UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Vanessa de Oliveira

CONTAR DE CABEÇA OU COM A CABEÇA? COMPREENSÕES DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS ACERCA DO CÁLCULO MENTAL

Rio Claro
2017

VANESSA DE OLIVEIRA

CONTAR DE CABEÇA OU COM A CABEÇA? COMPREENSÕES DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS ACERCA DO CÁLCULO MENTAL

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Rosa Monteiro Paulo

Rio Claro

2017

510.07 Oliveira, Vanessa de
O48c Contar de cabeça ou com a cabeça? Compreensões do professor dos anos iniciais acerca do cálculo mental / Vanessa de Oliveira. - Rio Claro, 2017
188 f. : il., figs., quadros

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientadora: Rosa Monteiro Paulo

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Cálculo mental. 3. Ensino fundamental. 4. Fenomenologia. 5. Formação de professores. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP - Adriana Ap. Puerta Buzzá / CRB 8/7987

VANESSA DE OLIVEIRA

CONTAR DE CABEÇA OU COM A CABEÇA? COMPREENSÕES DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS ACERCA DO CÁLCULO MENTAL

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Rosa Monteiro Paulo

Comissão Examinadora

Prof.ª Dr.ª Rosa Monteiro Paulo

FEG/UNESP/ Guaratinguetá - SP

Prof.ª Dr.ª Carmem Lúcia Brancaglion Passos

CECH/UFSCar/São Carlos - SP

Prof.ª Dr.ª Fabiane Mondini

FEG/UNESP/Guaratinguetá - SP

Rio Claro – SP, 20 de dezembro de 2017

Resultado: Aprovado

Resumo

Neste texto apresenta-se a pesquisa desenvolvida com professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental da rede municipal de Guaratinguetá/ SP, envolvidos em atividades relacionadas ao Cálculo Mental. A pesquisa tem como objetivo compreender o entendimento desses professores sobre o Cálculo Mental. Para conhecer o que dizem os autores de Educação Matemática acerca da formação desses professores, fizemos uma revisão teórica. Analisamos, também, o modo pelo qual as orientações pedagógicas tratam o Cálculo Mental. A partir do que nas leituras se mostrou, elaboramos atividades que pudessem favorecer a discussão sobre o tema com os professores. Estabelecendo uma parceria entre a Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Engenharia, Guaratinguetá e a Secretaria Municipal de Educação, propusemos e oferecemos um curso de extensão para os professores dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, que estivessem interessados em discutir o Cálculo Mental. Assim, a produção de dados da pesquisa se deu a partir da filmagem e transcrição dos encontros no curso. Na análise dos dados, seguindo o rigor da pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica, voltamos nossa atenção para os modos pelos quais o Cálculo Mental é compreendido pelos professores. Para esses professores participantes do curso, o Cálculo Mental se mostra como *possibilidade ou modos de resolução* de tarefas; relevante à *prática da sala de aula*; relevante para *explicitar estratégias de solução* de tarefas. Estas são nossas Categorias de Análise que interpretadas e discutidas à luz da interrogação da pesquisa nos permitem compreender o investigado.

PALAVRAS-CHAVE: Fenomenologia. Formação de Professores. Educação Matemática.

ABSTRACT

This text presents the research developed with teachers who teach mathematics in the 4th and 5th years of Elementary School of the county network of Guaratinguetá, São Paulo, involved in activities related to Mental Calculation. The research aims to understand the understanding of these teachers on Mental Calculation. To know what the authors of Mathematics Education say about the formation of these teachers, we did a theoretical revision. We also analyze the way in which the pedagogical guidelines deal with Mental Calculation. From what was shown in the readings, we elaborated activities that could favor the discussion about the subject with the teachers. Establishing a partnership between the São Paulo State University (Unesp), Scholl of Engineering, Guaratinguetá and the Department of Education, we proposed and offered an extension course for teachers in the 4th and 5th years of Elementary Education who were interested in discussing Mental Calculation. The data production of the research came from the filming and transcription of the meetings in the course. In the analysis of the data, following the rigor of the qualitative research of phenomenological approach, we turn our attention to the ways in which the Mental Calculation is understood by the teachers. For these teachers participating in the course, the Mental Calculus shows itself as possibility or modes of task resolution; relevant to the practice of the classroom; relevant to explain task resolution strategies. These are our Categories of Analysis that interpreted and discussed in light of the research questioning allow us to understand the investigated.

