http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8nespp79

Será que é preciso ter domínio de conteúdo e domínio pedagógico para trabalhar cálculo mental?

Do we need to have mastery of content and pedagogical domain to work mental calculus?

Sheila Guimarães

sheiladgui@hotmail.com

Resumo

Neste artigo temos por objetivo revelar a dinâmica instaurada em sessões de cálculo mental que reforçam a necessidade do professor ter domínio de conhecimento, tanto de conteúdo quanto pedagógico para a implementação dessa prática. As informações aqui apresentadas é parte de nossa pesquisa de doutorado e foram coletadas durante quatro sessões de 15 minutos, numa turma de 22 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental e analisadas sob a ótica de pesquisas que investigam as bases do conhecimento dos professores e de estudos ligados à Educação Matemática. Os resultados indicam que: 1) o fato de ter sido criado um espaço para que o uso do ponto pudesse ser analisado e não somente reproduzido, parece ter contribuído para o entendimento e representação da escrita numérica por parte dos alunos; 2) as estratégias adotadas ao longo do desenvolvimento das sessões possibilitaram aos alunos compreender que a cada três algarismos coloca-se um ponto para organizar a representação escrita do número, para facilitar a leitura e também para marcar a mudança de classe. Acreditamos, por um lado, que os resultados alcançados sejam decorrentes do domínio de conteúdo e domínio pedagógico demonstrado ao longo das sessões. Por outro lado, ressaltamos a necessidade de discutir questões ligadas ao papel do cálculo mental para aprendizagem de conceitos matemáticos nos cursos destinados à formação de professores, seja inicial ou continuada, principalmente nos destinados aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Cálculo Mental. Conceitos Matemáticos. Base de conhecimento dos Professores. Formação do professor polivalente.

Abstract

This article we aim to reveal the dynamics established in mental calculus sessions that reinforce the need for the teacher to have domain knowledge of both content and teaching for the implementation of this practice. The information presented here is part of our doctoral research were collected during four sessions of 15 minutes in a class of 22 students in the 4th year of elementary school and analyzed from the perspective of research investigating the bases of the teachers' knowledge and studies related to mathematics education. The results indicate that: 1) the fact of having been created a space for the use of the point could be analyzed and reproduced not only seems to have contributed to the understanding and representation of numerical written by the students, 2) the strategies adopted during the development of the sessions allowed students to understand that every three digits is placed a point to arrange the written representation of the number, for ease of reading and also to mark the class switching. We believe, first, that the results achieved are due to the content domain and pedagogical domain demonstrated throughout the sessions. On the other hand, emphasize the need to discuss issues related to the role of mental calculus to learning mathematical concepts in courses for the training of teachers, whether initial or continuing, especially for teachers in the first years of elementary school.

Keywords: Mental Calculus. Mathematical Concepts. Knowledge Base of Teachers. Teacher Training Multipurpose.

Introdução

A compreensão das regras e propriedades do sistema de numeração decimal constitui-se um desafio e parece não ter o êxito pretendido pela escola, talvez devido a maneira como este ensino vem sendo conduzido. Isso se torna ainda mais contundente quando percebemos que as escolas, de modo geral, fazem uma chamada à memorização da sequência dos números por meio de exercícios escritos das sequências numéricas, acreditando que a automatização da escrita e o reconhecimento de qualquer número se pudessem se efetivar, desvalorizando os exercícios orais (LOSITO, 1996).

Entretanto, sabemos que as escolas brasileiras, em sua maioria, se limitam em utilizar o cálculo escrito e o exato, cujo formato de aula se baseia na professora escrevendo e os alunos copiando, na tentativa de adquirir respostas corretas sem desenvolver a compreensão (CARNOY; GOVE; MARSHALL, 2003). Essa postura contraria as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997) que enfatizam a necessidade de ampliação de diferentes procedimentos e tipos de cálculos – mental ou escrito, exato ou aproximado.

Acreditamos que isso aconteça talvez porque, nos cursos de formação seja inicial ou continuada, a discussão em torno dessas recomendações vem sendo insuficiente, impossibilitando aos professores tanto o domínio do conhecimento de conteúdo como do pedagógico (SHULMAN, 1987).

Problemática

Será que é preciso ter domínio de conteúdo e domínio pedagógico para trabalhar cálculo mental nos Anos Iniciais?

