

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO E A FORMAÇÃO DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA

Gabriela dos Santos Barbosa¹

Jonas da Conceição Ricardo²

Sandra Maria Pinto Magina³

Temática do Artigo: - Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática

Resumo:

Este artigo relata uma experiência realizada com uma aluna, bolsista de Iniciação à Docência, do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF). No estágio de Iniciação à Docência, realizado durante o ano letivo de 2012, em parceria com a coordenação do projeto *A construção e o desenvolvimento de conceitos matemáticos por meio de atividades lúdicas*, a bolsista atuou como mediadora das atividades computacionais propostas às crianças que cursam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental na rede pública de Duque de Caxias e que frequentam as instalações da FEBF a convite de outro projeto, o Projeto Alegria. Buscamos identificar as etapas por que as crianças passaram na construção do conceito de número e as contribuições do estágio no projeto para a formação profissional da bolsista. Nosso estudo está dividido em duas partes. Na primeira, fundamentados nas observações que fizemos das crianças enquanto participavam das atividades e nas leituras de Piaget (1981) e Kamii (1990), descrevemos as etapas por que as elas passam no processo de construção do conceito de número. Na segunda, com base na entrevista semiestruturada que fizemos com a bolsista e à luz das ideias de Nóvoa (2001) e Alarcão (2001), refletimos sobre os impactos da experiência na formação profissional da bolsista. Concluímos que tal experiência lhe permitiu redimensionar suas concepções do que vem a ser a Matemática e o seu ensino.

Palavras Chaves: número. formação de professores. ensino-aprendizagem. tecnologias..

Introdução

No estágio de Iniciação à Docência, realizado durante o ano letivo de 2012, em parceria com a coordenação do projeto, a bolsista L. atuou como mediadora das atividades computacionais propostas às crianças que cursam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental

¹ Doutora em Educação Matemática. UERJ. gabrielasb80@hotmail.com

² Mestre em Educação Matemática. Universidade Gama Filho. ricmatica@yahoo.com.br

³ Doutora em Educação Matemática. UESC e PUC-SP. sandramagina@gmail.com

na rede pública de Duque de Caxias, as quais frequentavam as instalações da FEBF a convite de outro projeto, o Projeto Alegria. Nosso estudo está dividido em duas partes. Na primeira, fundamentadas nas observações que fizemos das crianças enquanto participavam das atividades e nas leituras de Piaget e Skeminska (1975), Piaget (2002) e Vergnaud (2009), descrevemos os dados relacionados à construção do conceito de número obtidos em três destas atividades. Na segunda, com base na entrevista semiestruturada que fizemos com a bolsista e à luz das ideias de Nóvoa (2001), Alarcão (2001) e Serrazina (2003) sobre formação de professores, refletimos sobre os impactos da experiência com as crianças na formação profissional da bolsista.

Formação de professores e Tecnologias

Entre as várias questões que se colocam quando o tema “educação e tecnologia” entra em debate, aquelas que se preocupam com o modo como o professor vai fazer uso desta ferramenta se destacam. É consenso entre os pesquisadores – Borba e Penteadó (2003), Lemos (2011) e Moraes et al (2011, p. 2), só para citar alguns – que “além de saber usar um recurso tecnológico, o professor deverá ser capaz de avaliar o potencial pedagógico deste recurso, de acordo com a sua própria concepção pedagógica”. A exploração de programas computacionais pode vir a contribuir para a construção de conceitos, entre eles os conceitos matemáticos, de forma colaborativa, mas, para que tudo isso ocorra, é fundamental que o professor saiba fazer o uso adequado da tecnologia e reconheça que, nesse processo, ele deixa de ser um mero transmissor de conhecimento e o aluno assume uma postura mais ativa. O professor precisa rever suas concepções do que vem a ser a construção de conceitos e, em suas aulas, dar prioridade à aprendizagem, entendida, então, como “um processo de construção do conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento” (VALENTE,1993, p. 41)

Além disso, o professor precisa aliar conhecimentos acerca da tecnologia que será utilizada a conhecimentos dos conceitos em questão e da psicologia da aprendizagem. Não basta que domine apenas um ou dois destes elementos. Se ele não tiver um amplo conhecimento dos conceitos e de como se dá o processo de construção e, conseqüente, a aprendizagem dos mesmos por parte dos alunos, não poderá usufruir de todas as contribuições que os recursos tecnológicos podem oferecer. Em consonância com Ricardo (2012) salientamos que “a proposta de inclusão da tecnologia como suporte didático não está intimamente ligada à melhoria sistemática do ensino, o fato de adotarmos uma “nova” postura na prática educacional expõe a necessidade de um melhor entendimento, de uma

postura inovadora de sentido pedagógico”(RICARDO, 2012, p. 37). E, sobre este aspecto, Nóvoa (2001) destaca que:

Ao mesmo tempo, é preciso combater a mera reprodução de práticas de ensino, sem espírito crítico ou esforço de mudança. É preciso estar aberto às novidades e procurar diferentes métodos de trabalho, mas sempre partindo de uma análise individual e coletiva das práticas (NOVOA, 2001, p.15)

As ideias de Ricardo (2012) e Nóvoa (2001) nos conduzem, então, ao questionamento central que motivou a pesquisa apresentada neste capítulo: Como deve ser a formação do professor de Matemática para que ele utilize as tecnologias em suas aulas sem peder de vista o processo de aprendizagem de seus alunos? Vislumbramos que, ao longo de sua formação, o futuro professor de Matemática se torne apto a planejar suas aulas, escolhendo os recursos didáticos (entre eles as tecnologias) mais adequados e reconhecendo as etapas da aprendizagem que seus alunos estejam vivenciando. Nos cursos de Licenciatura em Matemática não pretendemos formar cientistas da computação, nem psicólogos nem matemáticos, mas sim indivíduos capazes de pesquisar sobre sua prática, integrando estas três áreas do conhecimento e promovendo uma aprendizagem significativa da Matemática. Logo, vamos ao encontro de Alarcão (2001) quando afirma que é inconcebível:

(...) um professor que não se questione sobre as razões subjacentes às suas decisões educativas, que não se questione perante o insucesso de alguns alunos, que não faça dos seus planos de aulas meras hipóteses de trabalho a confirmar ou infirmar no laboratório que é a sala de aula, que não leia criticamente os manuais ou as propostas didáticas que lhe são feitas, que não se questione sobre as funções da escola e sobre elas estão a ser realizadas (ALARCÃO, 2001, p. 5).

Assim como Alarcão (2001), acreditamos que para que um professor seja bem sucedido na sua profissão, ele também tem que ser um pesquisador, um investigador de suas práticas. Trazendo esta reflexão para a formação de professores que ensinam Matemática, Serrazina (2003) sugere que os cursos de formação devem criar condições para que seu egresso seja:

- um facilitador da aprendizagem significativa dos alunos, gerando conhecimento escolar, uma vez que são os alunos que aprendem e o professor deve ser capaz de criar as melhores condições para que isso aconteça;
- um investigador dos processos de ensino/aprendizagem que acontecem na sua turma, gerando assim conhecimento profissional;
- um constante construtor do currículo, conduzindo experiências com os seus alunos, refletindo sobre elas e reformulando-as;

- um gerador de conhecimento didático significativo ao investigar sobre os processos de desenvolvimento do currículo (SERRAZINA, 2003, p.69).

Tendo em vista tais sugestões, no projeto que ora apresentamos, procuramos levar a bolsista L., aluna do 6º período do curso de Licenciatura em Matemática da FEBF e estagiária de Iniciação à Docência, a vivenciar situações que lhe permitissem desenvolver uma postura profissional investigativa. Entre estas situações, destacamos o acompanhamento das atividades realizadas no laboratório de informática, a elaboração das mesmas, o estudo de teorias de aprendizagem e a análise do desempenho das crianças à luz destas teorias. A seguir, apresentamos uma síntese das principais ideias de Piaget e Vergnaud, teóricos que buscaram explicar os processos de construção de conceitos cujas ideias fundamentaram a realização do projeto e contribuíram para que a bolsista fizesse uma revisão em suas concepções do que vem a ser a Matemática e o seu ensino.

Formação de Conceitos

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) é uma teoria cognitivista muito utilizada em pesquisas que buscam explicar a formação de conceitos relacionados a ciências exatas como a Física e a Matemática. Para Vergnaud (2009), pai desta teoria, um conceito não pode ser reduzido a uma definição, sobretudo se estivermos interessados em seu ensino e em sua aprendizagem. É por meio das situações a resolver que um conceito adquire sentido para a criança e o conhecimento constitui-se e desenvolve-se no tempo em interação adaptativa do indivíduo com as situações que ele vivencia.