KEY WORDS: Phenomenology. Teacher training. Mathematical Education.

AGRADECIMENTOS

Agradecer. Reconhecer que toda caminhada é sempre trilhada *com o outro,* nunca só. Considero que este trabalho não é a síntese de estudos de apenas dois anos, ele traz experiências da Educação Básica e Superior, do início da carreira profissional e das descobertas da pós-graduação. Dessa forma, algumas palavras podem não expressar o meu reconhecimento a todos que contribuíram e contribuem para a realização deste trabalho

Agradeço primeiramente à Deus, meu eterno orientador, que sempre conduziu meus passos, me dando saúde e sabedoria para lidar com os desafios que nossas caminhadas nos colocam.

Aos meus pais, Meire e Reginaldo e minha irmã, Viviane, companheiros acima de tudo, que acreditam em mim e nos meus sonhos, compreendendo minha ausência em alguns momentos. Agradeço por me ensinarem a ir atrás de nossos sonhos, de enfrentar os desafios, mantendo nossos ideais, valores, personalidade, nosso jeito de ser. Essa conquista é nossa.

À minha avó Maria, que com seu amor e carinho cuidou e cuida de mim, permitindo que meus caminhos fossem sempre iluminados por Deus e à minha tia Fátima pela atenção de sempre.

À Rosa Monteiro Paulo, professora e orientadora deste trabalho. Agradeço pela oportunidade desta orientação, pela dedicação, tempo e cuidado às dúvidas e inquietações durante essa caminhada. Sua sabedoria é fonte de inspiração, obrigada por compartilhá-la e sempre cuidadosa com cada leitura, palavra e gesto. Minha admiração pela professora e ser humano que é.

À Ingrid, pela amizade. Agradeço por ter tido a oportunidade de aprender com você sobre altruísmo, respeito, força e dedicação ao ser humano, à educação. Esse trabalho representa o início de uma história que pretendo dividir sempre com você.

À Raissa, pela amizade. Obrigada pela presença, mesmo que em muitos momentos, ausente. Agradeço pelo incentivo ao mestrado e aos desafios que tal escolha originou. Obrigada por me ensinar a respeitar meus limites, encarar as dificuldades, aventurar-se pelo desconhecido. Espero que nossas dissertações marquem mais uma conquista em nossas vidas.

Aos novos colegas e amizades que Rio Claro proporcionou: Douglas, Denner, Janile, Amanda, Anderson, Idalise e Ronilce, minha gratidão por estarem presente em momentos tão importantes dessa caminhada.

Aos professores que participaram da minha formação até aqui, minha admiração pela competência e profissionalismo e acima de tudo pela dedicação dada à formação humana de cada aluno.

Aos “colegas de van”, que mesmo após a graduação acompanharam um pouco a rotina do mestrado, tornando algumas distâncias mais divertidas e engraçadas.

À Secretaria Municipal de Educação de Guaratinguetá e aos participantes da pesquisa, professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, meu muito obrigada por compartilharem histórias e experiências de vida e profissionais que mudaram meus olhares para à matemática, à educação, ao professor, ao ser humano.

Às professoras Carmem Passos e Fabiane Mondini, pela atenção e cuidado nas leituras e contribuições neste trabalho. Minha gratidão e admiração pelas profissionais e pessoas que são.

Aos colegas e professores das disciplinas cursadas no mestrado.

