



Reflexões sobre o uso de cálculos mentais com alunos de uma escola pública: uma experiência usando registros semióticos

Reflections on the use of mental calculations with pupils from a public school: an experiment using semiotic records

Raimundo Luna NERES [1](#); Will Ribamar Mendes ALMEIDA [2](#); Elisbetânia Nascimento de OLIVEIRA [3](#); Glynara Kylma Feitosa Carvahêdo ALMEIDA; [4](#) Renan Tavares Pinheiro SAMPAIO [5](#)

Recebido: 05/11/2017 • Aprovado: 25/11/2017

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Fases de desenvolvimento da pesquisa](#)
 - [3. A matemática e as operações de cálculo](#)
 - [4. Tratamento de registros semióticos: alguns aspectos](#)
 - [5. Conclusão](#)
- [Referências bibliográficas](#)

RESUMO:

Neste artigo apresenta-se uma pesquisa realizada com enfoque em cálculos mentais, à luz dos registros semióticos. É uma pesquisa qualitativa de intervenção desenvolvida com alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Carolina/MA/Brasil, com o objetivo de investigar como se processa o uso operacional com cálculos matemáticos. Os dados constaram de observações e análises das atividades desenvolvidas em aula. Constatou-se que os alunos que trabalharam com mais de uma representação de registros apresentaram melhor desempenho.

Palavras chave: Cálculos Mentais. Registros Semióticos. Aprendizagem Matemática. Conversão e Tratamento de Registros.

ABSTRACT:

This article presents a research carried out with a focus on mental calculations, in the light of semiotic records. It is a qualitative research of intervention developed with students of the first year of high school of a public school of Carolina / MA / Brazil, with the goal of investigating how the operational use is processed with mathematical calculations. The data consisted of observations and analysis of the activities developed in class. It was found that students who worked with more than one representation of records presented better performance.

Keywords: Mental Calculations. Semiotic Records. Conversion and Handling of Records

1. Introdução

Durante alguns anos em nossa práxis docente tem-se observado que os alunos de escolas públicas do interior do Estado do Maranhão/Brasil apresentam dificuldades de aprendizagem matemática, mesmo em operações utilizando cálculos simples. Outrossim, via de regra, muitos alunos conseguem operar com cálculos mentais e, quando se deparam com cálculos trabalhados na escola, se atrapalham e não conseguem fazer uma relação da matemática escolar com aquela vivenciada por eles no cotidiano. Por outro lado, observa-se também que a Matemática utilizadas pela maioria dos alunos às vezes é de forma intuitiva, ou seja, baseiam-se em mereologia, para calcular o todo, calculam partes e agregam essas partes para chegar ao todo.

Dessa forma, intencionou-se investigar como ocorreria a aprendizagem no desenvolvimento de cálculos matemáticos (mentais) pelos alunos do primeiro ano do ensino médio da cidade de Carolina – Maranhão – Brasil, tendo como enfoque teórico metodológico os registros de representação semiótica de Raymond Duval.

Destarte, quais as contribuições que os registros de representação semiótica poderiam contribuir para facilitar o ensino e a aprendizagem em relação ao desenvolvimento de operações matemáticas?

Para responder a essa investigação, a Teoria de Raymond Duval foi aplicada com vistas a se entender os discursos, que poderão ser associados à compreensão da matemática praticada pelos alunos fora do contexto escolar com a compreensão da prática escolar pedagógica, ou da sequência dos materiais didáticos utilizados pelos professores. Ou seja, teve como princípio estudar as possíveis articulações entre os conhecimentos matemáticos do dia a dia dos alunos em relação as variações metodológicas de ensino proferida pelos professores em sala de aula.

Nesse contexto, investigou-se como os alunos se apropriam das representações do objeto de estudo, assim como da mudança de uma representação matemática em outra. Ensinar e discutir com os alunos a verem as relações que existem entre a matemática escolar e a matemática praticada fora da escola, segundo Duval (2014), esta é uma condição essencial para aquisição de conhecimentos em operações com cálculos matemáticos.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter interventivo, em que a metodologia consistiu em vivenciar como ocorreria a compreensão conceitual e as habilidades dos estudantes ao trabalharem com cálculos matemáticos no desenvolvimento de atividades de Matemática, utilizando as representações semióticas.