Desta forma, Vergnaud (2009) considera relevante classificar clara e exhaustivamente as situações do ponto de vista de sua estrutura conceitual. Como resultado de seu esforço nessa direção, podemos citar a classificação das estruturas aditivas e multiplicativas. No caso do nosso trabalho com as crianças no laboratório, como tínhamos como objetivo a construção do conceito de número, adotamos a classificação desenvolvida por Carraher (1995) e que será apresentada ao longo da análise.

Retomando a TCC, podemos afirmar que Vergnaud (2009) distingue dois tipos de situações: aquelas para as quais o sujeito dispõe no seu repertório, num dado momento de seu desenvolvimento, das competências necessárias ao seu tratamento relativamente imediato da situação e aquelas para as quais isso não acontece, o que o obriga a um tempo de reflexão e exploração, de hesitações, de tentativas abortadas e o conduz eventualmente a resultados satisfatórios. O conceito de esquema, herdado da teoria construtivista de Piaget é relevante, tanto para um tipo de situação como para outro, mas não funciona da mesma forma nos

dois casos. Um esquema gera ações e deve conter regras, é eficiente para toda uma série de situações e pode gerar diferentes sequências de ação, dependendo das características de cada situação particular. Enquanto no primeiro tipo de situações podemos observar condutas largamente automatizadas, no segundo tipo, percebemos que o indivíduo recorre sucessivamente a vários esquemas que podem entrar em competição e que, para conduzir à solução procurada, devem ser acomodados, descombinados e recombinaados. Este processo é acompanhado necessariamente por descobertas e é identificado também na teoria piagetiana. A situação que o indivíduo não domina plenamente provoca nele um *desequilíbrio* e o desenvolvimento de novos esquemas para tratá-la corresponde à *assimilação*, à *equilibração* e à *acomodação*.

Em resumo, o autor chama de esquema “a organização invariante do comportamento para uma determinada classe de situações” (VERGNAUD, 2009, p. 136). Segundo ele, é nos esquemas que podemos identificar os conhecimentos-em-ação do sujeito, isto é, existem conceitos implícitos nos esquemas, os *invariantes operatórios*. Além disso, a criança, em uma determinada situação, pode acionar mais de um esquema simultaneamente ou de maneira sequenciada.

Identificando a construção do conceito de número com um processo de abstração reflexiva, Piaget e Skeminska (1975) nos asseguram que se trata de um processo que envolve o estabelecimento de relações entre os objetos e não tem existência na realidade externa. Fundamentando as ideias de Vergnaud, estes autores identificam ainda dois conhecimentos essenciais que compõem os esquemas mobilizados na construção do conceito de número: a ordem e a inclusão hierárquica. O conhecimento da ordem impede que o indivíduo se esqueça de contar algum objeto ou conte o mesmo mais de uma vez. Já a inclusão hierárquica consiste na capacidade de compreender que um está contido em dois, dois em três e assim por diante. E, por fim, aponta como operações lógicas indispensáveis não só à construção do conceito de número como à aprendizagem de outros conceitos matemáticos, a classificação, a comparação, a conservação, a correspondência, a inclusão, a sequenciação e a ordenação.

Por levarmos em consideração as ideias de Vergnaud e Piaget, desenvolvemos as atividades realizadas no laboratório em três categorias: na primeira enfatizamos os usos que as crianças fazem dos números, na segunda, o emprego das operações lógicas e na terceira, a utilização do sistema de numeração decimal para representar números de 1 a 10000. Neste artigo, escolhemos analisar o desempenho das crianças em uma atividade de

cada categoria e suas contribuições para a formação profissional da bolsista. Na medida em que forem mencionadas, elas serão apresentadas.

Metodologia

Tendo em vista identificar as possíveis contribuições do estágio de Iniciação à Docência para a formação profissional de uma aluna do curso de Licenciatura em Matemática, não nos foi fácil decidir como caminhar metodologicamente. Em linhas gerais nossa pesquisa foi qualitativa. Tratou-se também de um estudo de caso no sentido dado por Ponte (2006), isto é, debruçamo-nos deliberadamente sobre uma situação específica, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global do fenômeno de nosso interesse.

