

O Uso das Calculadoras nas Aulas de Matemática: concepções de professores, alunos e mães de alunos

Ariovaldo Guinther¹

Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da PUC-SP

Nos últimos anos, pudemos presenciar um avanço tecnológico muito grande. Sendo assim, o computador passou a fazer parte do cotidiano de muitas pessoas e, é claro, está presente em muitas escolas. O fato dele ter chegado à escola não significa que a Educação tenha mudado muito. O uso de novas tecnologias ainda assusta muitos professores, em alguns casos por completo desconhecimento e em outros por não saber como usá-las de forma adequada.

Para que uma nova tecnologia seja utilizada na escola é preciso que o professor esteja seguro e preparado para isso. Os recursos tecnológicos, para servirem como propulsores da melhoria da prática pedagógica, necessitam que sejam conhecidos e dominados pelos professores, e mais, sejam aproveitados como ferramenta auxiliar para promover a aprendizagem.

Isso não quer dizer que a Educação deva estar voltada obsessivamente para o uso dessas tecnologias e que a melhoria da Educação dependa exclusivamente desse uso. No entanto, como a nossa sociedade depende muito de recursos tecnológicos, tais como o computador, é importante que a escola proporcione uma Educação que utilize e discuta racionalmente o uso desses recursos colocados à disposição do homem de modo que eles tragam à sociedade mais progresso.

No caso específico da Matemática, não é a simples utilização de algum recurso tecnológico que a tornará mais fácil ou que os alunos aprenderão mais.

Um dos recursos tecnológicos que há algum tempo está presente na sociedade é a calculadora, que para a Educação Matemática pode colaborar muito no aprendizado de diversos conteúdos. Além disso, a calculadora é uma ferramenta de baixo custo e apontada

¹ ariovg@bol.com.br - Aluno mestrando do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP (www.pucsp.br/pos/edmat), sob orientação da Profª Drª Bárbara Lutaif Bianchini.

por pesquisas realizadas na área de Educação Matemática como uma ferramenta importante no ensino e aprendizagem do aluno. Segundo SILVA (1991), “(...) além de se tratar de uma máquina de fácil utilização, portátil (...) nos seus modelos mais simples está ao alcance das possibilidades econômicas da maioria dos alunos e de qualquer escola”.(p. 31)

A utilização da calculadora de forma reflexiva e bem planejada pode contribuir para o aprendizado de diversos conteúdos matemáticos, desenvolvendo a capacidade de investigar idéias matemáticas, resolver problemas, formular e testar hipóteses, induzir, deduzir e generalizar, de modo que os alunos busquem coerência em seus cálculos, comuniquem e argumentem suas idéias com clareza.

Em nosso entender, o uso sensato das calculadoras contribui para a formação de indivíduos aptos a intervirem numa sociedade em que a tecnologia ocupa um espaço cada vez maior, uma vez que nesse cenário ganham espaço indivíduos com formação para a diversidade, preparados para enfrentar problemas novos, com capacidade de simular, fazer relações complexas, articular variáveis, elaborar modelos, investigar, codificar e decodificar, se comunicar, tomar decisões, aprender por si. Todos esses atributos são necessários para a formação do homem de hoje, não importando se ele é marceneiro, metalúrgico, bancário ou empresário. As calculadoras são ferramentas de nosso tempo, assim sendo, é importante que os alunos a usem e dominem seus recursos.

A sociedade atual exige cada vez mais o desenvolvimento de competências em todas as áreas da atividade humana e a escola pode contribuir muito com esse desenvolvimento oferecendo uma educação de qualidade que forme um indivíduo consciente, aberto à aprendizagem e capaz de utilizar as tecnologias que são colocadas à sua disposição.

A utilização da calculadora em sala de aula deve ser bem planejada, tendo um conhecimento prévio de suas possibilidades e limitações. Os alunos devem saber por que as atividades serão desenvolvidas com o uso dessa ferramenta e com quais objetivos.

O futuro dos nossos educandos, onde as inovações tecnológicas nos surpreendem a cada dia, estão relacionadas com o uso eficaz e a exploração dessas tecnologias. Assim sendo, a calculadora deve ser explorada de forma reflexiva de modo a melhorar o desempenho em Matemática na sala de aula.

Tanto o computador como a calculadora estão presentes em praticamente todos os setores da sociedade. Os alunos, fora do ambiente escolar, entram em contato com esses

recursos ou pelo menos sabem que eles existem. Sendo assim, é interessante possibilitar essas ferramentas de auxílio à aprendizagem para que sejam discutidas suas potencialidades, suas características e nesse sentido a escola contribuir para o cotidiano do aluno.

