



## **Educação Matemática e Educação Infantil: uma discussão a partir do pensamento lógico argumentativo**

Ana Paula **Perovano** dos Santos Silva<sup>1</sup>  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Brasil  
[paula.perovano@gmail.com](mailto:paula.perovano@gmail.com)

### **Resumo**

Neste artigo evidenciamos parte de uma investigação realizada em nossa especialização que objetivou abordar o pensamento lógico argumentativo na Educação Infantil. A pesquisa visou o convite à reflexão sobre o modo que a criança constrói e organiza seu pensamento. A luz da teoria construtivista, defendida por Piaget, Kamii, Wadsworth, Smole, Diniz e Cândido, destacamos o papel da argumentação para o desenvolvimento do pensamento lógico e para a criação de tipos de relação com os eventos, objetos e situações apresentados ao aluno. Tratou-se de um estudo de caso, na perspectiva da pesquisa qualitativa, desenvolvido com professoras de duas turmas de alfabetização e seus respectivos alunos. Os resultados apontaram que as respostas das crianças são a representação de seu pensamento, e que o pensamento lógico argumentativo ocorre também durante atividades espontâneas, competindo ao docente estar atento, independente de sua ação e/ou solicitação, as respostas que as crianças produzem.

*Palavras-Chave:* Educação Infantil; Ensino de Matemática; Pensamento Lógico Argumentativo; Argumentação.

### **Palavras iniciais**

As crianças já trazem noções de conhecimentos matemáticos para a escola tendo em vista que fazem o uso dela em sua existência, diariamente; sem perder esse foco, cabe ao professor tornar propícia situações e atividades que favoreçam a exploração, a descoberta e a ampliação dessas noções. Desse modo, ao ingressar na escola, para cursar a Educação Infantil, a criança já possui o conhecimento matemático informal bem desenvolvido (Wadsworth, 2001). Nesse sentido, a escola é o espaço instituído onde as crianças irão organizar suas informações e

---

<sup>1</sup> Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

estratégias de modo a propiciar condições para a construção de novos conhecimentos matemáticos.

Pela necessidade de resolução dos problemas, impostos pela variedade de situações que são apresentadas à criança, ela vai construindo seus conhecimentos incluindo as noções matemáticas. Daí a importância do professor favorecer situações em que a criança estabeleça todas as relações possíveis com os objetos e situações. (Kamii, 1989; Aranão, 1996).

Entendemos que a participação dos alunos no processo ensino-aprendizagem deve ser ativa e para isto acontecer é fundamental que a escola planeje e realize as atividades de maneira que esta participação seja favorecida.

Piaget (1956), citando Baldwin e Janet, escreveu sobre a linguagem e o pensamento da criança, e já chamava a atenção para a necessidade de se estudar os diálogos existentes entre elas, ponderando que “os diálogos de crianças mereciam um estudo especial bem minucioso, pois é provavelmente aos hábitos da discussão, que são devidas as tomadas de consciência das regras lógicas e a forma dos raciocínios dedutivos” (p. 47).

O uso da argumentação é defendido por Mello (2008), pois esta

pressupõe a possibilidade do enriquecimento da aprendizagem mediante a produção de defesa de pontos de vistas, a exposição e contraposição de idéias, podendo ainda ser considerada como mediadora de conflitos cognitivos e propulsora da construção do conhecimento. (p. 10).

Ao se comunicar, a criança constrói uma conexão entre suas noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da Matemática apresentada por seus colegas e professores. Ao encorajar a utilização da Matemática na comunicação com seus pares, os alunos poderão conectar pensamentos a novos conhecimentos e diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto.

As habilidades de ler, escrever e solucionar problemas, onde a estratégia da argumentação permite explorar os procedimentos adotados, pode contribuir para legitimar os recursos empregados informalmente pelas crianças e que muitas vezes não são valorizados pela escola. (sic.)  
(Mello, 2008, p. 15).

Nessa perspectiva, convidamos professores a refletirem conosco sobre essas questões, tendo como foco o pensamento lógico argumentativo; para tanto se faz necessário discutir a Educação Infantil, a Educação Matemática, a argumentação e os conflitos gerados por esta argumentação.

