



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE EDUCAÇÃO

XIX SEPE - SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO SETOR DE
EDUCAÇÃO / I EREBIO – REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
ENSINO DE BIOLOGIA – REGIONAL SUL.

A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PRODUTO DE MEDIDAS DE CRIANÇAS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL E A INTERVENÇÃO DO PROFESSOR

Mestranda - Kelly Cristine Placha
kellyplacha@hotmail.com

Orientadora – Profª. Drª. Maria Lucia Faria Moro
Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE
Universidade Federal do Paraná – UFPR

O Problema e sua Justificativa

As últimas décadas têm sido marcadas por uma grande variedade de pesquisas realizadas na área da educação matemática. Nesse conjunto, muitas são as pesquisas sobre o processo de elaboração das crianças, dos adolescentes, dos adultos e dos professores, em relação aos diversos conceitos matemáticos, geralmente presentes nos currículos escolares, desde a educação infantil até o ensino superior (Vergnaud: 1983, 1988, 1991, 1996; Kamii: 1990, 1996, 2002, 2005; Carraher, Carraher e Schliemann: 1995; Nunes e Bryant: 1997).

Em meio a estas pesquisas sobre o processo de elaboração e construção dos conceitos matemáticos, percebe-se a forte influência da teoria de Piaget (1973) que indica que a aprendizagem só é possível quando há assimilação ativa por parte do sujeito que aprende.

Um dos pontos que merece destaque neste quadro de pesquisas é a preocupação dos pesquisadores em conhecer, compreender e explicar o caráter ativo da aprendizagem de conteúdos matemáticos escolares, indicando a necessidade de uma aprendizagem matemática com compreensão dos conceitos.

Conforme Kamii (1990), a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos requer participação ativa e autônoma das crianças. A autora pontua que a aritmética não é aprendida por meio da técnica, e sim por meio da capacidade que a criança possui de pensar e estabelecer relações com o objeto de estudo.

Outro ponto que merece destaque nestas pesquisas relaciona-se ao fato que Piaget (1973) já assinalava como principal problema do ensino da matemática, o ajuste entre as estruturas inteligentes da criança e o método utilizado pelo professor para o ensino dos conceitos matemáticos na escola.

Com relação a esta questão, percebe-se a importância da intervenção realizada pelo professor em sala de aula, levando os alunos à reflexão e, como consequência, à descoberta de noções, relações e propriedades matemáticas, fazendo-os, assim, evoluir sua compreensão dos conceitos trabalhados.

Pesquisas têm pontuado a ocorrência de uma real construção de conceitos em sala de aula quando o professor permite e incentiva que as crianças elaborem e utilizem estratégias próprias de cálculo. (Sinclair: 1990; Nunes e Bryant: 1997; Smole e Diniz: 1999; Franchi: 1999; Brito: 2001; Kamii: 2002, 2005).

Neste processo de construção dos conceitos, o papel do professor é de fundamental importância, não se restringindo mais à transmissão de conhecimentos prontos, mas também provocando e instigando as crianças a elaborar estratégias próprias de cálculo, para que façam sua construção dos conceitos trabalhados. Piaget (1973) já evidenciava a necessidade de uma intervenção instigante do adulto, para uma elaboração espontânea por parte da criança.

Um último ponto que merece destaque com relação a estas pesquisas é a importância atribuída aos conhecimentos e experiências prévias das crianças. Em seus estudos, Starepravo (1997) pontua que a ação mental é empobrecida quando as crianças recebem informações prontas e, em seguida, aplicam estas informações em exercícios escolares, a ação mental só ocorre quando a criança coloca o novo em relação com aquilo que já conhece e já vivenciou.

Papert (1994) propunha em suas pesquisas que a aprendizagem significativa das crianças ocorre a partir da resolução de problemas e do estabelecimento de relações com as experiências vividas anteriormente. O autor ressalta também que os conhecimentos que as crianças têm devem se conectar com as situações-problemas propostas em sala de aula, caso contrário, a aprendizagem não será significativa.