Referencial teórico

Primeiramente convém esclarecer que estamos considerando cálculo mental como um conjunto de estratégias mobilizadas de cabeça ou de memória, que faz (ou não) uso dos dedos para obter resultados exatos ou aproximados, podendo ser utilizado, no mesmo sentido, a expressão cálculo oral (GÓMEZ, 2005; CORREA, 2004). Nesse sentido, não nos reportaremos ao procedimento que "põe a operação dentro da cabeça" como cálculo mental, pois esse recorre a um algoritmo preestabelecido e consiste em efetuar mentalmente um procedimento de cálculo escrito (LETHIELLEUX, 2001).

Pesquisas apontam que o trabalho sistemático com o cálculo mental permite ao aluno construir novos esquemas de ação, estabelecer um espaço de múltiplas interações em sala de aula, desenvolver habilidades como a atenção, a memória e a concentração, ampliar o repertório de cálculo e agilizar seu uso (ANSELMO e PLANCHETTE, 2006; BUTLEN e PEZARD, 2003).

Para que essa atuação aconteça precisamos propor uma dinâmica de trabalho que incentive a oralidade, fato que foge aos padrões normalmente estabelecidos pela escola, que prioriza a forma escrita, tanto para apresentação como para resolução das atividades. Entretanto, sabemos que isso implica mudança de postura tanto do professor quanto dos alunos, que não estão habituados a essa dinâmica.

Em relação ao professor essa mudança está estritamente ligada aos seus saberes, as suas fontes de conhecimentos, ao que sabe, como aprende e como articula o conhecimento adquirido ao trabalho que realiza, haja vista que disto depende a formação e desenvolvimento das concepções e competências dos seus alunos (SHULMAN, 1987).

Inseridos na produção sobre o conhecimento profissional docente, pesquisadores investigam as bases dos saberes docentes, na tentativa de identificar a fonte da compreensão que os mesmos têm sobre o conteúdo (conhecimento adquirido pela experiência X conhecimento adquirido na formação acadêmica) e os processos cognitivos utilizados por eles durante "[...] os estágios pré-ativos e interativos de instrução" (SHULMAN, 1987, p. 1).

Shulman (1986, p. 10) pontua que os professores, ao pensarem sobre os conteúdos específicos de uma disciplina, precisam extrapolar os limites de fatos e conceitos de um determinado domínio e

> [...] não devem ser somente capazes de definir para os alunos as verdades aceitas no âmbito da disciplina. Eles devem também explicar porque uma particular afirmação é dita garantida, e porque vale a pena saber e como isso se relaciona com outras afirmações.

É necessário que o professor entenda além das regras de funcionamento das coisas, porque essas regras foram formuladas, que fundamentos garantem a sua afirmação e em que momento o que acreditam se confirma ou se nega.

O autor também considera que além de dominar os conteúdos específicos é preciso possuir conhecimento pedagógico do objeto de estudo, saber “[...] as formas mais úteis de representação [...], as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações [...]” que configuram as estratégias de que o professor se vale para subsidiar o aluno na reorganização das concepções e crenças que possui em relação à disciplina (Ibidem, p. 11).

Shulman (1987, p. 2) sugere “[...] que os professores precisam criar alternativas de ensinar o conteúdo que considerem as diferenças de habilidades dos alunos, seu conhecimento prévio e estilo de aprendizagem”. E para que isso se efetive não basta apenas conhecer o conteúdo, é preciso saber coisas sobre o conteúdo, as relações entre os conteúdos da disciplina a ser ensinada, entre estes e os das outras disciplinas, como tudo isto se articula, além das estratégias necessárias para transformar o saber do professor em saber do aluno.

Diante da ausência de um trabalho sistemático envolvendo o cálculo mental (GUIMARÃES, 2009) e da necessidade apontada por Shulman (1987, p. 2) em relação ao que “[...] os professores entendem ou precisam entender sobre o conteúdo de suas matérias” e sobre a forma de ensiná-las, consideramos importante, neste artigo, revelar a dinâmica instaurada em sessões de cálculo mental que reforçam a necessidade do professor ter domínio de conhecimento, tanto de conteúdo quanto pedagógico para a implementação dessa prática.