A Educação Infantil deve compreender o papel da lógica para a formação do raciocínio dos alunos tendo em vista que o conhecimento lógico-matemático é elaborado com base nas ações do sujeito sobre os objetos, assimilando, dessa forma, a noção de número, massa, volume, área, comprimento, classe, ordem, inclusão, tempo, velocidade e peso.

A partir dessa constatação, procuramos investigar de que modo estava sendo construído o pensamento lógico argumentativo com crianças na faixa etária de seis anos, tendo como contexto a ludicidade. O estudo resultou em nossa monografia de especialização em Educação Matemática da Universidade Estadual da Bahia (UESB), *campus* de Jequié. Para tanto, tomamos por objetivos específicos:

- identificar, na efetivação do planejamento, em que momento o pensamento lógico argumentativo estava sendo abordado;
- constatar se as atividades desenvolvidas beneficiavam o desenvolvimento do pensamento lógico argumentativo;
- analisar de que modo a ludicidade favorecia a construção do pensamento lógico argumentativo; e
- verificar como estava sendo avaliado o pensamento lógico argumentativo das crianças.

### **O ensino de Matemática nos anos iniciais**

Ao saber que as experiências do aluno marcam sua vida, Lorenzato (2006) reconhece que as experiências dos primeiros anos de vida do aluno desempenham forte influência em todos os anos seguintes. Nesse mesmo entender, Magina (2005) assinala que “faz-se necessário oferecer ao aluno uma boa formação matemática já nas séries iniciais” (p. 1). Ao compartilhar desses pensamentos, Smole, Diniz e Cândido (2000) ressaltam a importância dessa etapa escolar, justificando que as ideias matemáticas apreendidas nesse período serão importantes em sua vida escolar e cotidiana.

Nessa etapa, os alunos são curiosos e a Matemática é justificada pela necessidade e curiosidade das próprias crianças na (re)construção de conhecimentos, no desenvolvimento do pensamento, da capacidade produtora e na utilização da mesma no dia-a-dia. A escola tem um papel fundamental no processo de construção dos conhecimentos. A concepção do professor sobre o modo que a criança constrói as ideias matemáticas delinear a sua prática pedagógica que poderá ser observada por meio da metodologia de ensino. Sobre isso, Wadsworth (2001) pondera que

a matemática é a área em que a metodologia tradicional, de memorização e repetição, causaram os efeitos mais nocivos na aprendizagem escolar infantil [...] pois os métodos e as demandas não estão centrados no pensamento infantil e na sua construção dos conceitos matemáticos (p. 186).

No entender de Smole (1996), é possível afirmar que isso se justifica por que

o trabalho com a matemática na escola de Educação Infantil tem sido baseado na concepção de que a criança aprende exercitando determinadas habilidades ou ouvindo informações do professor [...] Uma proposta de trabalho para a Escola Infantil deve encorajar a exploração de uma grande variedade de idéias matemáticas relativas a

número, medidas, geometria e noções rudimentares de estatística de forma que as crianças desenvolvam e conservem um prazer e uma curiosidade acerca da matemática. (p. 62).

Entendemos que nessa fase a teoria construtivista seja a que mais oferece oportunidades de aprendizagem favorecendo a organização cognitiva e concebendo o conhecimento como um processo em construção. Nessa perspectiva, Rangel (1992) aponta que

o ensino-aprendizagem da matemática deve apoiar-se na concepção construtivista, que defende a construção progressiva das estruturas operatórias pela atividade do sujeito. Tal concepção privilegia o espaço da escola, na qual a matemática passa a gerar situações-problemas que possibilitam o desenvolvimento ou aprimoramento das estruturas da inteligência. (p. 55).

Conforme o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI) e Kamii e DeClark (1994), a criança pensa por seu próprio modo e constrói seu conhecimento a partir de suas interações, estabelecidas com outras pessoas, com o meio em que vive, com ambos e até com elas mesmas. Assim, as crianças, por meio de hipóteses que serão comprovadas a partir da confrontação dos argumentos com seus pares, mediada pelo professor, devem fazer relações com diversas situações, com o ambiente e com a sociedade em que estejam inseridos, o que permitirá o desenvolvimento de sua inteligência e autonomia.