À Capes, pelo financiamento

“Tudo posso naquele que me fortalece”

Filipenses 4:13

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

Sumário

INTRODUÇÃO

O estágio realizado durante o curso de graduação causa certo pânico em alguns estudantes. A insegurança pela inexperiência, a preocupação em "fazer tudo certo" – se é que isso é possível – deixa muitos com lembranças não muito agradáveis. Senti e vivi tudo isso. Porém, não apenas nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, etapas da escolaridade nos quais o curso de Licenciatura em Matemática que fiz me habilita a atuar, mas também, na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.[1]

Estar com os alunos, professores e coordenadores desse nível de escolaridade me abriu horizontes, despertando interesse em outros caminhos, em especial, para aqueles que são possíveis no ensino de matemática dos anos iniciais. Por isso, em 2015, olhando para minhas experiências a fim de problematizá-las para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), destacou-se o trabalho com alunos dos anos iniciais. Logo, me dispus a, nesse trabalho com as crianças, explorar situações de Cálculo Mental.

O interesse em compreender o Cálculo Mental a partir do olhar do professor que ensina matemática nesse nível da escolaridade vem, então, do trabalho de TCC desenvolvido com um grupo de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental na cidade de Taubaté – São Paulo. Ao estarem envolvidos em atividades relacionadas ao Cálculo Mental os alunos expressaram seu raciocínio revelando possibilidades de olhar os conteúdos matemáticos a partir do modo pelo qual eles explicitavam o seu pensar. As leituras de documentos oficiais como as orientações curriculares e de pesquisas teóricas que realizamos para o TCC, nos indicavam que as possibilidades do Cálculo Mental nos anos iniciais são diversas. Porém, como oportunizar situações que valorizem as escolhas dos alunos em sala de aula?

Isso nos levou a outras dúvidas, tais como entender o modo pelo qual o Cálculo Mental é tratado em sala de aula; conhecer "que matemática" (quais conteúdos) é possível nos anos iniciais ou o que pode o professor (quais conhecimentos possui para ...) ao ensinar matemática nos anos iniciais. Porém, interrogando o que nos intrigava víamos que tais questionamentos já supunham que o professor conhece o Cálculo Mental (e, talvez, suas possibilidades). Mas, será que ele conhece? Como o conhece? Que sentido o Cálculo Mental tem para o professor? Isso nos levou à pesquisa de mestrado em que se opta por estar junto

[1] A experiência na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental se deu durante o estágio não obrigatório realizado no período de junho/2012 à dezembro/2013 em uma escola particular do município de Taubaté, onde me foi dada a possibilidade de trabalhar com alunos desse nível da escolaridade.

com esses professores buscando compreender os modos pelos quais eles entendem o Cálculo Mental.

A intenção é colocar em evidência o fazer matemática desses professores a partir da pergunta orientadora da pesquisa: *"O que é o Cálculo Mental para o professor que ensina matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental?"*.

Para trilhar o caminho da pesquisa optamos pela metodologia qualitativa na abordagem fenomenológica. A pesquisa qualitativa, conforme Bicudo (2012), conduz o trabalho colocando os sujeitos em destaque, contextualizando-os e considerando os aspectos pertencentes àquela perspectiva do que se quer investigar. A abordagem fenomenológica permite, ao pesquisador, assumir certa postura na condução da pesquisa, evidenciando o fenômeno interrogado, ou seja, o que se mostra a ele como relevante ao que deseja compreender. Desse modo, o pesquisador se volta para perceber o que se revela na caminhada do pesquisar. O olhar atento para o fenômeno – que em nosso caso é o modo pelo qual o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental compreende o Cálculo Mental – permite interpretar o que é interrogado e explicitar o que é compreendido.

