possibilidade de rompimento com os limites físicos da sala de aula, dentro outras. Entretanto, a sua introdução no ensino ensarta necessidades e desafios, tais como interpretar as informações para transformá-la em conhecimento; a necessidade de formação contínua do professor e o estabelecimento de condições para que possa promover aprendizagens. As pesquisas e estudos revelam possibilidades, como a de aprendizagem mais significativa dos conceitos; novas maneiras de trabalhar com o aluno; aumento da motivação dos alunos; novas maneiras de trabalhar com o aluno; novas maneiras de aprender; a visualização e a representação de conceitos e objetos matemáticos; o trabalho de conjecturar, testar, refutar e validar, isto é, a atividade investigativa.

Agradecimentos

Agradecemos à OBEDUC/CAPES, pelo constante apoio para a construção do conhecimento e a grande contribuição que nos tem dado para a realização desta importante pesquisa.

Referências

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2 ed. Campinas-SP: Papirus, 2001.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antônio. Contribuição para um Repensar a Educação Algébrica Elementar. *Pro-Posições*, Vol.4, nº 1(10), p.78-91, mar. 1993.

FLANDERS, Harley. Softwares para álgebra: o que devem ser? In: COXFORD, A.F.; SHULTE, A.P. *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual, 1995, p. 171-174.

GIANERI, G. B, Tutorial winplot, 2005. Disponível em <http://www.ime.unicamp.br/~marcio/tut2005/winplot/043808Gregory.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2013.

JESUS, Adelmo Ribeiro de, Um pequeno manual do winplot, 2004. Disponível em <http://www.mat.ufba.br/mat042/m-adelmo.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2013.

KENSKI, V. M. As muitas tecnologias e as muitas formas de comunidades de aprendizagem. In: DALBEN, Ângela Imaculada Loureiro de Freitas [et al.]. (Org), **Coleção: Didática e prática de ensino. Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**, Belo Horizonte : Autêntica, 2010.(214-229pp).

_____. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 4 ed. Campinas-SP: Papirus, 2007.

_____. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. In: **Revista Brasileira de Educação**, n.08, mai/jun/jul/ago., 1998.

_____. **Tecnologias e ensino presencial e a distancia**. 8ª ed. Campinas: Papirus, 2003. 157p.

LÉVY, Pierre, **Cibercultura**. Rio de Janeiro, Editora 34, 1999.

MASETTO, M. T.. **Inovação curricular, tecnologias de informação e comunicação e formação de professores**. 2009.

MINAYO, M. C.S. **O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1993.

MUROLO, A. C.; BONETTO G. **Matemática aplicada a administração, economia e contabilidade**. 2ª Ed. rev e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2012. (pp. 416-450)

PEREIRA, Pedro R. B. de V., A aprendizagem do gráfico da função quadrática com o software winplot, 2006. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/6743432/WINPLOT-Monografia-UEPB>. Acesso em 10 de maio de 2013.

SAUNDERS, James e DeBLASSIO, John. *Relacionando funções com seus gráficos*. In: COXFORD, A.F.; SHULTE, A.P. **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995, p. 178-180.

USISKIN, Zalman. *Concepções sobre álgebra da escola média e utilização das variáveis*. In: COXFORD, A.F.; SHULTE, A.P. **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995, p. 9-22.