Espera-se que o professor dessa etapa escolar entenda o “fazer matemática” conforme propõem o RCNEI:

Fazer matemática é expor idéias próprias, escutar as dos outros, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipar resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para resolver os problemas, entre outras coisas. Dessa forma as crianças poderão tomar decisões, agindo como produtora de conhecimento e não apenas executoras de instruções. (BRASIL, 1998, p. 207).

O professor que concebe esse “fazer matemática” contribuirá com a construção dos conceitos matemáticos que, segundo Wadsworth (2001), “consiste em saber pensar, raciocinar e construir” (p. 186).

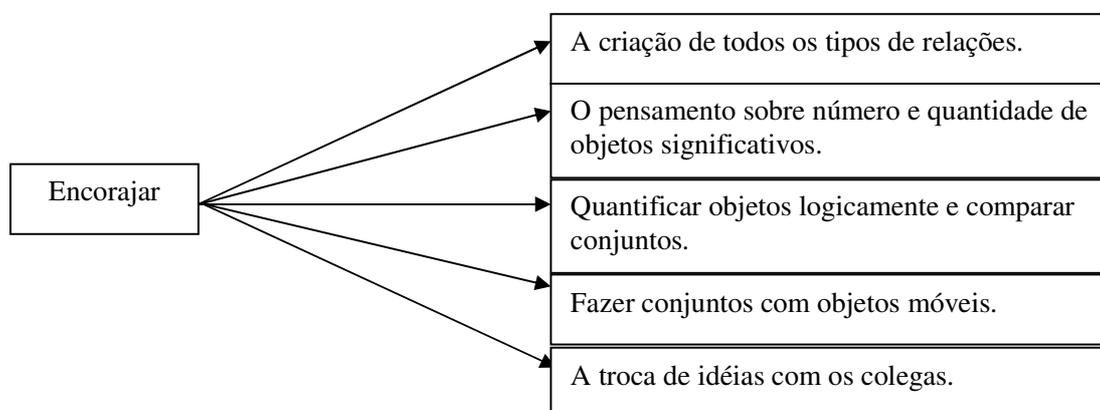
### **Processos mentais básicos para a aprendizagem matemática**

Os processos mentais básicos para aprendizagem, não apenas da Matemática, como também nas mais diversas áreas do conhecimento, podem referir-se a objetos e situações. Nesse entender, Lorenzato (2006) evidencia sete processos, a saber:

- *Correspondência*: é o ato de estabelecer a relação “um” a “um”. Futuramente essa correspondência se mostrará importante para o entendimento das noções de numeral, número ordinal, etc.
- *Comparação*: é o ato de estabelecer diferenças ou semelhanças. O aluno fará comparações de figuras geométricas, por exemplo.
- *Classificação*: é o ato de separar em categorias observando as semelhanças ou as diferenças. O aluno a partir das comparações agrupará, por exemplo, os triângulos vermelhos de um lado e os azuis de outro.
- *Sequenciação*: é o ato de fazer suceder a cada elemento um outro sem considerar a ordem entre eles. Apresentar, quadrado, triângulo, pentagrama, etc.
- *Seriação*: é o ato de ordenar uma seqüência de acordo com um critério, por exemplo, organizar um conjunto de elementos em ordem crescente ou decrescente de tamanho, peso ou volume.
- *Inclusão*: é o ato de fazer abranger um conjunto por outro, ou seja, um conjunto estará contido no outro. Perceber que o grupo de triângulos está contido no grupo das figuras geométricas.
- *Conservação*: é o ato de perceber que a quantidade permanece a mesma, independente da forma, arrumação ou posição do objeto. Dois copos de água, com a mesma quantidade de líquido, diferenciados por seu formato (um mais largo o outro mais comprido).

Esse educador e pesquisador matemático salienta ainda que se o professor, em sua prática, não trabalhar com as crianças os processos mentais básicos para a aprendizagem matemática, os alunos enfrentarão dificuldades na aprendizagem de número, contagem e outras noções; “sem o domínio desses processos, as crianças poderão até dar respostas corretas, [...] mas, certamente, sem significado ou compreensão para elas.” (Lorenzato, 2006, p. 25). Para exemplificar, imaginemos a situação em que alunos são ensinados a falar e escrever os numerais, sem o entendimento do conceito de quantidade, o que implicará na compreensão do mesmo sendo apenas um nome.