Portanto, tendo clara a questão de pesquisa e os modos pelos quais vamos proceder para compreendê-la construímos a proposta do curso de extensão *"Contar de cabeça ou com a cabeça?*[2]*"* a ser oferecido aos professores para que eles pudessem vivenciar um ambiente de produção do conhecimento matemático, aberto ao diálogo, em que fosse possível discutir o que é, para esse professor, o Cálculo Mental. O curso, com carga horária de 20 horas, contou com a participação de 14 professores da rede municipal de Guaratinguetá. Os encontros eram semanais e, neles, discutíamos atividades relacionadas ao Cálculo Mental. Durante 8 semanas os professores foram estimulados a pensar sobre tarefas cujo objetivo era analisar os dados e, a partir deles, escolher estratégias que garantissem um procedimento de resolução do que lhes era proposto. Ou seja, não estabelecemos modos de resolução e julgamentos dos caminhos escolhidos (se aquele era melhor ou pior). Mas, incentivamos os professores a analisarem a validade do resultado, isto é, a refletir se a "resposta encontrada" satisfazia o problema e era válida. O intuito era debater as possibilidades e o que delas se mostrava relevante para o professor expressar sua compreensão do Cálculo Mental.

[2] O título do curso foi inspirado no trabalho de CARVALHO, R. Calcular de Cabeça ou com a Cabeça? **ACTAS** do ProfMat, 2011. Disponível em < http://www.apm.pt/files/_Conf01_4e7132d6a08f8.pdf>. Acesso em 02 de novembro de 2017.

Neste texto apresentamos o que, para nós, fez sentido sobre o interrogado. Sabe-se que o caminho não é linear, comportando idas e vindas, mas, para expor a trajetória, organiza-se o texto em capítulos, conforme se descreve a seguir.

No capítulo 1, intitulado **"Formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental"**, explicitamos o compreendido acerca da formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais. Analisamos o modo pelo qual a matemática aparece nos espaços destinados à formação desses profissionais, em especial nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, que atualmente são responsáveis por formar esses professores e discutimos como, segundo os autores lidos, a matemática é tratada nesses cursos.

No capítulo 2 – **Cálculo Mental: abrindo possibilidades de compreensões** – os algoritmos ganham destaque. Buscando compreender o papel dos algoritmos nos anos iniciais realizamos leituras que nos revelaram as fragilidades e possibilidades do seu uso no fazer matemática nesse nível de escolaridade. O Cálculo Mental surge como possibilidade de nos anos iniciais, explorar um ensino de matemática que vá além do fazer algorítmico. Neste capítulo evidenciamos o sentido do Cálculo Mental em literaturas, pesquisas empíricas e documentos oficiais.

No capítulo 3 – **Metodologia de Pesquisa** – apresentamos o caminho escolhido para a pesquisa, procurando esclarecer o sentido de *pesquisar* e as *qualidades* sobre as quais a pesquisa qualitativa se volta. O sentido que a fenomenologia tem para nós, também é destacado, bem como os motivos que nos levaram a optar por essa abordagem. Destacamos, ainda neste capítulo, como as leituras e a experiência com os professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental se relacionam e como procedemos diante do que, para nós, se revelou ao trilhar o caminho que a fenomenologia nos permitiu.

Conhecendo a pesquisa: dos participantes às atividades propostas é o quarto capítulo do trabalho. Nele apresentamos os professores participantes da pesquisa e os objetivos do curso. Construímos nomes fictícios para preservar a identidade dos participantes e salientamos sua formação e o tempo de atuação na Educação Básica. Apresentamos as tarefas do curso "Contar de cabeça ou com a cabeça?", exemplificando o que foi feito e explicitando possibilidades, quando necessário.

No quinto capítulo, intitulado **"Discussão dos dados"**, iniciamos a exposição do que na pesquisa vai se revelando como significativo à compreensão do interrogado. A transcrição dos encontros transforma em texto a expressão dos professores e, a partir de sua interpretação, destacam-se compreensões do pesquisador que lhe permite dizer "o que é o Cálculo Mental para o professor que ensina matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental". Neste capítulo expõe-se a análise das categorias, regiões de generalidades, que emergiram da interpretação do discurso dos participantes.