Nesse sentido, D'AMBRÓSIO (1990) afirma que as calculadoras e computadores devem estar presentes no cotidiano das escolas, principalmente das mais carentes, pois isso permitirá que os menos favorecidos sócio-economicamente tenham acesso às ferramentas disponíveis no mercado de trabalho que, num futuro próximo, farão parte de todas as profissões. Além disso, não podemos privar os alunos do conhecimento e manipulação de instrumentos tecnológicos certamente muito úteis na sua vida profissional.

“Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como um caixa de uma grande magazine ou num banco.” (D'AMBRÓSIO, 1990)

A colocação de D'Ambrósio evidencia a importância das tecnologias nas escolas públicas, pois caso esses alunos não tenham esse contato, teremos mais um reforço na discriminação dos que menos condições têm. Por outro lado, os alunos que frequentam as escolas particulares contam com esses recursos em casa, estando aptos a vencer a concorrência no mercado de trabalho.

Utilizar a calculadora em sala de aula para o desenvolvimento de atividades, além de colocá-los em contato com um recurso tecnológico simples, oferece um melhor aproveitamento do tempo, o que seria gasto com inúmeros cálculos, sendo que, proporciona segurança, torna desafiador e menos cansativo o processo de resolução de problemas.

Acreditamos que quando se decide usar a calculadora em sala de aula, opta-se por um caminho de ensinar Matemática que não está voltado para as habilidades de cálculo, de resolução de operações básicas, mas sim para o desenvolvimento do raciocínio, de habilidades de estimativas, onde ela será o instrumento mediador.

Na opinião de muitos pesquisadores, a resolução de problemas é um bom meio para essa investigação, fazendo com que o aluno, explore a situação proposta para apresentar soluções, conclusões e generalizações.

Nessa linha de pensamento, SILVA (1989) também é a favor do uso da calculadora, mas afirma que o cálculo nos programas de Matemática é importante e assim sendo, não deve ser excluído. Esse pesquisador é contra a habilidade mecânica que se adquire pela repetição, pelo treinamento. Ele salienta que, para adotar a calculadora, é preciso fazer uma análise sobre o papel da capacidade básica de cálculo, tanto aritmético como algébrico, e a forma como é trabalhado com os alunos.

Esse instrumento pode ser usado nas aulas de Matemática para dar maior destaque à potencialidade, à criatividade e ao raciocínio do aluno. Para BORBA (1995), sua utilização proporciona uma maior discussão, guiando o tema trabalhado a diversas direções de investigação desenvolvidas pelos educandos.

Isso não significa que a passividade do educando seja superada, porém aumentam as possibilidades de debate matemático em sala de aula. Esse autor e pesquisador acredita que o trabalho em sala de aula que não privilegia o uso da álgebra pode favorecer o aprendizado de alunos que se sentem intimidados com a matemática pelo excesso de algebrismo.

O uso da calculadora pode trazer alguns prejuízos em relação às habilidades mecânicas, porém de acordo com SILVA et al (1989) essa perda é compensada com o aumento da capacidade de compreensão da realidade dos números. Além do que, permitirá que os alunos com maiores dificuldades na habilidade de calcular trabalhem com os mesmos assuntos que os demais, desmistificando a afirmação de que a Matemática não é para todos. Esses autores ainda colocam que ao trabalhar um conteúdo matemático com os alunos, a calculadora incentiva experimentações, verificações e formulação de novas conjecturas.

Ela pode ser utilizada em todas as atividades, programadas ou não, pois auxilia o cálculo nos problemas e desempenha o papel de instrumento de descoberta de novos conceitos. Para PONTE (1989), a calculadora é por ela própria uma fonte natural de novos problemas e conceitos, como os de arredondamento, aproximação e convergência. Esse mesmo autor coloca que, ao utilizá-la aproxima-se a atuação de sala de aula com a prática

cotidiana, trabalhando mais dados da vida real, suscitando o interesse dos alunos, alargando e diversificando as atividades de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, SILVA (1989) destaca que o trabalho com números de maior ordem de grandeza torna-se mais relevante com a utilização desse instrumento, pois com ele pode-se explorar suas possíveis decomposições, favorecendo assim, o entendimento do número e seu papel no cotidiano, ao ser relacionado sempre com fatos vivenciados pelos alunos.