Seguindo os preceitos de um estudo de caso, na primeira fase fizemos a seleção da bolsista. Por meio da análise do histórico escolar e de entrevista semiestruturada, reconhecemos na estudante L. o perfil que nos interessava: já havia cursado praticamente todo o ciclo básico do curso e também parte das disciplinas pedagógicas, identificava-se com a profissão e com o trabalho junto às crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O passo seguinte consistiu na implantação do projeto em parceria com a bolsista e com colaboradores do Projeto Alegria. O objetivo principal deste projeto foi a criação e análise de uma sequência de atividades lúdicas que favorecessem a construção e o desenvolvimento de conceitos pertencentes ao bloco Números e Sistemas de Numeração por crianças que se encontram em distorção idade/série escolar. As atividades foram realizadas de março a dezembro de 2012 no laboratório Revoluti da FEBF e as 20 crianças que participaram eram estudantes das escolas públicas do município de Duque de Caxias. Usamos como recursos didáticos jogos educativos disponíveis na internet, editor de texto e calculadora, por serem softwares livres que funcionavam no Ubutu/Linux, sistema operacional instalado em todas as máquinas. Já os demais materiais (materiais de papelaria e notebooks para pesquisas e complemento do laboratório) foram comprados com recursos do auxílio instalação que recebemos da FAPERJ em janeiro de 2012.

O desenvolvimento e análise dos resultados das atividades que compuseram a sequência foram norteados pelas ideias de Piaget e Vergnaud e a bolsista esteve presente em todas as etapas desde os primeiros estudos teóricos até a aplicação semanal com uma hora de duração no laboratório. Ela realizou também um estudo sobre a vida escolar das crianças, reconhecendo os 11 casos de distorção idade/série. Mensalmente promovíamos

encontros para discutirmos os desempenhos das crianças e os ajustes necessários nas atividades. Desta forma, observando a atuação da bolsista no laboratório, fazendo uma análise crítica dos relatórios que ela apresentava regularmente e dos conteúdos de suas falas nos encontros e em entrevistas informais, pudemos identificar as contribuições deste estágio para a sua formação docente.

Análise de dados

Iniciamos nossa análise observando o desempenho dos alunos na primeira atividade que consistiu na elaboração de um texto livre em que eles se apresentavam para o grupo e, posteriormente, nos diálogos que ocorreram enquanto os mesmos liam para todo o grupo e para as pesquisadoras seus textos. Nesse momento foi possível constatar que: diariamente as crianças estão inseridas numa gama de situações que mobilizam os conceitos de número e das quatro operações fundamentais. Em seus textos, os números apareceram com diferentes funções: para informar sua idade, a data de seu nascimento, a quantidade de irmãos que possui, o número do telefone de sua mãe, a quantidade de atividades que realizam e os horários e duração de cada atividade. Nos diálogos, quando puderam contar com mais detalhes as brincadeiras de que costumam participar com mais frequência, quer na escola quer na rua onde moram, ainda nos foi possível identificar que os números eram também utilizados para contar pontos em jogos e para medir “campo” como, por exemplo, no futebol ou no “pique-bandeirinha”. Estes dados nos levaram a reconhecer, dentro do dia a dia das crianças, quatro situações distintas para o uso do número: (1) aquelas em que eles indicavam quantidade, (2) as que indicavam ordenação, (3) as que se referiam a medida e, por fim, (4) aquelas em que os números eram tratados como rótulos ou nome (como chama Caharrer, 1995). O reconhecimento destas situações, por um lado, permitiu-nos argumentar com elas sobre a utilidade dos conhecimentos matemáticos nas suas vidas (o quanto elas dominam e o quanto se utilizam) e, por outro lado, serviu-nos de fio condutor para a elaboração das atividades futuras. Além disso, não podemos perder de vista que boa parte das crianças apresentava distorção idade/ano escolar e tinha, em suas vidas escolares, experiências mal sucedidas na aprendizagem da Matemática. Reconhecer o quanto usavam diariamente o número e, conseqüentemente, o quanto já dominavam esta área do conhecimento humano, levou as crianças, ao longo da atividade, a reverem seus interesses pelo estudo e iniciou um processo de elevação de suas autoestimas, elemento indispensável para a aprendizagem. Ninguém aprende se, antes de tudo, não se sentir capaz de aprender.