Este estudo pauta-se na concepção de que a construção dos conceitos matemáticos só ocorre quando há uma ação por parte do sujeito que aprende e na idéia de que o trabalho a partir da solução de problemas leva a criança a pensar, refletir, elaborar hipóteses e operar com os dados apresentados, estabelecendo relações com outras experiências que já tenha vivenciado.

O interesse em aprofundar um estudo envolvendo a educação matemática surge da minha vivência e necessidade como professora e pedagoga das séries iniciais do ensino fundamental. Como professora percebo a dificuldade de compreensão e utilização dos conceitos matemáticos de estrutura multiplicativa pelas crianças; como pedagoga, percebo a dificuldade que os professores têm ao encaminhar o trabalho com a construção desses conceitos, valorizando o conhecimento prévio das crianças.

Neste contexto, é minha expectativa que os resultados obtidos possam ser refletidos e incorporados à prática pedagógica dos professores, favorecendo às crianças a possibilidade da construção de conceitos ao longo do processo de aprendizagem, com vistas a uma melhora significativa na qualidade do ensino público.

Particularmente, o estudo aqui projetado, poderá ser importante na medida em que os resultados obtidos possam contribuir para que haja uma melhor compreensão do processo de aprendizagem das estruturas multiplicativas do tipo produto de medidas, segundo a perspectiva teórica de Vergnaud.

A literatura já oferece alguns resultados em resposta à questão do ensino e da aprendizagem dos conceitos de estrutura multiplicativa (Canôas, 1997; Cunha, 1997; Nunes e Bryant, 1997; Barreto, 2001). Contudo, ela não os tem ainda tão evidentes no que concerne ao processo de construção dos conceitos multiplicativos no caso de problemas do tipo produto de medidas, pois, a maioria dos estudos aborda a multiplicação do tipo isomorfismo de medidas (Franchi, 1999; Starepravo, 2001). Dessa forma, é importante desenvolver um estudo que analise como são solucionados pelas crianças os problemas de multiplicação do tipo produto de medidas.

São relativamente pouco numerosos os estudos a respeito do conceito multiplicativo do tipo produto de medidas. Mas, de um modo geral, são estudos que vêem a solução de problemas multiplicativos pelas crianças pequenas em situações de combinação de materiais concretos (English, 1992); ou na perspectiva da compreensão que o professor tem deste conceito ao solucionar problemas, bem como, os que analisam o processo de ensino-aprendizagem deste conceito em sala de aula (Vergnaud, 1983; Taxa, 2001; Esteves, 2001; Costa, 2003).

Vergnaud (1983) aponta que problemas de produto de medidas estão incluídos no campo conceitual das estruturas multiplicativas. Segundo o autor, este conceito se constitui como condição para a compreensão de outros conceitos envolvendo as estruturas multiplicativas e, o não entendimento desse conceito traria dificuldades para as crianças no decorrer do processo de aprendizagem dessas estruturas.

Taxa (2001) pontua que a compreensão dos problemas de estrutura multiplicativa do tipo produto de medidas pode ocorrer na escola, desde o início do ensino fundamental.¹

¹ Poderia haver para tal uma contribuição do ensino nas séries iniciais, antes mesmo dos formalismos exigidos nas séries posteriores, mas desde que esse conceito fosse mais bem entendido como parte integrante e necessária à compreensão da estrutura multiplicativa no pensamento infantil, incluindo toda classe de noções que envolvem o conceito de proporcionalidade, acaso e probabilidade. (TAXA: 2001, p. 56)

A opção por esta problemática está, portanto, no fato de que as multiplicações do tipo produto de medidas não aparecem com ênfase nos problemas de estrutura multiplicativa que as crianças solucionam em sala de aula, embora impliquem um raciocínio fundamental para que as crianças possam compreender as estruturas multiplicativas e apareçam como possibilidade de trabalho nos documentos oficiais, desde as séries iniciais do ensino fundamental. (PCN, 2001; AVA, 2002)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2001) destacam, para o ensino da matemática, quatro grupos de situações relacionadas às estruturas multiplicativas que necessitam ser exploradas nas séries iniciais do ensino fundamental. Entre elas aparecem “as situações associadas à idéia de combinatória” (PCN: 2001, p. 111).