A investigação metodológica foi desenvolvida por meio da resolução de atividades Matemáticas em sala de aula, no primeiro semestre escolar de 2016, desenvolvida com uma classe de 40 alunos, com idades de 20 a 35 anos, do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública do município de Carolina – Maranhão/Brasil. A escolha e a organização das atividades em sequências didáticas foram realizadas de maneira com que os alunos tivessem um olhar centrado nas comparações entre o uso e aplicabilidade das operações de cálculos matemáticos dentro da escola e fora dela.

O corpus da pesquisa consistiu de observações e das análises das atividades desenvolvidas com os alunos em classe, através dos registros produzidos por eles mesmos e das anotações em diário de bordo dos pesquisadores.

As análises das produções dos alunos, relativas à resolução das atividades matemáticas desenvolvidas, foram feitas com base em representações semióticas. Nelas se utilizaram funções de tratamento das representações matemáticas discursivas congruentes e com a mudança de um registro congruente em outro registro. Como, por exemplo, a representação de

um mesmo registro numérico de duas maneiras diferentes: $3^{-2} = \frac{1}{3^2}$. Em que difere a leitura do mesmo registro.

Na construção do saber é imprescindível, ao professor, mediar e facilitar a compreensão do objeto matemático, relacionar a teoria com a prática cotidiana do aluno dando sentido aos conteúdos trabalhados. Uma reflexão do fazer pedagógico é importante para a formação do aluno e do professor. Haja vista que a matemática praticada na sala de aula, de acordo com (CARRAHER; SCHLIEMANN; CARRAHER, 2006), não é apenas vista como uma ciência, quando praticada na escola é uma atividade humana, pois o que mais importa é a aprendizagem do aluno.

O exercício da docência de forma reflexiva pode auxiliar o aluno a construir seus conhecimentos de forma crítico - reflexiva e consciente de suas responsabilidades na sociedade na qual ele se encontra inserido.

Os obstáculos enfrentados por alguns alunos de escolas públicas na aprendizagem da Matemática não constitui um problema apenas no Estado do Maranhão, eles se fazem presentes também em outros Estados da Federação Brasileira. Registre-se que os obstáculos epistemológicos e os didáticos são os mais recorrentes; por isso, devem ser tratados com mais atenção por parte dos educadores. O conhecimento epistemológico, segundo Duval (2007), precisa ser bastante trabalhado, visto que a construção de saberes matemáticos diferem do saber de outras disciplinas curriculares. De acordo (ALMOULOU, 2007; BROUSSEAU, 1989), os obstáculos didáticos, em geral, têm origem no desenvolvimento metodológico adotado pelo professor. Portanto, os paradigmas educacionais existem e rompê-los constitui-se em um grande desafio para os seguidores da Educação Matemática.

Para apropriação epistemológica do objeto de estudo (cálculos matemáticos), por parte do aluno investigado, fez-se necessária a utilização de uma diversidade de registros de representação semiótica com o intuito de facilitar a aprendizagem discente.

Segundo Neres (2017), os registros de representação semiótica são importantes no uso da linguagem de ensino e aprendizagem das matemáticas, pois facilitam uma melhor organização das informações do objeto matemático em estudo. Por outro lado, o sistema de linguagem matemática torna-se, portanto, essencial à compreensão das Ciências, permitindo ainda expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, assim como a aplicabilidade em outros ramos do saber.

2. Fases de desenvolvimento da pesquisa

Para a construção do corpus da pesquisa os pesquisadores se utilizaram de observações e do desenvolvimento, pelos alunos, de atividades matemáticas, elaboradas à luz dos registros semióticos, envolvendo cálculos mentais praticados fora da escola e de cálculos desenvolvidos no contexto escolar.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) está definido que se fazem cálculos mentais quando se faz uma operação, sem a necessidade de utilização de registros escritos e sem a utilização de qualquer instrumento. Quando esse recurso não é suficiente para se chegar ao resultado desejado, utiliza-se outro recurso, podendo ser, por exemplo, o do registro matemático escrito.