Seu uso pode ampliar a capacidade em estimativas, pois, muitas vezes, traz implícito o cálculo mental, permitindo fazer novas abordagens numéricas, investigação de propriedades e manipulação de resultados. Desenvolver uma atitude de pesquisa e investigação no aluno será proveitoso, sendo necessário para isso, a atuação do professor. Não se deseja que esses educandos fiquem dependentes da máquina e nem a subutilizem. Explorar todos os seus recursos de forma crítica e consciente, fazendo com que se discutam os resultados encontrados, bem como as estratégias utilizadas, é o que se espera desse trabalho.

A CALCULADORA COMO ELEMENTO AUXILIAR NA APRENDIZAGEM COLABORATIVA

A utilização da calculadora na aprendizagem dos alunos vem sendo pesquisada há algum tempo. Segundo SOUZA (1996),

“Estudos que discutem o uso da calculadora no ensino da Matemática aparecem a partir da segunda metade da década de 70. Eles concentram-se no período de 1975 a 1980 e refere-se fundamentalmente às implicações de sua utilização na aprendizagem dos alunos (Silva, 1991). No Brasil a utilização de calculadoras com as quatro operações já era discutida em 1977 por D’Ambrósio. Logo, a influência das calculadoras nos objetivos e no ensino da Aritmética vem sendo debatida há cerca de duas décadas (Fey, 1991).” (p. 4)

Alguns autores destacam que a aprendizagem dos alunos pode ser facilitada quando o professor utiliza a calculadora em suas aulas. SILVA et al. (1989) destacam “(...) *Quanto à construção de conceitos, é afirmado que esta pode ser enriquecida, quer pelo tratamento*

numérico que é facilitado, quer pelas diversas formas de raciocínio que podem ser estimuladas”.

Embora muitos autores como GRACIAS e BORBA (1998) apoiem o uso dessa ferramenta, ainda existem várias formas de resistência por parte de muitos professores e pais de alunos. Alguns não a utilizam, pois se sentem ameaçados por ela. MOCROSKY (1997) defende que, *“É importante que ele [professor] habite no mundo tecnológico em vez de sentir ameaçado por ele”*. (p. 193). Outros não a utilizam por medo de não dominarem essa tecnologia ou mesmo por acharem que os alunos deixam de pensar.

“Se há o mito criado em torno de tudo que se mostra como novo, há medo e há resistência, que criam obstáculos para o desenvolvimento, conduzindo à escravidão do homem em relação à máquina” (MOCROSKY, 1997) (p. 193).

É preciso que se atente ao fato de que o uso dessa tecnologia no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática não deve limitar-se somente aos cálculos. Como diz SILVA (1991):

“(…) Para grande parte dos professores a calculadora não servirá senão para ‘fazer contas’. Sendo assim, pensamos que a calculadora deve fazer parte dos recursos a utilizar pelos professores de Matemática, da sua ‘maleta pedagógica’, mas a opção do sim à calculadora deve também acompanhar e intersectar um outro desafio – uma reflexão das suas potencialidades e um profundo exame da Matemática que se ensina, por que se ensina e a forma como se ensina” (p. 31).

Tal afirmação leva-me a acreditar que é importante que o professor a utilize como uma ferramenta que desenvolve nos alunos *“a capacidade de utilizar o saber, insistindo no saber-fazer, nas atitudes úteis, em hábitos intelectuais, em vez de se limitar a ‘despejar’, a ceder o saber* (SILVA, *ibid*, p.19)”.

Com a experiência proporcionada no meu quarto ano de graduação, através da disciplina Prática de Ensino, quando tive a oportunidade de produzir intervenções na sala da aula, notei que os alunos tiveram um melhor aproveitamento das aulas com a utilização da calculadora e puderam ter uma visão melhor da mesma, saindo da rotina das aulas tradicionais.

“Acredito que os alunos construíram uma visão melhor de como a Matemática pode ser trabalhada com os recursos oferecidos pelas tecnologias. Puderam experimentar aulas diferentes das tradicionalmente dadas com o uso somente da lousa e giz.

Deixaram de ser passivos e atuaram na discussão com os colegas e professor”.
(GUINThER, 2001)

É necessário que se promovam mais discussões matemáticas em sala de aula, entre professor e aluno, pois o professor, muitas vezes, nem percebe o desenvolvimento de seu aluno, contribuindo assim, para uma desmotivação por parte do mesmo. Creio que, com a utilização da calculadora em sala de aula, o aluno pode se sentir mais motivado e interessado pelas aulas, gerando assim mais questionamentos e melhor aprendizagem matemática.