Outra autora que nos ajuda na discussão sobre a construção de conceitos matemáticos, em especial, no conceito de número, é Constance Kamii. Essa pesquisadora apresenta seis princípios básicos para “ensinar” número na Educação Infantil:



### **Um olhar para o estudo realizado**

Nosso trabalho de investigação foi desenvolvido a partir de um estudo de caso, contemplando a pesquisa do tipo qualitativa. Para Fiorentini e Lorenzato (2006), esse tipo de pesquisa oferece um aprofundamento do objeto a ser pesquisado, neste caso, o pensamento lógico argumentativo da criança.

A pesquisa de campo foi realizada com duas turmas da alfabetização, sendo uma turma de escola municipal e outra, escola particular. Neste trabalho apresentaremos apenas uma discussão sobre a turma da escola particular, que passaremos a chamar de E2. Essa turma tinha duas professoras, que aqui identificaremos por PE2.1 e PE2.2, esta segunda ministrava exclusivamente a disciplina Matemática. Além delas, foram sujeitos da pesquisa, os respectivos alunos.

Para a coleta de dados, utilizamos diário de campo em que registramos a observação das situações apresentadas durante vinte dias de aulas, constituindo, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006), um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações. Utilizamos, também, a entrevista semi-estruturada com as professoras, conforme sugere Martins (2006), em que objetivamos entender e compreender o significado que os sujeitos atribuem às questões e situações; também consideramos o planejamento das professoras e o Projeto Político Pedagógico da escola para constatar intenções referentes às atividades que possam abordar o pensamento lógico argumentativo. Aqui, recorreremos a uma parte dos dados do diário de campo.

Para analisar os dados utilizamos a categorização que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), significa um processo de seleção ou de organização de informações em categorias estabelecidas, ou seja, em classes ou conjunto que contenham elementos ou características comuns. A apresentação dos dados foi agrupada em cinco categorias, a saber: (i) formação do professor, (ii) ambiente, (iii) planejamento e metodologia, (iv) construção do pensamento lógico argumentativo e (v) avaliação. Entretanto, discutiremos apenas a quarta categoria.

Apesar do foco deste artigo ser o pensamento lógico argumentativo, faz-se necessário antes, pontuar algumas características do ambiente da escola e da formação das professoras. Pontuamos que, por questões de ética, os nomes dos sujeitos são fictícios.

Observamos que a E2 apresenta um ambiente acolhedor, oferece diversidade de “cantinhos” separados por área sensorial (adota o método Montessori): vida prática, linguagem, matemática, visão cósmica. As mesas e as cadeiras são de tamanhos pequenos. Livros, revistas, lápis, brinquedos e jogos estão sempre à disposição das crianças. As professoras pesquisadas cursaram magistério; atuavam em média há mais de 25 anos na Educação como professora. A PE2.1, como graduação, fez um curso à distância adicional ao magistério em Língua Portuguesa, e especializou-se em Língua Portuguesa e Metodologia do Ensino Superior. A docente PE2.2 iniciou a graduação em Ciências, mas não concluiu.

### **Construção do pensamento lógico argumentativo**

Jean Piaget em seu trabalho *A Linguagem e o Pensamento da Criança* (Piaget, 1956) assinala que nada é mais próprio para apresentar a lógica da criança que o estudo das perguntas

espontâneas. Os questionamentos e as discussões são pontos primordiais para que o aluno tenha a possibilidade de construção do pensamento lógico argumentativo. Cândido (2001) afirma que “a oralidade é o único recurso quando a escrita e as representações gráficas ainda não são dominadas ou não permitem demonstrar toda a complexidade do que foi pensado” (p. 17).

Em dado momento, na coleta de dados, observamos uma atividade, sobre substantivo próprio, em que a PE2.1 solicitava que os alunos nomeassem algumas figuras: de pessoas, de cidades e de animais. Cláudio questionou a professora, se o garotinho [da atividade] pedia para nomear o gato ou se era para nomear a espécie do gato. Já Natalia falava que como todos os desenhos estavam solicitando nomes próprios, é claro que só poderia ser um nome próprio qualquer.