De acordo com o encaminhamento proposto pelo PCN (2001), os problemas que envolvam este tipo de raciocínio podem ser resolvidos através de desenhos, diagramas de árvore ou até esgotar todas as possibilidades. Além disso, a busca pelas combinações possíveis “evidencia um conceito matemático importante, que é o produto cartesiano” (PCN: 2001, p. 112).

A análise da produção dos alunos acerca dos problemas envolvendo a multiplicação e a divisão, realizada pelo AVA (2002), revela que os alunos das séries iniciais do ensino fundamental não estão tendo um desempenho satisfatório com relação às estruturas multiplicativas. Este estudo ressalta que os problemas envolvendo as estruturas multiplicativas devem ser trabalhados envolvendo às diferentes idéias que as constituem.²

Neste contexto, percebe-se que a compreensão de um conceito matemático, no caso, as relações de produto de medidas, no quadro das estruturas multiplicativas, envolve diversos aspectos, tais como o uso de estratégias e procedimentos de solução apropriados, relacionados aos conhecimentos que as crianças vão elaborando a partir dos seus conhecimentos e experiências e, das intervenções propostas pelo professor.

Portanto, com base nessas reflexões, a questão central do estudo proposto é então a seguinte:

Como ocorre o processo de aprendizagem de relações multiplicativas de produto de medidas de crianças da 3ª série, em situações-problemas, sob a intervenção do professor?

Para levar adiante a investigação, levantamos as seguintes questões:

² Na multiplicação devem ser exploradas situações envolvendo: a idéia comparativa da multiplicação, a configuração retangular na multiplicação e a idéia combinatória na multiplicação. Com relação à divisão devem ser exploradas situações que envolvam a idéia de repartição equitativa, a idéia comparativa e as que possam ser resolvidas tendo como apoio configurações retangulares. (AVA: 2002, p. 49).

- Como se caracterizam as notações e as interpretações das crianças quando estas solucionam os problemas propostos sobre produto de medidas?
- Que formas assumem as intervenções do pesquisador durante as soluções das crianças?

Buscando encontrar resposta para estas questões e responder ao problema desta pesquisa, este estudo tem como objetivos:

- Descrever a natureza das alterações das notações e das interpretações das crianças expressas durante a solução dos problemas de produto de medidas.
- Descrever a natureza das formas de intervenção expressas pelo pesquisador, no papel de professor, durante as soluções das crianças.

Método

A pesquisa ora proposta consiste em um estudo exploratório de natureza qualitativa, simulando uma situação de aprendizagem de sala de aula, com os seguintes intuitos: descrever e analisar a natureza das alterações das notações e das interpretações das crianças durante a solução dos problemas de produto de medidas; descrever as formas de intervenção expressas pelo pesquisador, no papel de professor, durante as soluções das crianças.

Os instrumentos teóricos, a descrição e a análise dos procedimentos de solução serão elaborados a partir de elementos da teoria dos campos conceituais proposta por Gerard Vergnaud, já descrita anteriormente.

1 – Sujeitos

O estudo será realizado com cinco crianças, todas estudantes da terceira série do ensino fundamental de uma escola municipal de Curitiba, localizada no bairro Tatuquara. Esta escola foi escolhida por conveniência, pois, é o local onde a pesquisadora atua (onde eu atuo) como professora e pedagoga e, o local onde foi possibilitado o desenvolvimento desta pesquisa.

As cinco crianças serão sorteadas, aleatoriamente, entre as crianças de duas das três terceiras séries da escola, do turno da manhã, desde que autorizadas previamente por seus pais

ou responsáveis. A escolha das crianças envolverá apenas duas das três turmas, pois, a outra é a turma para a qual a pesquisadora dá aula. (é a turma para a qual dou aula).