Embora o uso da calculadora nas aulas de Matemática seja um tema discutido há algum tempo por professores e pesquisadores, com o advento do computador, esse assunto perdeu um pouco seu espaço. Acredito que é relevante retomá-lo para que as potencialidades da calculadora sejam exploradas devidamente. Sob um ponto de vista a calculadora tem algumas vantagens em relação ao computador no trabalho de sala de aula: 1) é um instrumento de custo insignificante perto do computador, proporcionando à maioria dos alunos, sua aquisição, mesmo que seja com as operações básicas; 2) a calculadora está sempre à mão, não necessitando a utilização de uma sala especial.

De acordo com OLIVEIRA (1999):

“O uso da calculadora em sala de aula de Matemática é um dos meios que o professor de Matemática pode se utilizar para criar situações que levem a ele e seus alunos a refletir sobre a construção do conhecimento matemático e a socialização do saber, transformando a sala de aula em um ambiente propício à discussão, troca de experiências e de elaboração de estratégias para se construir uma nova sociedade brasileira”. (p.144)

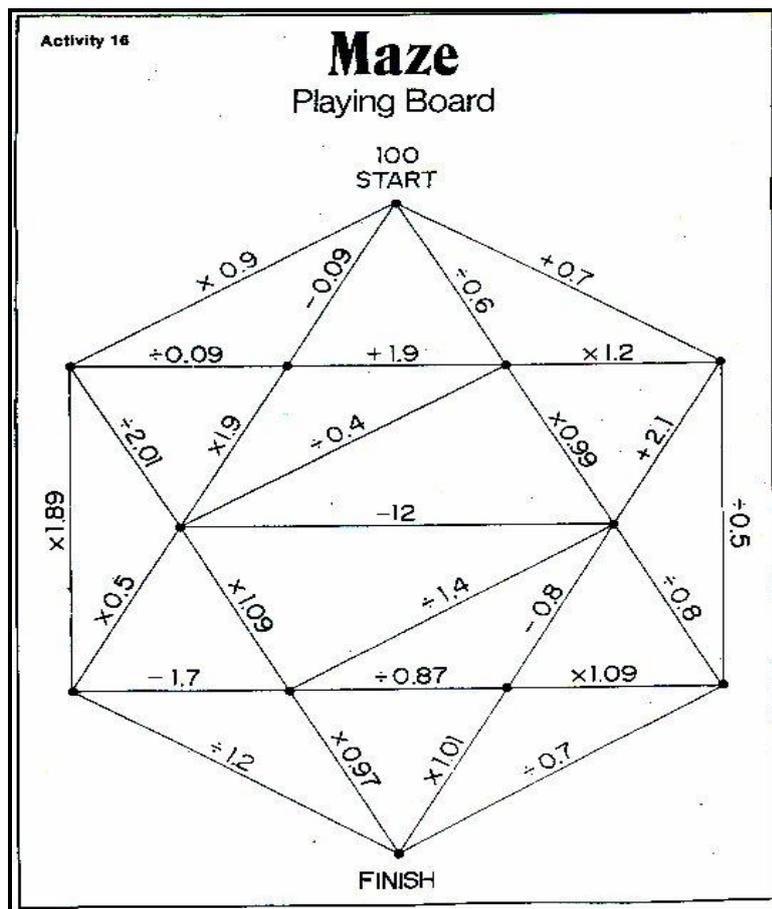
EXPERIÊNCIA PRÁTICA

A experiência relatada nessa pesquisa foi desenvolvida com duas mães de alunos de uma 7ª e 6ª série do Ensino Fundamental, do período da tarde, da E.E. Prof. Francisco Casabona, na cidade de Osasco, as quais também são alunas e estudam no período noturno dessa escola no curso da EJA (Educação de Jovens e Adultos) no III Termo do Ensino Médio. Para a realização da pesquisa, as mães trabalharam com uma atividade prática

envolvendo o uso da calculadora, utilizando duas horas, no período noturno em que elas estudam.

ATIVIDADE: MAZE

A atividade realizada com as mães dos alunos utilizando a calculadora como uma ferramenta mediadora, intitula-se: “MAZE”, jogo desenvolvido por MORRIS (3ª ed.1985, p.26) e o objetivo foi explorar as quatro operações fundamentais, com ênfase na divisão e na multiplicação de números decimais, levando as mães perceberem que uma operação é o inverso da outra.