Metodologia e descrição dos dados

A atividade descrita e analisada neste artigo é parte integrante de nossa pesquisa de doutorado, foi aplicada por nós numa turma de 22 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental e perpassou quatro sessões de 15 minutos. Para a coleta de dados, gravamos as sessões utilizando o procedimento Lamartinière (LETHIELLEUX, 2001), que sugere interrogar um aluno por vez sobre o procedimento de cálculo utilizado. Os outros escutam e são interrogados em caso de contestação para explicarem o procedimento adotado, na tentativa de criar, em cada sessão, um espaço de debate ao redor dos procedimentos, desencadeando conflitos tanto cognitivo como sócio-cognitivo (BUTLEN e PEZARD, 1992; ANSELMO e PLANCHETTE, 2006). O uso do procedimento Lamartinière (Ibidem) não exime a atenção de todos durante a sessão, tendo em vista que não existe uma ordem prévia para a participação.

Cabe ressaltar que, quando organizamos a atividade não tínhamos a intenção de explorar o papel do ponto nas notações numéricas. Esse objetivo foi sendo construído após a primeira sessão, mediante as análises/observações das reações e dos conhecimentos dos alunos, evidenciados naquele momento.

O objetivo inicial da atividade era identificar como os alunos realizam a passagem da numeração falada para a escrita. Isso porque pesquisas apontam que as crianças acreditam que a numeração escrita corresponde à numeração falada, não fazendo diferenciação entre ambas (LERNER e SADOVSKY, 1996), o que justifica o aparecimento de registros como 60020 quando o número anunciado for 620. Por isso, privilegiamos na atividade números com zeros intercalados, no intuito de identificar o domínio do registro escrito em relação ao valor posicional e investigar a superação de tal dificuldade, caso exista.

Durante a realização da mesma funcionamos como um escriba, pois o número era anunciado oralmente para um determinado aluno e nós registrávamos no quadro os algarismos que o compunham, conforme orientação do mesmo. Essa dinâmica se fez necessário para que a classe pudesse discutir o registro feito. Em alguns casos, o aluno interpelado fazia questão de anunciar a presença do ponto, como podemos observar a seguir:

> P: Próximo número: sete milhões, quatrocentos e cinqüenta mil e trinta e dois. Como escreve VT?
>
> VT: Sete, ponto, quatrocentos e cinqüenta, ponto, trinta e dois.
>
> P: Assim VT? (registro no quadro 7.450.32).
>
> VT: É!
>
> P: AN, o que você acha?
>
> AN: Tá certo.

Ao percebermos que AN não notou a falta de um zero na ordem da centena, questionamos a turma sobre a possibilidade de alguém ter feito diferente, pois não queríamos emitir nossa opinião antes de nos certificar que a turma havia percebido o erro cometido. Foi quando GJ apresentou uma nova série, que também não condizia com o registro do número anunciado: 745000032.

Diante de dois registros diferentes apresentados para um mesmo número, questionamos novamente AN para que emitisse sua opinião sobre esse impasse. Entretanto, esse não consegue perceber os erros cometidos pelos dois colegas e elimina apenas o registro proposto por VT.

Nesse momento FN participou da discussão acrescentando um novo elemento, como observamos a seguir:

> FN: Os dois estão errados. Tem que colocar um ponto a cada três números.
>
> P: Ah! A cada três algarismos coloco um ponto, assim oh? (distribuo os pontos da direita para a esquerda no número 745. 003.2 que o VT ditou e pergunto se é assim)
>
> FN: Não! Pego o trinta e dois e coloco um zero na frente e aí separo quatrocentos e cinquenta.
>
> P: Ah! Então é da direita pra esquerda que eu separo os algarismos de três em três?
>
> FN: É!
>
> P: Entre, o que disse o GJ e o que disse o VT, quem fez mais certo?
>
> FN: O VT.
>
> P: Corrige então.
>
> FN: Sete, ponto, quatrocentos e cinquenta, ponto, zero trinta e dois.
>
> P: E se eu colocar assim também no número que o GJ disse, está certo também?
>
> FN: Não! Porque tem muito zero. E é sete milhões.
>
> P: Por que tem que ficar aqui o ponto FN? Como que eu sei que desse jeito é sete milhões?

FN: Porque tem dois pontos.

Percebemos que apesar de frisarem, a necessidade de colocar o ponto a cada três algarismos, os alunos ainda não sabiam explicar o porquê da sua existência, relacionando-o à facilidade na leitura e organização do número, o que provavelmente seja decorrente da memorização de uma regra ensinada pela escola.

P: Por que não pode ser de quatro em quatro?

MA: Para não ficar confuso.

P: Só por isso?