Nesta pesquisa, os dados foram construídos em sala de aula durante o primeiro semestre de 2016, junto aos alunos de uma classe da 1º ano do ensino médio do Centro de Ensino Sertão Maranhense da cidade de Carolina/Maranhão/Brasil. Por outro lado, os PCNs (Brasil, 2010), enfatizam que:

É importante que as atividades de cálculo com números estejam sempre vinculadas a situações contextualizadas, de modo que seja possível fazer uma estimativa ou enquadramento do resultado, utilizando números naturais mais próximos. (BRASIL, 2007. p.124).

Nas operações com o uso de cálculo, também foram utilizadas atividades lúdicas, gincanas e competições em sala de aula. Alguns cálculos foram feitos em folha de papel com base em

leitura e escrita de números e acompanhados da realização do cálculo escrito, com verbalizações para auxiliar os alunos a perceberem as diferenças entre o discurso e a escrita, tanto do docente quanto do aluno.

Os pesquisadores organizaram várias atividades envolvendo cálculos mentais e problemas para serem desenvolvidos em sala de aula. Isso foi necessário, pois se deseja saber se os alunos saberiam distinguir um tipo de cálculo do outro e concluir que o cálculo desenvolvido na escola permitiria uma maior amplitude de conhecimento e de aplicabilidade.

Usou-se também calculadoras como ferramenta para operações de cálculo, tendo o professor pesquisador estimulado os alunos a verbalizarem suas respostas na linguagem escrita, oral e que procedimento foram utilizados para chegar ao resultado. De acordo com Duval (2014), este trabalho de observação e acompanhamento é importante não só para apresentar os resultados de ensino, mas também para levantar o problema das condições e dos critérios que permitem analisar e interpretar o que os alunos fazem, ou não, em uma atividade de matemática.

As operações de cálculo foram feitas de diferentes maneiras, para que se pudesse escolher a que melhor se adaptasse a uma determinada situação, em função dos números e das operações envolvidas, já que cada situação constituía-se num problema aberto que poderia ser resolvido usando-se diferentes registros de representação semiótica, permitindo, ainda, reconhecer os registros de partida e de chegada para a obtenção do resultado.

As Matemáticas estimulam o raciocínio lógico, portanto são desafiadoras e requerem mais atenção e compromisso dos alunos e, como tal, será mais produtiva e proveitosa a aprendizagem se for associada a recursos operacionais instigantes para os alunos.

Nesse sentido, D'Ambrósio (2008) destaca que a escola não se justifica pela apresentação do conhecimento obsoleto e ultrapassado mas, sim, por falar de Ciência e Tecnologia. Portanto, convém que às escolas sejam dotadas de ambientes que estimulem o raciocínio lógico e planejem atividades que possibilitem o pensar dos alunos e que os professores saibam utilizar os mecanismos que tenham a finalidade de dinamizar o ensino e aprendizagem de seus alunos. Além disso, o professor de Matemática, segundo (BASSOI; PECCIN, 2014), deve inteirar-se do saber popular (formas de como o aluno calcula mentalmente) para auxiliá-lo na produção de significados que vão além dos muros escolares.

3. A matemática e as operações de cálculo

Para Kammi (1995) inovar o ensino da Matemática tem relação com o desenvolvimento de novas metodologias contemplando os conteúdos programáticos com o propósito de favorecer o desenvolvimento da habilidade, criatividade e autonomia do aluno contribuindo dessa forma, para a construção do conhecimento e tornando o estudante um ser crítico e reflexivo.

Por outro lado, o processo da educação escolar é qualitativamente diferente do processo de Educação, em sentido amplo. Na escola o aluno está diante de uma tarefa não apenas particular, mas também para entender as bases epistemológicas dos estudos científicos.