O MAZE é um jogo a ser trabalhado em duplas, no qual ambos os alunos ou as mães iniciam com 100 pontos na calculadora e, a cada movimento que fazem, deve-se multiplicar, dividir, somar ou subtrair da pontuação indicada no visor da calculadora.

O aluno ou a mãe deverá ser capaz de encontrar caminhos de maneira que obtenha o menor resultado possível para ganhar o jogo. Ganha quem chegar ao final com a menor pontuação. Pode-se também modificar as regras, ganhando quem obtiver maior pontuação.

Com o uso da calculadora, os alunos ou as mães ficam com mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se.

As mães se mostraram bastante motivadas para tal jogo, se envolvendo e ao mesmo tempo se divertindo. Uma mãe constatou que algo diferente acontecia quando realizava tanto na operação multiplicação quanto na divisão com números decimais entre 0 e 1, achando que a calculadora estava quebrada. Para confirmar o resultado, a mãe novamente fez a divisão, verificando se aumentava mesmo, continuando afirmando que a calculadora estava quebrada, interpelando:

“Professor, a calculadora só pode estar quebrada. Como pode aumentar o resultado se utilizo a divisão? Quando a gente divide, não tem que diminuir ao invés de aumentar?”. (Mãe 2)²

A Mãe 2 percebeu que algo diferente estava acontecendo. Para ela, a divisão sempre diminuía, nunca aumentava os resultados.

Foi então que aproveitei sua fala para realizarmos um debate, no qual tivemos a oportunidade de chegar a constatações interessantes, como por exemplo, que com números decimais entre 0 e 1, ocorre o processo inverso do que ocorre com os números inteiros maiores que 1.

Durante o jogo, perguntei as mães o que significava o ponto no jogo e ambas as mães disseram que era a vírgula, mas quando perguntei o que significava o ponto na calculadora, elas não conseguiram associar esse ponto com o do jogo.

Depois de algum tempo, após eu exibir vários exemplos, utilizando a calculadora para efetuar as operações do jogo, a Mãe 1 conseguiu associar o ponto com a vírgula. A outra mãe não ficou muito conformada a princípio, mas após discutirmos bastante e a Mãe 2 expor seu entendimento, ela conseguiu compreender o significado do ponto.

Para cada jogada elas iam registrando em uma folha de caderno cada resultado obtido a partir das operações realizadas para que houvesse um debate posteriormente das estratégias de cada uma.

² Para preservar a identificação das mães, os nomes das mesmas não foram mencionados nessa pesquisa.

Com isso, pude notar que esta atividade foi muito proveitosa, pois se criou um ambiente onde professor e mãe/aluna puderam discutir e argumentar, estabelecendo as conclusões a partir das observações feitas pelo grupo.

Vale ressaltar que é importante também antes do uso desse instrumento, definir objetivos e apresentar em sala de aula, aos alunos, as vantagens do seu uso no decorrer da atividade que irão desenvolver. Dessa forma, a calculadora só pode enriquecer o ambiente escolar e tornar a atividade atrativa para o educando.

A principal dificuldade encontrada foi que as mães não trouxeram uma calculadora para explorar os conceitos matemáticos existentes no jogo. Além disso, a escola não tinha um *kit* e tivemos que improvisar pedindo para dois professores disponibilizarem as suas.

Mesmo sendo uma ferramenta de baixo custo, algumas mães disseram que não possuíam uma calculadora em casa.

A calculadora não pode ser pensada como uma máquina de somar e subtrair, mas como uma preciosa ferramenta que auxilia o aluno a resolver diversos problemas de seu dia a dia. Para tanto é necessário que o professor esteja preparado para direcionar seus alunos ao bom uso da tecnologia, garantindo um bom aprendizado e não apenas fazendo continhas sem papel.

Enquanto essa ferramenta não se tornar obsoleta, que faça parte da realidade, interferindo na vida em diversos setores. Sendo ela parte de um processo evolutivo, o uso da calculadora na educação promoverá uma relação de escola - mundo. O seu uso deve partir de premissas definidas que irão ao encontro das expectativas do desenvolvimento cognitivo do aluno, atingindo o nível mais alto das percepções indutiva e dedutiva no manuseio dessa ferramenta.

Ainda é muito forte o mito em torno da utilização da calculadora nas aulas de Matemática. A idéia de que o aluno não vai aprender Matemática com esse uso deve ser quebrada, principalmente pelos pais.