JL: Você coloca o ponto pra separar, um algarismo, outro algarismo...

P: Mas, por que eu separo de três em três?

LT: Porque é assim, dezena, unidade, centena, milhar...

P: A cada três algarismos acontece o que então?

LT: Muda.

P: Muda a classe então né? O ponto ajuda a fazer o que então?

A: A olhar o número e fazer a leitura.

Por esse motivo, permanecemos durante três sessões nessa atividade, pois a cada número trabalhado essa questão vinha à tona, demonstrando que esta questão ainda não estava resolvida, principalmente quando os números possuíam o zero intercalado e pertenciam as classes acima das unidades simples. Tal percepção nos levou a organizar uma sessão para averiguarmos se isso talvez tenha ocorrido devido à ausência de atividades na escola que exigissem a passagem da numeração falada para a numeração escrita de números pertencentes a classe dos milhares em diante. Em relação a isso, pesquisas apontam que as crianças não fazem diferenciação entre ambas (LERNER e SADOVSKY, 1996), necessitando que essa seja explorada pela escola, como tentamos realizar durante a experimentação, como ilustra o excerto seguinte:

P: Três mil e setenta. Alguém teve dificuldade nesse?

> [...]
>
> MA: Eu fiz três, sete, zero, zero.
>
> P: E como que eu leio MA?
>
> MA: Três mil e setecentos.
>
> P: Alguém fez diferente?
>
> JL: Eu fiz três, ponto, zero, zero, zero, setenta. Eu coloquei três mil (3000) e setenta (70).
>
> P: Você escreveu como a gente lê né?
>
> JL: (Balança a cabeça concordando.)
>
> A: Tá certo?
>
> P: Não! Pra falar tá certo, mas pra escrever não. Quando eu escrevo com algarismos, o que acontece?
>
> A: Eu vou juntando.

É possível observar, nesse excerto, que no momento da discussão os alunos perceberam, após a interpelação, a necessidade da justaposição aditiva dos valores para realizar a passagem da numeração falada para a escrita, fato que reforça a afirmação que fizemos anteriormente em relação ao papel da escola.

Reinvestimos na discussão, para que os alunos pudessem perceber que a cada três algarismos existe uma mudança de classe e que o ponto serve justamente para marcar essa mudança.

> P: [...] por que tem que ser de três em três? O que acontece a cada três algarismos? Alguém sabe me dizer?
>
> JL: Eu acho que a gente tem que separar. Porque a cada três algarismos vale uma unidade e se eu colocar outro número, não vai mais ser unidade, vai ser dezena.

Ao percebermos a dificuldade de JL de usar a linguagem Matemática adequada para se referir às ordens, decidimos organizar o QVL para que a discussão fosse enriquecida.

> P: Mas espera lá JL. A gente tem os números organizados assim centena dezena unidade (escrevo no quadro C D U, construindo o QVL). Então JL, a esquerda da unidade tem um ponto?
>
> JL: Não!
>
> P: E a cada três algarismos, não é?
>
> JL: Sim.
>
> P: O que vem depois da centena JL?
>
> JL: Depois da centena vem o milhar.
>
> P: (Acrescento essa informação ao QVL e continuo a perguntar) até montar o QVL) E depois?

Podemos observar pelo excerto que a cada interferência da JL o QVL foi sendo construído no quadro, ficando da seguinte forma:

CMI	**DMI**	**UMI**	**CM**	**DM**	**UM**	**C**	**D**	**U**

A exposição do QVL no quadro possibilitou, ao menos para JL, compreender que colocamos um ponto a cada três algarismos para organizar o número, para facilitar a leitura e também para marcar a mudança de classe (GUIMARÃES; BITTAR; FREITAS, 2008), como ilustra o excerto a seguir:

> P: Dá para perceber alguma diferença?
>
> JL: Dá. Eu percebi. Por exemplo, cada um desses aí tem centena, dezena e unidade. Milhão tem centena, dezena e unidade, trilhão tem centena, dezena e unidade.
>
> P: A unidade, dezena e a centena aparecem sempre.
>
> JL: Ah! Entendi! Cada um, por exemplo, milhão tem unidade, dezena e centena, por isso que a cada três algarismos tem um ponto. Pra diferenciar! [...] Eu percebi que a unidade, dezena e centena elas se repetem, sempre tem os três [...] Sempre tem os três em cada classe.