É importante salientar que ao longo do desenvolvimento da atividade surgiram também algumas variáveis de contexto de difícil administração, como, por exemplo, (a) a falta de computadores para que a atividade fosse realmente realizada em dupla, (b) a dificuldade que algumas crianças apresentaram para se expressar por escrito e (c) a pouca, ou nenhuma, habilidade para usar o editor de texto e mesmo na manipulação do mouse. Estas variáveis destacam a necessidade de políticas nacionais de introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) nas escolas públicas e salientam que, não basta colocar computadores nas escolas, é preciso, investir na qualificação de professores, na presença de técnicos para manutenção das máquinas e na aquisição de softwares. Segundo Amorim (2003), “a exclusão digital pode ser entendida, a grosso modo, como a situação na qual um indivíduo ou um grupo de pessoas se encontram impossibilitados de utilizar as mais recentes tecnologias digitais, o que, por sua vez, as impede de utilizar estas novas tecnologias para se integrar à nossa nova sociedade em formação” e, desta forma, constatamos que parte das crianças das camadas mais populares de Duque de Caxias, nos dias de hoje, ainda compõe o grupo de excluídos digitais.

Na segunda atividade, um conjunto de jogos educativos extraídos de [HTTP://www.smartkids.com.br](http://www.smartkids.com.br), que favorecia a mobilização dos sete esquemas mentais básicos apontados por Piaget e Skeminska (1975) para a aprendizagem de conceitos matemáticos, entre eles o conceito de número (classificação, comparação, conservação, correspondência, inclusão, sequenciação e seriação), o desempenho dos alunos foi plenamente satisfatório. Tal observação levou-nos a uma expectativa otimista do processo de construção de conceitos que pretendíamos dar início. As crianças mais novas aderiram mais rapidamente à proposta, enquanto as mais velhas ofereceram maior resistência a participar, pois julgavam que se tratava de “joguinhos de criancinhas” e não simpatizavam com a ideia de se enquadrarem nesta categoria. Entretanto, quando lhes mostramos os vários níveis de dificuldade que cada jogo oferecia, passaram a se interessar. Pudemos perceber, na prática, a necessidade de haver um desafio no processo de aprendizagem ou, de acordo com Piaget (2002), de haver uma situação que provocasse o desequilíbrio das ideias que os alunos já dominam, para que ocorresse o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de seus esquemas mentais.

Em cada jogo, havia elevação do nível de dificuldade. Ao mesmo tempo em que isso lhes era um desafio e aguçava seus interesses, promovia a revisão dos esquemas mentais em questão. Um bom exemplo dessa situação aconteceu no jogo em que era

solicitado a cada dupla que completasse sequências numéricas. Nos níveis mais fáceis, em que as sequências numéricas eram Progressões Aritméticas, cujas razões eram números naturais entre 1 e 5, as crianças contavam nos dedos para obter os números que iriam completá-las e assim davam conta de resolver a situação. Já nos níveis mais elevados, em que a lei de formação não era óbvia, as crianças passaram a efetuar cálculos para, por um método de tentativas e testes, identificar os números que pertenciam à sequência, o que tornava a situação bem mais complexa e, conseqüentemente, desafiadora.

Tudo nos levou a crer que o bom desempenho dos alunos nos jogos foi um sinalizador da capacidade das crianças de se envolverem e serem bem sucedidas no processo de construção do conceito de número. Além disso, os jogos constitutivos da atividade parecem ter contribuído para, mais uma vez, as crianças elevarem suas autoestimas com relação à resolução de problemas que envolvem o raciocínio lógico-matemático. Também se mostraram boas situações desafiadoras e, ao mesmo tempo, agradáveis, para a apropriação do conceito de número. Por fim, as situações trabalhadas ainda contribuíram para que essas crianças avançassem no processo de familiarização com as máquinas.

A terceira atividade que está inserida na terceira categoria foi o *ditado de números e contas*. Nela, os alunos, organizados em duplas, deveriam digitar na calculadora disponível no computador uma conta que lhes era falada. Assim, por meio dos registros que faziam na calculadora, pretendíamos verificar se as crianças conseguiam interpretar os números falados e reproduzi-los utilizando os algarismos hindu-arábicos.

Entre os registros que surgiram os que mais chamaram nossa atenção ocorreram quando ditávamos números maiores que 100. Por exemplo, quando ditamos “trezentos e quarenta e seis”, três duplas digitaram 300406. Em vez de sinalizarmos imediatamente o erro, seguindo os princípios construtivistas, procurávamos criar condições para que as crianças reconstituíssem seus raciocínios e se convencessem de seus erros. Assim, questionamos: Por que vocês acham que é assim?