No processo de educação escolar o estudante parte de suas próprias generalizações e significados. Normalmente ele não sai de seus conceitos já estabelecidos, mas, sim, de um novo caminho acompanhado da análise intelectual, de comparação, de unificação e de estabelecimento de relações lógicas. Enquanto que na aprendizagem usando cálculos mentais o aluno, o cambista, o mestre de obras, aprende Matemática segundo (CARRAHER; SCHLIEMANN; CARRAHER, 2006) na rua, estes são casos reais que precisam ser estudados e analisados.

É importante que os alunos desenvolvam uma boa base em leitura e escrita de entes matemáticos e acompanhem a realização do cálculo escrito, com verbalizações que auxiliem a perceber o valor posicional das ordens que compõem os números com os quais estão operando.

A Matemática pode também ser considerada como um produto social, pois resulta de interações entre as pessoas. As respostas dadas por alguns geram novos problemas que outros

visualizam, e as demonstrações produzidas são validadas segundo as regras aceitas na comunidade científica. Essas regras se transformam em função dos conhecimentos e das ferramentas disponíveis, o que enseja a pensar que a própria ideia de rigor matemático muda com o tempo. Segundo Smole (2007),

A construção e a utilização do conhecimento matemático não são feitos apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas, de formas diferenciadas, por todos os grupos socioculturais que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses (SMOLE, 2007. p.75).

Corroborando com Smole, não só os especialistas em matemática desenvolvem habilidades e competências necessárias para que o aluno aprenda as experiências do contexto sócio cultural dos alunos também precisam ser aproveitadas. É necessário que haja a curiosidade, o interesse dos alunos em aprender e operar com cálculos matemáticos, regras e os demais desafios existentes na Matemática, pois só assim esse paradigma será superado.

Os procedimentos de cálculo mental constituem a base do cálculo aritmético que se usa no cotidiano.

4. Tratamento de registros semióticos: alguns aspectos

A passagem de uma representação semiótica a outra representação, ou a mobilização simultânea de vários tipos de representações, no decorrer do mesmo percurso, usado em atividade matemática, de acordo com Neres (2010), normalmente, muitos alunos não conseguem entender como ocorre essa passagem de forma tão evidente, pois a passagem espontânea de uma representação semiótica a outra só acontece quando as mesmas são congruentes. Segundo Duval (2009), isso só ocorre de forma espontânea, quando:

- a) Existe uma correspondência biunívoca entre os registros constituintes;
- b) A ordem possível de compreensão dessas unidades nas duas representações devem ser a mesma;
- c) Existe uma correspondência entre o registro de saída e o registro de chegada.

Os diversos tipos de representação de um mesmo objeto matemático são fundamentais para a aprendizagem conceitual e compreensão do significado deste objeto. O aluno, ao desenvolver a capacidade de representar e identificar um objeto em diferentes representações, facilita a ele mesmo identificar mais facilmente as relações existentes entre eles.

A atividade de tratamento operacional de registros matemáticos, usando cálculos mentais, foco desta pesquisa, consiste na transformação de uma representação dentro do mesmo registro. Essa prática em determinadas situações de construção da aprendizagem deve ser exploradas pelo professor, pois esse desenvolvimento mental ajuda o aluno nas operações, usando cálculo escrito, isto é, cálculo desenvolvido na escola.

Segundo Almouloud (2007) o tratamento pode ou não resultar em algoritmo, como é o caso do cálculo mental. Aquele que resulta em algoritmo apresenta regras operatórias para resolução de uma equação qualquer. Já os tratamentos que não se reduzem a algoritmos, segundo Andrade Filho (2013), são aqueles puramente visuais, que podem ser resolvidos usando outros tipos de registros de representação semiótica. No quadro 1, apresenta-se uma operação com tratamento de registros.

Quadro 1

Tratamento de registros numéricos

Registro dado pelo professor.	Explicação da atividade pelo professor	Registros construídos pelos alunos

$43.000 + 19.000 =$	Como efetuar esta adição mentalmente? Pode ser feita de mais de uma maneira? O cálculo é feito da forma como está registrado?	Soma-se 43 +20 dá 63 e tira-se 1 dá 62 mil – é a resposta. Tira-se 1 de 43 fica 42 e bota no 19 que fica 20. 42 +20 é igual a 62 mil Não, a gente mexe para ficar mais fácil.
---------------------	--	---

Fonte: arquivo dos pesquisadores (2016).