P: Isso, em cada classe aparece a unidade, a dezena e a centena. Além disso, aparece também um outro componente ou é a unidade simples, ou a unidade de milhar, ou a unidade de milhão. Por isso que eu coloco o pontinho, pra separar o quê?

A: O milhão do bilhão...

P: Separar os números e fazer o que MA?

MA: Saber qual é a classe.

Considerando que "[...] os tipos de sinais de pontuação – pontos, vírgulas, dois pontos, ponto-e-vírgula – usados são arbitrários, e o uso de vírgulas ou pontos nos números não é consistente em todas as partes do mundo" e nem os pontos nem as vírgulas são, muitas vezes, considerados uma parte do sistema numérico escrito (BRIZUELA, 2006, p. 59), propusemos uma nova questão acerca do ponto na escrita do número: Será que eu preciso ter o ponto para fazer a leitura do número?

A: Não!

P: O ponto serve pra que?

A: Pra você conseguir ler melhor (pausa)

P: Pra ajudar na leitura.

JL: Mas você não precisa colocar o ponto pra você ler.

Essa afirmação de JL foi contestada por CA que nos chama ao final da sessão para dizer que sem o ponto não existe nenhum número. Guardamos a asserção para ser retomada quando surgisse uma nova discussão relacionada à presença do ponto no número. Isso ocorreu após dez sessões, quando retomamos a escrita dos números com algarismos. O excerto a seguir reforça a necessidade criada pelo leitor para o uso do ponto, como forma de facilitar a organização e leitura do número (BRIZUELA, 2006), mesmo que seja por meio de uma imagem mental.

P: [...] O CA falou: tem que ter o ponto pra ser número, senão tiver ponto não é número!

FN: Aí né, todo mundo discordou.

CA: Mas pode não ter ponto, mas ele tá na cabeça.

P: Ele falou, se eu tirar o ponto não é número, porque não tem ponto. Tem que ter o ponto pra ser número. E aí CA?

CA: É uai! Como você vai pensar no número sem o ponto? Você vai pensar na cabeça ou então no quadro.

P: Senão tiver o ponto no quadro, eu coloco o ponto na cabeça. Por que eu coloco o ponto na cabeça?

CA: Pra você saber o número.

P: Pra identificar o número?

CA: É!

P: Então, o ponto ajuda a fazer o que então?

CA: Ajuda a fazer tudo. Como você vai fazer esse número mais algum número. Porque esse número é um dois quatro cinco. Não dá pra pensar como se fosse mil ou outra coisa.

P: Ajuda a identificar se é milhão, ou mil.

FN: Mas ler o número sem ponto é fácil, é só você pegar de três em três números e fingir que tem o ponto (pausa)

CA: Tem que ter o ponto de qualquer jeito.

FN: Eu não to pensando em ponto, eu coloco na minha cabeça o número só.

P: Você coloca os algarismos de três em três, mas sem colocar o ponto?

FN: É!

P: Então o ponto na verdade ajuda a separar os algarismos?

CA: Mas por que você coloca de três em três? Porque é a ordem do ponto.

O diálogo entre CA e FN fez com que outros exemplos, onde o ponto muitas vezes não comparece, fossem trazidos, como é o caso de alguns números premiados que aparecem na televisão e dos registrados nas máquinas de combustível. Tal discussão fez com que JL inferisse que tanto o ponto quanto as vírgulas servem pra separar os algarismos, corroborando com afirmação de Brizuela (2006, p.59) que pontua que "[...] os pontos ou as vírgulas marcam os diferentes valores posicionais nos números".

Discussão dos dados

Provavelmente, as discussões desencadeadas não fizeram sentido para todos os alunos. Contudo, o fato de ter sido criado um espaço para pensar sobre os números, analisando e não somente reproduzindo regras, contribuiu para que alguns percebessem as regularidades existentes na escrita numérica. Acreditamos que essa percepção tenha relação com o nosso domínio de conhecimento de conteúdo, fato que afetou tanto o conteúdo quanto o processo de ensino, influenciando o que ensinávamos e como fazíamos para ensinar (SHULMAN, 1989).

O cálculo mental proposto pela atividade desenvolveu a oralidade, uma prática pouco presente nas escolas brasileiras, talvez porque exija um maior domínio de conteúdo. "A falta de conhecimento [...] do professor pode afetar o estilo da instrução. Ao ensinar o que não está seguro, opta por palestrar sobre o assunto ao invés de solicitar que os alunos indaguem, o que pode levá-lo a um território desconhecido" (SHULMAN, 1989, p. 9).