2 – Procedimentos de Coleta de Dados

Materiais: uma caneta esferográfica azul, vinte e quatro folhas de sulfite tamanho A4 (oito para cada criança, sendo que em cada uma das folhas estarão impressas as situações-problemas propostas) e um estojo com seis canetas hidrográficas coloridas.

Para a coleta de dados serão realizadas duas sessões de solução de problemas com cada criança, individualmente, no período da manhã de dois dias, com intervalo aproximado de uma semana, onde lhe serão apresentadas quatro situações-problema (em cada uma das duas sessões), por escrito, tendo como recurso para o registro: uma folha de sulfite A4 (para cada uma das situações-problema, uma caneta esferográfica azul e seis canetinhas hidrográficas coloridas), para que as crianças possam marcar suas respostas.

Os problemas, envolvendo o raciocínio multiplicativo do tipo produto de medidas, serão apresentados por escrito, pela pesquisadora, no papel da professora em atividade na sala de aula. Todos os problemas envolvem uma multiplicação.

Serão disponibilizadas às crianças: uma folha de sulfite A4, para cada uma das situações-problema, uma caneta esferográfica azul e seis canetinhas hidrográficas coloridas, para que possam marcar suas respostas.

As oito situações-problemas que serão utilizadas envolvem uma multiplicação onde, com o valor das medidas elementares, a criança deverá encontrar o valor do produto de medidas. As situações-problemas que serão utilizadas seguem abaixo relacionadas, por sessão:

1ª SESSÃO:

1. Uma panificadora prepara bolos deliciosos. Os bolos podem ser de três tamanhos (pequeno, médio e grande) e os sabores podem ser de seis tipos diferentes (morango, chocolate, brigadeiro, coco, doce de leite e banana).

Quanto tipos diferentes de bolo você pode escolher para comprar, combinando um tamanho com um só sabor?

2. Em uma loja de carros tem 5 gols, 5 palios e 4 corsas. Ao comprar o carro você pode escolher 2 tipos de rodas: esportiva ou comum. De quantas maneiras diferentes os tipos de carros e rodas podem ser combinados?
3. Eduarda tem uma máquina de bordar. Ela borda personagens infantis em camisetas. Eduarda tem 15 cores diferentes de camisetas e 12 personagens diferentes. Quanto tipos diferentes de camiseta ela pode bordar?
4. Em uma sorveteria por quilo existem sete sabores de sorvete, três tipos de coberturas e dois tipos de casquinha. De quantas maneiras diferentes você pode se servir, sabendo que todos os sorvetes são acompanhados de cobertura e casquinha?

2ª SESSÃO:

5. Uma papelaria vende mochilas de dois tamanhos (pequena e grande) e em cinco cores diferentes (verde, azul, vermelha, amarela e preta). Amanda quer comprar uma mochila nesta papelaria. Quanto tipos diferentes de mochila ela pode escolher para comprar, combinando uma cor e um tamanho?
6. Em uma pizzaria tem 30 sabores e 3 tamanhos diferentes de pizza. A pizza pequena pode ser cortada em 6 fatias, a pizza média pode ser cortada em 8 fatias e a pizza grande pode ser cortada em 12 fatias. De quantas maneiras diferentes os sabores e os tamanhos da pizza podem ser combinados?
7. Pedro tem 18 camisetas e 11 bermudas. De quantas maneiras diferentes ele pode se vestir?
8. Vou dar uma festa de aniversário e servirei sanduíches. Para fazer os sanduíches comprei dois tipos de queijo, três tipos de patê e quatro tipos de pães. Quanto tipos diferentes de sanduíches podem ser servidos, sabendo que todos vêm acompanhados de um tipo de pão, um tipo de queijo e um tipo de patê?