De acordo com os PCNs (Brasil, 2007), uma das formas para o cálculo mental desse registro matemático, explorado no quadro1, é desenvolvido da seguinte maneira:

43.000 + 19.000. Soma-se 43.000 mais 10.000 que é igual a 53.000 mais 9.000 que é igual a 62.000

Nesta pesquisa fez-se referência somente à função de tratamento, pois segundo Duval (2011) são aquelas desenvolvidas dentro do próprio registro em que foi elaborado.

No exemplo expresso no quadro 1, trabalhou-se apenas com tratamento de registro semiótico. Dessa forma, pode-se afirmar que se calcula mentalmente quando se efetua uma operação simples, recorrendo-se a procedimentos confiáveis, sem os registros escritos e sem a utilização de instrumentos.

No cálculo mental, a reflexão centra-se no significado dos cálculos intermediários – uso de mereologia - e isso facilita a compreensão das regras do cálculo escrito. O exercício e a sistematização dos procedimentos de cálculo mental, ao longo do tempo, levam-no a ser utilizado como estratégia de controle do cálculo escrito.

Em conversa com os alunos pesquisados, ficou patente que, no cotidiano, eles, na maioria das vezes, utilizam cálculos mentais nas operações que precisam realizar; em geral, acham mais confiáveis as operações realizadas dessa forma.

Grande parte do cálculo realizado fora da escola é feito a partir de procedimentos mentais, que nem sempre são levados em conta no trabalho escolar.

Nas situações práticas, frequentemente, não se dispõe de lápis e papel, tampouco é necessário, pois a maioria das respostas não precisa ser exata: bastará uma aproximação. Para cálculos exatos utilizam as balanças e as calculadoras que informam resultados com precisão.

Soares (2009) afirma que:

A matemática como qualquer outra disciplina, pode ser inserida dentro de um processo educativo mais geral, pensada e programada de acordo com os objetivos mais amplos desse processo. (SOARES, 2009. p.19).

Por essas razões é que, em grande parte, o ensino do cálculo deva consistir em fazer com que os alunos desenvolvam e sistematizem procedimentos de cálculo por estimativas e estratégias de verificação e correção dos resultados obtidos.

Para atender a esse objetivo, é primordial que aprendam a reconhecer se certos resultados relacionados a contagens, medidas, operações são ou não razoáveis em determinadas situações.

O cálculo por estimativa desenvolve concomitantemente os processos de cálculo mental e o cálculo pelo reconhecimento de grandeza numérica, por meio de decomposição dos números e pelo estabelecimento de relações entre eles através da escrita em situações problemas.

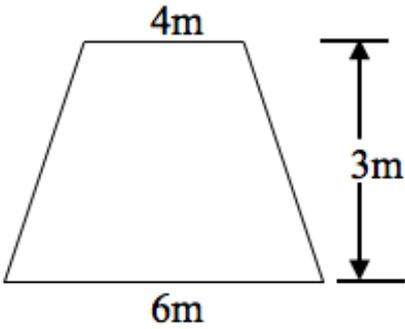
O domínio de tecnologias motiva o aluno a procurar e valorizar a matemática escolar (FONSECA, 2002), uma vez que o cálculo mental não é utilizado na maioria do trabalho assalariado. Portanto, o cálculo escrito passa ser uma necessidade essencial para o trabalhador.

A compreensão do cálculo escrito apoia-se no cálculo mental e nas estimativas e aproximações. Por sua vez, as estratégias de cálculo mental, pela sua própria natureza, são limitadas e bastante difíceis quando se trata de operações envolvendo números com vários algarismos. Assim, justifica-se a apropriação de cálculos escritos, pois permite trabalhar com vários registros de representação semiótica para construir resultados de situações-problema.

O conhecimento matemático utilizado nas atividades cotidianas em geral é aprendido no dia a dia dos alunos, isto é, em um contexto de educação informal. São conhecimentos geralmente aprendidos com os avós, os pais, tios, irmãos e até mesmo com vizinhos em diversas situações, que vão desde a ida a um supermercado à medição de um terreno.