Vale notar que verbalização resultou em aprendizado, à medida que permitiu a troca de informações e conhecimentos, revelando, muitas vezes, o modo particular de cada um ver e fazer a matemática. Ouvindo, raciocinando e falando sobre cálculo mental presenciamos a incorporações de novas estratégias ao repertório numérico, permitindo inclusive as filiações e rupturas no aprendizado (VERGNAUD, 1996).

Durante as sessões tivemos uma interação intensa com os sujeitos e fomos construindo respostas aos cálculos propostos juntos, buscando não forçar um resultado. A interação entre os sujeitos também favoreceu a utilização de esquemas, seja substituindo totalmente um esquema por outro, seja reelaborando um esquema para que pudesse permitir o cálculo mental mais adequado.

Vale notar que a escuta ativa (DOUADY, 1994) estabelecida ao longo das sessões contribuiu para que a interação resultasse em aprendizado, instigando os alunos a pensarem sobre seus pensamentos e tomarem consciência do seu estilo de pensamento, fazendo um retorno reflexivo sobre a própria atividade (VERGNAUD, 2003). Essa atitude provavelmente tenha relação com a nossa compreensão sobre o conteúdo, o que possibilitou "[...] detectar as ideias errôneas dos alunos [e] [...] interpretar corretamente os comentários [de cada um deles]" (SHULMAN, 1987, p. 5).

Verificamos que o ensino do sistema de numeração praticado na escola parece ter sido baseado unicamente na transmissão de regras, como a relacionada ao uso do ponto (a cada três algarismos coloca-se um ponto). Quando isso acontece, os alunos são impedidos de usar e vincular os conhecimentos que são construídos e continuar a construir, e, sobretudo, são impedidos de compreender que as estratégias ligadas ao sistema de numeração (TERIGI e WOLMAN, 2007).

Acreditamos que um trabalho sistemático envolvendo o cálculo mental nos Anos Iniciais contribui para o aparecimento de estratégias mais sofisticadas, ligadas às propriedades dos números. Por esse motivo defendemos a instauração de práticas pedagógicas, nas quais os professores não busquem somente desenvolver competência em calcular mentalmente, mas reconheça seu uso (DOUADY, 1994). Contudo, para que isso se estabeleça é necessário que o professor tenha tanto domínio do conhecimento de conteúdo como domínio do conhecimento pedagógico. Conhecimentos esses que começam a ser adquiridos nos cursos de formação inicial, em especial nos de Pedagogia, destinados a preparação do docente para atuar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e continuam a se fortalecer nos cursos de formação continuada.

Um outro aspecto que merece atenção por parte dos professores diz respeito à gestão das atividades. A troca de soluções e estratégias entre os alunos deveria ser uma prática constante na escola, pois favorece a inter-relação de inúmeros pontos de vistas criados e recriados pelos alunos, sem que o professor tenha que corrigir as respostas erradas e assim, dar respostas corretas sem a oportunidade para o aluno pensar sobre o próprio erro. Sabemos que para o professor aceitar o erro já difícil "[...] nas fases de resolução de problema, [sendo] [...] intolerável nas fases de conclusão. [...] É necessário [...] ter uma confiança muito grande (uma teoria que permita esta confiança) para deixar a situação desenrolar-se" sem avaliar a solução apresentada (MARGOLINAS, 1993, p. 40) e, principalmente, para "organizar lições que colocam a resposta em contexto e auxiliam os alunos a olhar mais atentamente a criação de processos para que se chegue a uma resposta [...]" (SHULMAN, 1989, p. 7).

Avaliamos também que a dinâmica instaurada em nossa pesquisa poderia ser incorporada à prática dos professores, pois favoreceu o conhecimento das concepções numéricas dos alunos e contribuiu para o desenvolvimento de um ensino mais efetivo. Dessa maneira foi possível insistir naqueles aspectos em que os mesmos cometiam erros, antecipando as respostas dos alunos e descrevendo estratégias para a correção das mesmas (GÓMEZ, 1995), conduzindo os alunos a abandonar suas antigas estratégias para adotarem novas, mais eficientes, incorporando novos conceitos e significados ao conhecimento matemático.