Percebe-se que tanto Cláudio quanto Natalia já possuem a noção de inclusão de classes e de classificação. Porém, Natália transcende estes dois processos mentais, quando relaciona a pergunta de Cláudio com o que a atividade solicitou, descartando, pelo pensamento lógico, que não poderia dar como resposta nomes de espécies.

Essa interação entre os alunos é essencial para que a lógica seja desenvolvida, pois, as crianças fazem relações de acordo com suas perspectivas, que nesta idade ainda está muito centralizada em seus próprios pensamentos.

A troca de pontos de vista é fundamental para o desenvolvimento da lógica, por que estas trocas necessitam de esforços para descentralizar, para ver as coisas do ponto de vista das outras pessoas e para ser coerente e consistente na comunicação com os outros. (Kamii e Housman, 2002, p.58)

Para Cândido (2001), o diálogo é o que permite essa interação, esse aprendizado, pois quando os alunos falam sobre algo, o professor está

[...] permitindo que modifiquem conhecimentos prévios e construam novos significados para as idéias matemáticas. Dessa forma, simultaneamente, os alunos refletem sobre os conceitos e os procedimentos envolvidos na atividade proposta, apropriam-se deles, revisam o que não entenderam, ampliam o que compreenderam e, ainda, explicitam suas dúvidas e dificuldades. (p. 17)

O aluno acredita que tudo que pensa está correto e ao explicitá-lo, com os seus pares, pode perceber que não existe só a sua maneira de pensar. Nessa comunicação ocorrem normalmente os conflitos, que segundo Kamii (1989) podem “encorajar os alunos a colocar as coisas em relações” (p. 42). Além deste princípio, surge também outro:

encorajar a criança a trocar idéias com seus colegas [...]. Quando a criança é confrontada com a idéia de outra criança, conflitante com a sua, geralmente é motivada a pensar outra vez sobre o problema, a retificar sua idéia ou encontrar um argumento para defendê-la. (Kamii, 1989, p. 62).

Chamamos conflitos as situações em que os alunos são levados a um confronto de ideias e contradições entre elas. Dessa forma, constatam a necessidade de superação das hipóteses que eles próprios construíram anteriormente e que durante a ocasião apresentada, é mostrada inadequada e a partir desse conflito o aluno poderá construir um novo conhecimento e/ou confirmar o anterior.

Wadsworth (2001) destaca que a presença do conflito força o aluno a questionar e verificar os seus pensamentos, e que a verdadeira fonte de conflito está na interação social sendo esta, a fonte de verificação da criança. Esse autor ressalta também que a interação social se faz necessária para o avanço do conhecimento lógico-matemático.

Em um dos dias da coleta de dados, dois palhaços foram divulgar o *CD* da dupla e fizeram uma apresentação para os alunos. Ao retornar à sala, os alunos concluíram uma atividade que estavam desenvolvendo anteriormente. Após a finalização, a professora solicitou aos mesmos que desenhassem o que representou para eles a apresentação dos palhaços. Durante a atividade iniciou-se o diálogo:

Bruno: *Os palhaços pedrito e pedrilo são argentinos.*

Sara: *argentinos, não são argentinenses.*

João: *Argentinense?*

Sara: *Ah! Não argentinês.*

As negociações em situações de conflitos desenvolvem a mobilidade e a coerência do pensamento (Kamii, 1989). Enquanto a criança argumenta, procura estar certa e não contradizer-se. Dessa forma vai articulando suas ideias e seus pensamentos para se justificar. Neste processo acontecem os erros.

O professor deve observar os erros como fontes de informações sobre o pensamento dos alunos e enquanto meio de compreender os esquemas e as relações que estão criando, pois conforme entende Wadsworth (2001) “é o raciocínio delas, mais do que as respostas em si que, em geral, fornece a maior parte das informações sobre seus conhecimentos e conceitos” (p. 92). Em conformidade com este pensamento, temos mais um princípio proposto por Kamii (1989): “imaginar como a criança está pensando e intervir de acordo com o que parece que está sucedendo em sua cabeça” (p. 64).

Sara estava relacionando a nacionalidade com naturalidade (talvez levando em conta a cidade onde a aluna nasceu e reside – Jequié, então Jequeense). Quando questionada por outro aluno, percebendo que pode estar errada, faz outra relação, dessa vez com a nacionalidade, pensamos que ela relacionou com chinês.