Atualmente, os alunos usam a calculadora desde os cálculos mais simples até os mais complexos. A tecnologia está presente no cotidiano, através da utilização dos computadores, celulares que contém calculadora, sendo o seu uso freqüente nas salas de aula.

O uso das calculadoras na sala de aula como ferramenta de ensino pode auxiliar na construção de conceitos favorecendo o desenvolvimento de habilidades para enfrentar

novas situações. Pela rapidez e economia de tempo que proporciona, permite aos indivíduos dedicarem maior atenção às relações entre as variáveis dos problemas que têm pela frente, investigando, descobrindo padrões e aprofundando nos conteúdos de forma a construir seus próprios conhecimentos.

Uma vez que os números estão presentes no cotidiano das pessoas, como por exemplo, em descontos salariais, correções de uma prestação e de tantas outras formas, então não é correto que um indivíduo, em seu meio, não saiba operar determinados algoritmos e fique excluído dessa realidade social.

Acredito ser de grande importância o uso da calculadora em sala de aula, não como uma fuga do desenvolvimento de cálculos pelo aluno, mas sim como uma ferramenta que auxilia as investigações matemáticas e possibilita o seu desenvolvimento cognitivo, onde ele é agente transformador de hipóteses e comparações.

Com o uso da calculadora, tanto os alunos como os pais podem verificar e investigar hipóteses, não perdendo tanto tempo calculando. A calculadora deve ser usada de forma inteligente, para fazer contas cotidianas, como calcular juros e várias multiplicações com somas seguidas. Se o aluno não aprender a usar a calculadora simples, com as quatro operações, como podemos afirmar que preparamos nosso aluno para enfrentar o mundo?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORBA, M. C. *O uso de calculadora gráficas no ensino de funções na sala de aula. Semana de Estudos em Psicologia da Educação Matemática*. Recife: livro de resumos, 1995.
- BORBA, M.C. *Calculadoras gráficas e Educação Matemática*. Rio de Janeiro: Ed. Art Bureau, 1999.
- BORBA, M.C.; GRACIAS, T.S. Calculadoras gráficas e funções quadráticas. **Revista de Educação Matemática** (nº 4), 1998. P. 27-32
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio* – Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ed. Ática, 1990.

- FEY, J.T. (1991). *Tecnologia e educação matemática – uma revisão de desenvolvimentos recentes e problemas importantes*. Cadernos de Educação Matemática, n. 2, p. 192.
- GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar*. Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Editora Record, 1999.
- GUINTEHER, A. *Uma experiência com calculadoras numa 6ª série do Ensino Fundamental*. Informação e Tecnologia, Campinas, jul.2001. Disponível em: <http://www.revista.unicamp.br/infotec/artigos/ariovaldo.html> Acesso em: 15 jul. 2001.
- LOPES, A. J. L. *Explorando o uso das calculadoras no ensino de jovens e adultos*. In: Alfabetização e Cidadania, caderno nº 6. Prefeitura de São Paulo: Secretaria Municipal de Educação, 1997.
- LOUREIRO, M.C.C.S. *Calculadoras na educação matemática: uma experiência de formação de professores*, Portugal, 1991.
- LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MOCROSKY, L. F. *Uso de calculadoras em aulas de Matemática: o que os professores pensam*. Rio Claro: UNESP, 1997. 199 p. (Mestrado em Educação Matemática).
- MORRIS, J. *How to develop problem solving using a calculator*, National Journal of the Teachers of Mathematics. 3a ed. 1985, p.26.
- OLIVEIRA, J.C.G. *A visão dos professores de Matemática do Estado do Paraná em relação ao uso de calculadoras nas aulas de Matemática*. Tese de doutorado. Campinas, SP. 1999.
- PONTE, J. P. *A calculadora e o processo de ensino-aprendizagem*. Educação Matemática, n. 11, 3º bimestre. Lisboa. Portugal, 1989.
- SILVA, A. V. *A calculadora no percurso de formação de professores de Matemática*, Portugal, 1991.
- _____ *Calculadoras na educação Matemática – contributos para uma reflexão*. Educação e Matemática, Portugal, n. 11, 3º trimestre de 1989.
- SILVA, A.; LOUREIRO, C.; VELOSO, M. G.. *Calculadoras na Educação Matemática*. Lisboa, Associação de Professores de Matemática, 1989.
- SOUZA, T. A. *Calculadoras gráficas: uma proposta didático-pedagógica para o tema funções quadráticas*. Rio Claro: UNESP, 1996. 221 p. (Mestrado em Educação Matemática).