A pesquisa será desenvolvida tendo uma mesa retangular como apoio para a criança registrar suas notações. A experimentadora e a criança permanecerão sentadas, frente a frente, durante a solução das situações-problemas.

Para a proposição das situações-problemas foi elaborado previamente um roteiro, com procedimentos básicos, que foram utilizados para iniciar a primeira e a segunda sessão.

ROTEIRO:

1. Explicação para a criança da atividade que será desenvolvida. “Hoje vamos resolver problemas! Você já resolveu problemas na escola?”
2. Apresentação do problema digitado em folha sulfite (A4) – anexo 1 - onde a criança irá registrar a resolução, utilizando para isso a caneta esferográfica preta ou canetinhas hidrográficas coloridas.
3. Orientação sobre a forma de registro e os materiais disponíveis para a criança utilizar. “Utilizando a caneta ou as canetinhas e a folha de sulfite você vai resolver esse problema do seu jeito. Você pode resolver o problema do jeito que você quiser: pode usar contas, desenhos, risquinhos ou o que você preferir. Se você quiser apagar alguma coisa, você risca com um X e começa de novo”.
4. Questão para verificar se a criança queria ler a situação-problema ou gostaria que fosse lido pela experimentadora: “Você quer ler o problema sozinha ou quer que eu leia para você?”

O roteiro acima descrito será utilizado para apresentar às crianças, da forma mais clara, as situações-problemas.

Quando cada criança finalizar suas notações referentes à resolução do problema apresentado, será questionada pela experimentadora a explicar os procedimentos e a interpretar as notações utilizadas. A solicitação das explicações seguirá o estilo clínico-crítico, proposto por Piaget (1983).

A experimentadora irá questões que se fizerem necessárias para captar mais elementos sobre a compreensão da criança e melhor analisar o seu raciocínio. Algumas das questões que podem ser propostas estão relacionadas abaixo:

“Que resposta você encontrou?”

“O que o problema estava perguntando?”

“O bolo de morango pode ser de quantos tamanhos? E o de chocolate? E o de brigadeiro? E o de coco? E o de doce de leite? E o de banana?”

“Tem alguma conta que você aprendeu na escola e que possa representar o que você acabou de me explicar?”

“Por que você usou o 3×6 ? O que o número 3 representa e o número 6, o que ele representa?”

“Por que você fez uma conta de vezes?”

“Explica-me para que eu possa entender como você pensou:”

“Quantos tipos de carros diferentes têm? E com quantos tipos de roda estes carros podem ser combinados?”

“Que tal se você tentasse usar desenhos?”

“Você entendeu por que deu este resultado? Então me explica:”

“Será que é possível somar 15 com 12 para responder a este problema?”

“Um personagem poderia estar em quantas camisetas? E 2? E 3?”

“O número 3 está se referindo a que? E o número 30?”

“Deixa eu te fazer uma pergunta: com quantas bermudas esta camiseta pode combinar? E esta outra? E esta outra? Será que é possível responder com esta conta que você fez?”

“Você não gostaria de tentar fazer esta conta novamente?”

“Porque você escolheu fazer uma conta de mais?”

“A mochila verde pode ser comprada de quantos tamanhos? E a vermelha? E a azul? E a amarela? E a preta?”

“De quantas maneiras diferentes os sabores e os tamanhos da pizza podem ser combinados?”

3 – Procedimentos de Registro de Dados

Para o registro dos dados, as sessões serão filmadas em vídeo, na íntegra e os dados (ações, verbalizações, produção de registros gráficos) transcritos, na íntegra, em protocolos. (um para cada criança). Nesta transcrição constarão as falas da professora e das crianças, gestos e movimentos das mesmas durante a solução das situações-problema propostas.

Os protocolos das entrevistas, as notações das crianças nas folhas de papel sulfite e a intervenção do professor, irão se constituir como material de análise deste estudo.