Nas respostas obtidas, pudemos perceber que elas faziam a decomposição dos números em parcelas e, no caso do 346, escreviam 300406, pois sabiam que $346 = 300 + 40 + 6$. A superação deste erro não foi fácil. Seu diagnóstico apontou a necessidade de novas atividades que enfatizassem o fato de o sistema de numeração decimal ser um sistema posicional e privilegiassem as ideias de ordens, classes, valor absoluto e valor relativo. Entretanto, este tipo de erro nos fornece um bom exemplo dos conhecimentos-em-

ação conceituados por Vergnaud (2009). Havia nos esquemas mobilizados pelas crianças o conhecimento de que é possível decompor um número em parcelas. Embora eles não sejam suficientes para a produção do registro correto, aliados a outros conhecimentos, poderão contribuir para a superação do erro apresentado. Indiscutivelmente estas reflexões influenciaram a formação profissional da estagiária. Segundo ela, foi possível desenvolver uma nova visão sobre o erro e seu papel no processo de construção de um conceito. Além disso, L. afirmou ainda que este, juntamente com os dados coletados na primeira atividade, foi um exemplo de que a tecnologia pode ser usada nas aulas de Matemática permitindo um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos e não apenas um mero instrumento de fixação de conceitos trabalhados de forma tradicional. Estas constatações nos levaram a inferir que a estudante dava seus primeiros passos na direção da formação de uma profissional tal como sugerida por Nóvoa (2001), Alarcão (2001) e Serrazina (2003).

Considerações Finais

Ao longo deste capítulo descrevemos o desempenho das crianças que cursam os anos iniciais do Ensino Fundamental na rede pública de Duque de Caxias em atividades voltadas para a construção do conceito de número desenvolvidas no laboratório Revoluti da FEBF. Finalizamos descrevendo as contribuições que o acompanhamento destas atividades teve na formação profissional de uma estudante do curso de Licenciatura em Matemática desta mesma instituição. Identificamos contribuições relacionadas à concepção de erro e do uso das tecnologias como recursos didáticos nas aulas de Matemática. Para finalizar não podemos deixar de mencionar algumas contribuições mais gerais como aquelas relacionadas ao planejamento de aulas e atividades. Participando, inclusive, da criação das atividades, a futura professora de Matemática pôde reconhecer a importância de um professor planejar com objetivos bem definidos tudo que propõe em suas aulas. Porém, acontecimentos imprevistos também lhe sinalizaram quão flexível todo planejamento deve ser.

Referências

- ALARCÃO, I. Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In: CAMPOS, B. P. (Org.). **Formação profissional de professores no ensino superior**. v. 1., Porto: Porto Editora 2001, p.21-31.
- AMORIM, J. A. A Educação Matemática, a Internet e a Exclusão Digital no Brasil. **Educação Matemática em Revista – SBEM**. Ano 10, n. 14, 2003, p. 58-66.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2003.
- LEMONS, B. M, **SISEULER: Um software para apoio ao ensino da Relação de Euler**. Vassouras, USS, 2011, 143 f (Dissertação de Mestrado).

- CARRAHER, T. CARRAHER, D. SCHLIEMANN, A. L. **Na vida dez, na escola zero.** São Paulo: Cortez, 1995.
- MORAES, R. G. et al. **Aplicando o software graphmatica para o ensino de equações e sistemas de equações de 1º e 2º Graus.** In: Anais do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM. Recife: EDUMATEC-UFPE, 2011. v. 1. p. 1-1.
- NÓVOA, A. Professor se forma na escola. **Revista Nova Escola**, n. 142, maio- 2001, p.13-15, Entrevista concedida à Paola Gentile.
- PIAGET, J. SKEMINSKA, A. **A gênese do número na criança;** trad. Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.
- PIAGET.J. **Epistemologia genética.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- PONTE, J. P. Estudo de caso em Educação Matemática. **BOLEMA. Boletim de Educação Matemática.** Ano 19, n. 25. Rio Claro: UNESP, 2006, p. 105-132.
- RICARDO, J. C. **Uma proposta para o ensino das representações geométricas das funções quadráticas mediada pela tecnologia: um estudo de caso.** Vassouras, USS, 2011, 131 f (Dissertação de Mestrado).
- SERRAZINA. L.A formação para o ensino da matemática: perspectivas futuras. **Educação. Matemática em Revista – SBEM.** Ano 10, n. 14, p. 67-73.
- VALENTE, J. A, et al. **O computador na sociedade do conhecimento,** SEED/MEC, Brasília, 1996.
- VERGNAUD, G. **A criança, a Matemática e a Realidade: problemas do ensino da matemática na escolar elementar;** trad. Maria Lucia Moro. Curitiba: UFPR Press, 2009.