Entende-se que desses conhecimentos prévios os professores precisam fazer o resgate ao ensinar um novo conteúdo para o aluno, pois é essencial que ele se sinta também responsável pela sua formação. A seguir, apresenta-se no quadro 2, uma situação real usada por um aluno, pedreiro, que precisou calcular a quantidade de lajotas que o proprietário de uma casa em que ele estava trabalhando precisava comprar para construir uma parede, aqui representada no quadro 2.

Quadro 2
Situação real de emprego de cálculo mental

Visão da Parede	Investigação do proprietário	Explicação do pedreiro
 <p>Um trapézio com base superior de 4m, base inferior de 6m e altura de 3m. A altura é indicada por uma linha vertical com setas em ambas as extremidades.</p>	<p>Quantos metros de lajota preciso comprar?</p> <p>Como você calcula a quantidade de metros que precisa?</p> <p>Você sempre acerta?</p>	<p>Pego a medida do comprimento da parte superior + a medida da parte inferior + a medida feita na metade da parede e somo as três medidas. As vezes ocorre um errinho, mas as lajotas também quebram no fim, dá tudo certo.</p>

Fonte: Material dos pesquisadores (2016)

Soares (2009) enfatiza a necessidade e importância da valorização dos conhecimentos matemáticos aprendidos pelos alunos no seu cotidiano, conhecimentos esses que fazem parte da realidade de cada um, que não são ensinados na escola por professores, mais aprendidos na labuta do dia a dia com pessoas do seu convívio social. Essa matemática, para eles, é bastante valorizada, pois está presente em suas atividades diárias.

No entanto, a matemática escolar é transmitida aos alunos através de conceitos, definições, algoritmo, fórmulas, axiomas etc., extremamente necessárias para o desenvolvimento da Ciência e utilização em situações diversas a serviço da Humanidade. Por outro lado, Segundo Freire (1996), ensinar exige respeito aos saberes dos educandos, assim, professores, e principalmente a escola, devem respeitar os saberes que os alunos trazem para a escola, saberes socialmente construídos na prática comunitária e construídos com a realidade do mundo real do aluno.

Desse modo, é indispensável que o ensino das Matemáticas possa privilegiar concomitantemente procedimentos de cálculo mental e cálculo escrito, exato e aproximado, de tal forma que o aluno possa perceber gradativamente as relações existentes entre eles e, com isso, aperfeiçoar seus procedimentos pessoais, para torná-los cada vez mais práticos e de aplicação a sua realidade social.

A importância do cálculo mental em suas diferentes representações perpassa a prática usada pelas crianças desde os anos iniciais do ensino fundamental (8 a 12 anos) até a fase adulta, visto que estas operações de cálculo são características próprias do ser humano. De acordo

com os PCNs (Brasil, 2007) o cálculo mental tem importância, pois

Possibilita o exercício de capacidades mentais como memória, dedução, análise, síntese, analogia e generalização;

Permite a descoberta de princípios matemáticos como a equivalência, a decomposição, a igualdade e desigualdade;

Propicia o desenvolvimento de conceitos e habilidades fundamentais para aprofundar os conhecimentos matemáticos;

Favorecer o desenvolvimento da criatividade, da capacidade para tomar decisões e de atitudes de segurança para resolver problemas numéricos cotidianos. (BRASIL, 2007.p.117).

Na resolução das atividades em sala de aula observou-se que os alunos constroem registros numéricos para expressar os procedimentos de cálculo mental que irão utilizar. A seguir, apresenta-se no quadro 3, uma situação vivenciada num box de venda de carnes.