4 – Procedimentos de Análise de Dados

Nesse estudo será realizada uma análise qualitativa do conteúdo das soluções notacionais escritas das crianças e de suas interpretações para identificar e acompanhar o processo de aprendizagem a cada sessão, bem como, as intervenções do pesquisador, para descrever os tipos destas intervenções a cada sessão.

A análise dos procedimentos notacionais, as explicações utilizadas pelas crianças e a intervenção do professor, será feita por sessão. Será verificada a compreensão que cada uma das crianças tem dos conceitos de multiplicação envolvidos nos problemas apresentados, apoiando-se na idéia de campo conceitual e nas estruturas multiplicativas de Vergnaud.

Referências:

BARRETO, I. M. A. **Problemas verbais multiplicativos de quarta-proporcional: a diversidade de procedimentos de resolução.** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, S. Paulo, 2001

BECKER, F. **A origem do conhecimento e a aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

BRASIL/MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Ministério da Educação: Secretaria da Educação Fundamental, 3. ed. Brasília: 2001.

BRINGUIER, J. C. **Conversando com Jean Piaget.** Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil S. A., 1993.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da educação matemática.** Florianópolis: Insular, 2001.

BRITO, M. R. F., ALVES, E. V. e NEVES, L. F. **A solução de problemas de estrutura multiplicativa.** In: Anais do IX Congresso Brasileiro de Psicologia do Desenvolvimento. João Pessoa: SBPD/UFPB, 2003. p. 105

BRITO, M.R.F.; TAXA, F.O.S. **An exploratory study about problem solving in two groups of elementary school students.** In Abstracts – IX th European Conference on Developmental Psychology – Human Development at the turn of the century. Island of Spetses, Greece: 1999, September, p. 51.

BRYANT, P.; KORNILAKI, E. **Children's development of multiplicative thinking.** In Abstracts – IX th European Conference Developmental Psychology – Human Development at the turn of the century. Island of Spetses, Greece: 1999, September, p.389.

CANÔAS, S. S. **O campo conceitual multiplicativo na perspectiva do professor nas séries iniciais (1ª a 4ª série).** Dissertação de Mestrado em Ensino Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, S. Paulo, 1997

CARRAHER, T; CARRAHER, D e SCHLIEMANN, A. **Na vida dez na escola zero.** São Paulo: Cortez, 1995.

CHARNAY, R. **Aprendendo (com) a resolução de problemas.** In: PARRA, C. e SAIZ, I. (Org.) **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 36-47.

COLL, C. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: psicologia da educação.** Porto Alegre: ARTMED, 1996.

COSTA, C. A. **As concepções dos professores de matemática sobre o uso da modelagem no desenvolvimento do raciocínio combinatório no ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, S. Paulo, 2003.

CUNHA, M. C. C. **As operações de multiplicação e divisão junto a alunos de 5ª e 7ª séries.** Dissertação de Mestrado em Ensino Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, S. Paulo, 1997.

CURITIBA/SME. **A Escola Municipal e os Ciclos de Aprendizagem** – projeto de Implantação – Rede Municipal de Ensino de Curitiba. Gestão de 1997 – 2000.

ESTEVES, I. **Investigando os fatores que influenciam o raciocínio combinatório em adolescentes de 14 anos – 8ª série do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, S. Paulo, 2001.

FRANCHI, A. Onde está o problema? **Educação Matemática em Revista:** Ano 2 – nº. 3, 1994, p. 29-33.

_____. Considerações sobre a teoria dos campos conceituais. In: MACHADO, S. D. A. (Org.) **Educação Matemática: uma introdução.** São Paulo: EDUC, 1999. p. 155-195.

KAMII, C. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética (séries iniciais):** implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed, 2005.

_____. **Crianças pequenas reinventam a aritmética:** implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed, 2002.

_____. **Reinventando a aritmética:** implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1996.

_____. **A criança e o número:** implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Campinas: Papirus, 1990.

KORNILAKI, E; NUNES, T. Do multiplication and division develop in parallel or as coordinated operations? In **Abstracts – IX th European Conference Developmental Psychology** – Human Development at the turn of the century. Island of Spetses, Greece: 1999, September, p. 389-390.