Esses erros devem ser considerados pelo professor como uma forma particular de interpretação da situação que a criança pensou quando estabeleceu aquela relação. É o reflexo do pensamento da criança e dessa forma cabe ao professor intermediar ajudando o aluno a perceber a sua contradição e a superá-la, incentivando assim sua aprendizagem de modo significativa. A troca de ideias deve ser encorajada, pois um princípio fundamental no âmbito lógico-matemático

é que seja evitado a correção das respostas erradas e o reforço da resposta certa, pois se as crianças questionarem bastante, mais cedo ou mais tarde encontrarão a verdade (Kamii, 1989).

Constatamos que, no período da coleta de dados, as professoras questionaram seus alunos em vários momentos de suas aulas e é importante ressaltar que esse questionamento é apropriado, pois ele reflete quais os pensamentos e quais relações o aluno dispõe em relação ao conteúdo abordado, indicando um patamar para sua ação pedagógica.

### **Considerações finais**

Verificamos que a ludicidade ajuda no favorecimento da construção do pensamento lógico argumentativo, pois, quando jogam ou brincam, os alunos desenvolvem a sociabilidade, favorecem o aprendizado das regras, do respeito mútuo. Dessa forma a criança vai ampliando sua capacidade de pensar matematicamente, pois esta está arraigada na capacidade geral dos pensamentos da criança (Kamii e DeClark, 1994). Durante os jogos e as brincadeiras as crianças estão alertas e motivadas, as regras implicam no trabalho com a dedução. Dessa forma, argumentam e vão se articulando com seus pares, baseando-se em um raciocínio de hipóteses e análise de possíveis resultados.

Constatamos, também, que o pensamento lógico argumentativo, em sua maioria, aconteceu durante atividades espontâneas, livres e não em conteúdos específicos de determinados assuntos, nem tampouco relacionados com a ação do professor. Cabe ao professor saber tirar proveito das situações, não apenas aquela em que haja sua ação direta, mas também, nos momentos de interação das crianças com as crianças, com o meio, com os objetos observando com as mesmas resolvem seus problemas.

Espera-se que ele seja flexível, a ponto de repensar e redefinir suas formas de pensar, desafiando as crianças a irem além do que já edificaram e sobretudo conheça como se dá a construção do pensamento lógico argumentativo infantil, pois este é indispensável à formação do aluno autônomo.

### **Referências Bibliográficas**

- Araújo, I. D. (1996). *A matemática através de brincadeiras e jogos*. Campinas. Papirus.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – v. 3*. Brasília: MEC/SEF.
- Cândido, P. T. (2001). Comunicação em matemática. In: Smole, K. C. S.; Diniz, M. I. (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Fiorentini, D.; Lorenzato, S. A. (2006). *Investigações em Educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Kamii, C. (1989). *A criança e o número: implicações da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 10. ed. Campinas: Papirus.

- Kamii, C.; DeClark, G. (1994). *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 9. ed. Campinas: Papirus.
- Kamii, C.; Housman, L. B. (2002). *Crianças pequenas reinventam a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Lorenzato, S. A. (2006). *Educação infantil e percepção matemática*. Campinas: Autores Associados.
- Magina, S. P. (2005). A teoria dos campos conceituais: contribuições da psicologia para a prática docente. In: *Encontro Regional de Professores de Matemática*, 28. Anais do XXVIII ERPM: o Ensino de Matemática e suas práticas. Campinas: UNICAMP, IMEEC, LEM, p. 1-5. Disponível em [www.ime.unicamp.br/erpm2005](http://www.ime.unicamp.br/erpm2005), acesso em 17 maio 2009, às 15h30.
- Martins, G. A. (2006). *Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Mello, T. A. (2008). *Argumentação e metacognição na solução de problemas aritméticos de divisão*. 336f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Piaget, J. W. F. (1956). *A linguagem e o pensamento da criança*. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura.
- Rangel, A. C. S. (1992). *Educação matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Smole, K. C. S. (1996). *A matemática na Educação Infantil*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Smole, K. C. S.; Diniz, M. I.; Cândido, P. T. (2000). *Brincadeiras infantis nas aulas de matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Wadsworth, B. J. (2001). *Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget*. São Paulo: Pioneira.