Quadro 3
Situações de aplicação de cálculo mental

Açougueiro – pessoa que corta e vende carne.	Investigação do pesquisador	Explicação do açougueiro
3 quilos de carne; 2 quilos e meio de carne; 1 quilo e 800 gramas de carne.	Como você faz para calcular o preço que um freguês deve pagar pela quantidade comprada? Quando o total de quilos não é um número inteiro? Quando são comprados vários tipos de carnes, de preços diferentes?	Quando é só um tipo de carne é fácil: somo de cabeça. Eu tenho uma lista de preços que meu filho fez, de 1 kg, de 2 kg, de $\frac{1}{2} kg$ de $\frac{1}{4} kg$ Por exemplo, se um freguês comprar 2 kg e 800 gramas de carne, ou eu completo 3 kg ou faço a conta de 2 kg e 750 gramas de cabeça – mental e aumento mais um pouquinho o valor por causa de ser 800 gramas. O freguês nem reclama! Quando são vários tipos de carne olho na tabela e faço do mesmo jeito.

Fonte: arquivo dos pesquisadores (2016).

As análises desses registros de representação semiótica evidenciam a forma como os alunos, na maioria das vezes, se apropriam do conhecimento matemático de cálculos mentais que já possuem de seu currículo oculto, ou seja: de maneira específica de fazer os cálculos de que eles precisam para calcular o valor que cada freguês precisa lhe pagar-lhes. Isso, de certa forma também ajuda a construir a base epistemológica para a manipulação com o cálculo escrito e para a compreensão das operações matemáticas que são ensinadas na escola.

Em conversa com outros alunos, várias foram as respostas dadas pelos discentes. Um deles relatou que sempre dizia para o freguês completar o que estava na balança; por exemplo, se o freguês lhe pedisse um pedaço de carne, quando ele colocasse na balança, desse 1 quilo e 400 gramas; ele completaria logo um quilo e meio, pois assim ficaria mais fácil para se calcular o preço final para o freguês pagar. Outro aluno disse que, às vezes, usava a máquina de calcular, contudo na maioria das vezes tinha plena segurança de que a conta desenvolvida mentalmente estaria certa. Por isso, preferia usar o cálculo mental, era mais fácil para ele.

5. Conclusão

Verificou-se neste trabalho que a maioria dos alunos só praticavam cálculos mentais. Dessa forma, esta pesquisa foi significativa, pois além dos alunos descobrirem outras maneiras de praticarem cálculos mentais, também ajudou no entendimento e desenvolvimento de cálculos escritos na escola. Esse conhecimento dos alunos, em operar com cálculos mentais, foi considerado como um pré-requisito para a aprendizagem do cálculo escrito.

Ficou claro que os alunos demonstraram saberes em operações com diversos tipos de cálculo matemático, entretanto, precisavam dar significados a esses cálculos principalmente quando tratavam de situações-problema envolvendo mais de uma operação matemática. Por outro lado, o conhecimento que traziam do currículo oculto ajudou a transpor muitos obstáculos quando da resolução de problemas matemáticos.

Ao longo da vida acadêmica, observa-se que a aprendizagem, na maioria das vezes, vem-se constituindo num sistema organizado e significativo, mas de forma repetitiva, realização de cópias de atividades, sem uma compreensão dos objetos matemáticos e de sua aplicação em contextos diversos. Assim, o acesso aos objetos matemáticos fortalece a aquisição do conhecimento científico e institucionalizado e facilita a operacionalização com os diversos tipos de representações matemáticas. É preciso usar diferentes formas para representar o objeto de estudo, pois assim, estaremos contribuindo para a formação de um indivíduo crítico, criativo e reflexivo.

Considera-se que esta pesquisa contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento e da aprendizagem dos estudantes que dela participaram apontando também a relevância do uso deste tipo de pesquisa e construção das atividades com base nos dados levantados por eles.

Além disso, a exploração deste material didático favoreceu a compreensão de que o uso de diferentes representações de cálculos mentais favorece a compreensão conceitual e formal do cálculo escrito.

Registre-se que, em geral, os professores de Matemática não trabalham com pesquisa de campo para promover a aprendizagem, só mobilizam, no ensino da Matemática, as representações livrescas, pois, normalmente, não foram preparados para trabalhar também com cálculos mentais, fazendo uma conexão com o cálculo ensinado na escola.

Foi possível também observar que houve aprendizagem, o que confirma o que afirma Duval (2011), isto é, se o aluno conseguir mobilizar, pelo menos, dois registros semióticos e operá-los, é porque houve aprendizagem.