MEIRA, L. O “mundo-real” e o “dia-a-dia” no ensino da matemática. **Educação Matemática em Revista:** Ano 1 – nº. 1, 1993, p. 19-27.

MORO, M. L. F. **Aprendizagem construtivista da adição/subtração e interações sociais:** o percurso de três parceiros. Tese de Professor Titular em Psicologia da Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

MORO, M. L. F. e SOARES, M. T. C. Combinatory reasoning and product of measures at elementary school. (Abstract) **35th Annual Meeting of the Jean Piaget Society: Social Life and Social Knowledge.** Vancouver: Jean Piaget Society, p.8.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PAPERT, S. **A máquina das crianças:** repensando a Escola na Era da Informática. Ed. Artmed. 2ª reimpressão. Porto Alegre. 1994.

PARANÁ/SEED. **Estudos complementares AVA 2000: análise de resolução em questões de matemática.** Curitiba: Secretaria de Estado da Educação –SEED, 2002.

PARK, J. H., NUNES T. The development of the concept of multiplication. **Cognitive Development** 16, 2001. p. 7863-773.

PAVANELLO, R. M. Educação matemática e criatividade. **Educação Matemática em Revista: Ano 2 – nº. 3, 199, p. 5-11.**

PIAGET, J. A **Epistemologia Genética.** Piaget. Coleção Os Pensadores. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. p. 104-112.

_____. Remarques sur l'éducation mathématique. In: FRANÇAIS, J. **Remarques on mathematical education.** Math école, 1973, année 12, nº 58, p. 1-7.

_____. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: J. Olympio, 1975.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro. Interciência, 1978.

SCHILIEMANN, A. D. **Da matemática da vida diária à matemática da escola.** In: SCHILIEMANN, A. D. E CARRAHER, D. (Orgs.) **A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa.** 2ª ed - Campinas, SP: Papirus, 2003

SCHILIEMANN, A. D. E CARRAHER, D. (Orgs.) **A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa.** 2ª ed - Campinas, SP: Papirus, 2003

SCHILIEMANN, A. D., SANTOS, C. M., COSTA, S. C. Da compreensão do sistema decimal à construção de algoritmos. In: ALENCAR, E.S. (org.) **Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino e aprendizagem.** 4ª ed - São Paulo: Cortez, 2001. p. 99-117.

SINCLAIR, A. A notação numérica na criança. In: SINCLAIR, H. (org.) **A produção de notações na criança: linguagem, número, ritmos e melodias.** São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1990. p. 71-96.

SMOLE, K. C. E DINIZ, M. I. V. Resolvendo problemas: obstáculos que podem ser superados desde cedo em relação à matemática. **Revista do Professor**, Porto Alegre 15 (58): 10-15, abr./jun. 1999.

STAREPRAVO, A. R. **Matemática em tempo de transformação.** Curitiba: Renascer, 1997.

_____. **A resolução de problemas de estrutura multiplicativa por crianças da 3ª série do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado em Educação – Curso de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

TAXA, F. de O. S. **Problemas multiplicativos e processos de abstração em crianças na 3ª série do ensino fundamental.** Tese de Doutorado em Psicologia Educacional – Faculdade de Educação da Unicamp, Campinas, 2001.

VERGNAUD, G. Multiplicative Structures. In: RESH, R. e LANDAU, M. **Acquisition of mathematics concepts and processes**. New York, Academic Press, 1983, p. 127-174.

_____. Psicología cognitiva y del desarrollo y didáctica de las matemáticas. In: HUARTE, F. (coord.) **Temas actuales sobre psicopedagogía y didáctica**. Spania: Madrid – Narcea, 1988, p. 239-254.

_____. **El niño, las matemáticas y la realidad**: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México: Trillas, 1991.

_____. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, J. **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Horizontes Pedagógicos - Instituto Jean Piaget, 1996, p. 155-191.