Conjeturamos, a partir dos dados coletados, que algumas dificuldades apontadas sejam decorrentes da prática pedagógica instaurada na escola, que, muitas vezes, prioriza apenas o registro escrito, fornecendo apenas certo ou errado para as respostas dos alunos e desconsidera a importância da metacognição (RIBEIRO, 2003) para a aprendizagem.

Finalizamos com a seguinte questão: O que pode ser mais interessante e relevante para o aluno: saber memorizar regras ou ser capaz de compreendê-las? Acreditamos que é preciso discutir esse tipo questão, além de outras ligadas ao papel do cálculo mental para aprendizagem de conceitos matemáticos nos cursos destinados à formação de professores, seja inicial ou continuada, principalmente nos destinados ao professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Referências bibliográficas

ANSELMO, B.; PLANCHETTE, P. , Le calcul mental au collège: nostalgie ou innovation? *Repères IREM*. Num. 62. p. 5-20, Metz: Topiques Editions, 2006.

BRASIL.Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais.* Vol. 3: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRIZUELA, B. M. *Desenvolvimento matemático na criança*: explorando notações. Porto Alegre: Artemed, 2006.

BUTLEN D.; PEZARD M. Une contribution à l'étude des rapports entre habiletés calculatoires et résolution de problèmes numériques à l'école primaire et au début du collège, *Spirale, Revue de Recherche en Education*, v. 31, p. 117-140, Lille, 2003.

_____. Calcul mental et resolution de problemes multiplicatifs, une experimentation du CP au CM2. *Recherches en Didactique des Mathématiques,* Grenoble: Pensée Sauvage, v. 12, n. 23, p. 319-368, 1992.

CARNOY, M.; GOVE, A. K.; MARSHALL, J. H. As razões das diferenças de desempenho acadêmico na América Latina: dados qualitativos do Brasil, Chile e Cuba. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 84*, p. 7-33, 2003.

CORREA, J. A resolução oral de tarefas de divisão por crianças. *Revista Estudos de Psicologia*, Natal, v. 9, n. 1, jan./abr. 2004.

DOUADY, R. Evolução da relação com o saber em matemática na escola primária: uma crônica sobre cálculo mental. *Em Aberto*, Brasília, ano 14, n. 62, abr./jun. 1994.

GÓMEZ, B. Tipología de los errores de cálculo mental en el contexto educativo. *Enseñanza de las ciencias*, *13*. 3. p. 313-325, 1995.

GUIMARÃES, S. D.; BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. de. O Ponto nas Notações Numéricas: como alunos do 4° ano do Ensino Fundamental exploram esse aspecto? In: I Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2008, Recife. *Anais...* Recife: PPGEC/UFRPE, 2008.

GUIMARÃES, S. D. *A prática regular de cálculo mental para ampliação e construção de novas estratégias de cálculo por alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental*. 2009.Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

LERNER, D.; SADOVSKY, P. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA C.; SAIZ, I. (Orgs.). *Didática da Matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas,1996, p.36-47.

LETHELLIEUX, C. *Le calcul mental au cycle des approfondissements,* Collection Pratique pédagogique, Armand Colin, Paris: Bordas, 2001.

LOSITO, S. M. *O sistema de numeração decimal e o princípio multiplicativo*: um estudo na 4ª série do 1° grau. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: 1996.

MARGOLINAS, C. Le milieu et le contrat, concepts pour la construction et lánalyse de situations dénseignement. In: *Analyses des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques*. Actes de I´Université d' été – 4 – 11 juillet 1998, La Rochelle – Charente Maritime, Edition Coordonnée par: Robert Noirfalise – IREM de Clermont – Ferrand, 1998.

RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. Psicologia: *Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 10 mar. 2008.

SHULMAN, L.S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Educational Review***:** Harvard. v. 57, n. 1 Febuary, 1987.

______. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*: Washington, v. 15, n. 2, 1986.

SHULMAN, L. S.; WILSON, S. M.; GROSSMAN, P. L. - Knowledge Base for the Beginning Teacher. *For the American Association of Colleges for Teacher Education*. Nova Iorque: Pergamon Press, 1989.

TERIGI, F.; WOLMAN, S. Sistema de numeración: consideraciones acerca de su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación OEI*, n. 43, 2007.

VERGNAUD, G. A gênese dos campos conceituais. In: GROSSI, E. P. (Org.). *Por que ainda há quem não aprende?* A teoria. Rio de Janeiro: Vozes, p. 21-64, 2003.

______. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, J. *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.