Referências bibliográficas

ALMOULOUD, Saddo Ag. Fundamentos da Didática da Matemática. 1ª ed. Curitiba. PR: Editora UFP, 2007.

ANDRADE FILHO, Dazilicio Manoel de. Processos de conversão de registros em língua natural para linguagem matemática: análise com base na teoria da relevância. Dissertação de Mestrado. Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão – SC, 2013.

BASSOI, Tânia S.; PECCIN, Marinez S. O Cálculo Mental e o Registro de Representação Semiótico no EJA. In: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu (orgs.). As Contribuições da Teoria das Representações Semióticas Para o Ensino e Pesquisa na Educação Matemática. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/** Brasília: MEC/SEF, 2007.

BRASIL. **Matemática: Ensino Fundamental/** Coordenação João Bosco Pitombeira Fernandes

de Carvalho. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2010. 248p: (Coleção Explorando o Ensino; v. 17).

BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques. In: BEDNARZ, Nadine & GARNIER, Catherine. *Construction des savoirs: obstacles & conflicts*. Colloque International obstacle épistémologique et conflit sócio-cognitif. Montreal: Agence d'ARC inc. – CIRADE, 1989.

CARRAHER, T. N.; SCHLIEMANN, A. D; CARRAHER, D. W. Na vida dez, na escola zero. 14ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Editora Vozes. Petrópolis- RJ, 2008.

DUVAL, R. ; EGRET, M. A. Introduction à la démonstration et apprentissage du raisonnement déductif. *Repères*, 12, p. 114-140, 1993.

DUVAL, R. Registros de Representação Semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: Machado, S. D. A. *Aprendizagem em Matemática: registros em representação semiótica*. Ed. Papyrus, São Paulo. 2007.

_____. *Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. Trad. de Lênio Fernandes Levy e Maria Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009. Coleção Contextos da Ciência, fascículo 1.

DUVAL, R. *Ver e Ensinar a Matemática de Outra Forma - entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas*. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. 1ª ed. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, R. Rupturas e Omissões entre Manipular, Ver, Dizer e Escrever: História de uma Sequência de Atividades em Geometria. In: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mérciles Thadeu (orgs.). *As Contribuições da Teoria das Representações Semióticas Para o Ensino e Pesquisa na Educação Matemática*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014. .

FONSECA, M. C. F. R. *Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

KAMMI, C.. *Desvendando a aritmética: implicações na teoria de Piaget*. – Campinas-SP: Papyrus, 1995.

NERES, R. L. *Aplicação dos registros de representação semiótica no ensino - aprendizagem da matemática: um estudo com alunos do sexto ano do ensino fundamental*. 2010. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília /SP, 2010.

NERES, R. L.; CASTRO, E. R.; MIGUEL, J. C. *Mathematics in the Initial Years of Fundamental Teaching in Brazil: An Experience with Teachers in Training in the Pedagogy Course*. *Creative Education*. v.8, p.607 - 626, 2017.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. *Jogos de matemática de 1º ao 5º ano*. Porto Alegre: Artemed, 2007.

SOARES, E. S. *Ensinar Matemática- desafios e possibilidades*. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

1. Doutor em Educação Matemática. Prof. da Universidade CEUMA, São Luís –MA/Brasil. Prof. do Programa de Pós – Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica – Universidade Federal do Maranhão - UFMA. raimundolunaneres@gmail.com e luna.neres@ceuma.br.

2. Dr. Em Engenharia de Eletricidade Prof. da Universidade CEUMA, São Luís –MA/Brasil. will75@gmail.com

3. Profa. da rede pública do Estado do Maranhão, com exercício em Colinas/MA/Brasil. ebno_@hotmail.com

4. Aluna do Programa de Mestrado em Meio Ambiente da Universidade CEUMA – São Luís/MA/Brasil. gylnara@gmail.com

5. Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade CEUMA – São Luís/MA/Brasil. renanmsn69@gmail.com

[Índice]

[Se você encontrar algum erro neste site, por favor envie um e-mail para [webmaster](#)]