Algumas considerações é o sexto capítulo do trabalho. Nele apresentamos uma síntese compreensiva acerca do que é o Cálculo Mental para o professor que ensina matemática nos 4º e 5 º anos do Ensino Fundamental, destacando, o que do movimento do pesquisar, se fez relevante para nós sobre o interrogado.

1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

1.1 **Formação Docente: um olhar fenomenológico**

A formação docente tem ganhado espaço nas discussões de âmbito educacional. Mas qual o sentido dessa formação? Nesta seção explicitamos nossa compreensão sobre o sentido do “formar” o professor.

A preocupação com a formação de professores ganhou destaque a partir da década de 1980 como destaca Bicudo (2003). Porém, ao mesmo tempo em que há preocupação para com a formação docente há um discurso que se volta para as deficiências do sistema educacional, gerando expectativas sobre os professores ou sobre sua posição na sociedade.

Desse modo, antes de iniciarmos uma discussão sobre o sentido da formação docente vamos ressaltar a importância de pensar o lugar do professor na sociedade em que vivemos e o próprio sentido de ser professor. Freitas et al. (2005) afirmavam à época que vivíamos um tempo onde se exige cada vez mais da escola e do professor, tornando a educação e o trabalho docente peças-chaves na construção de profissionais capacitados para o exercício de suas funções. Embora isso tenha sido dito em 2005, ainda hoje há indícios de que a escola e os professores possam ser considerados meios para a criação de profissionais que atendam a demanda do mercado de trabalho. Diante disso nos questionamos: o que significa a profissão professor? Para compreender a questão nos voltamos para o dicionário onde se lê que professor é o,

- Indivíduo que professa sua crença em algum princípio filosófico ou religioso;
- Aquele que leciona em algum estabelecimento de ensino;
- Aquele que tem vasto conhecimento sobre determinado assunto;
- [Aquele] cuja função é lecionar (MICHAELIS, 2015a);
- Entendido, perito (AURÉLIO, 2017).

Pode-se dizer que a definição do dicionário nos permite pensar o professor como alguém cuja função é lecionar, transmitir conhecimentos estabelecidos pelos desejos e anseios de um povo. Mas, é possível pensar no professor para além *daquele que leciona,* refletindo sobre o sujeito que está presente em grande parte da vida das pessoas; ou pensar no ser humano com quem ideias e experiências são compartilhadas, cujos sonhos, anseios, valores e costumes permeiam parcela significativa da vida das pessoas com as quais convive e cujas expectativas tornam-se cada vez mais elevadas? Pensando dessa forma o sentido da formação do professor se abre de modo que tenhamos que nos afastar da ideia de que o professor é um ser inacabado, que precisa de “reparos” ou que necessita de formas e fôrmas para se adequar a um padrão.

Pensar no professor e em sua formação, abrindo-se ao sentido do ser professor, é dirigir-se para os modos de ser do ser humano entendendo que o sujeito (ou a pessoa) professor é indissociável da sociedade, conforme Bicudo (2003). A autora explicita a importância de, ao pensarmos na formação do professor, nos atentarmos, também, para as questões[3] epistemológicas, éticas, sociais, históricas e econômicas. Assim, atentar-se ao ser professor e à sua formação é pensar na importância da presença social exercida por esse profissional na vida das pessoas, na influência que o mesmo exerce em suas ações ou nas possibilidades que podem ser abertas ou fechadas no decorrer da vida. Isso porque, segundo a autora,

> o professor tem uma presença socialmente importante no percurso da vida das pessoas, na medida que seu modo de ser, sua compreensão do mundo, do humano, da vida, se fazem presentes na relações de ensino que estabelece no contexto da sua atividade profissional. Ele participa diretamente do *cultivo* das possibilidades que se anunciam na vida de cada um e que podem ou não virem a ser. Isso significa que as possibilidades podem ser silenciadas, ao negar-se ou ao faltar-se com o cuidado devido para que sejam ou para que se realizem (BICUDO, 2003, p. 11).

Desse modo, o sentido da formação docente abrange muito mais do que a formação do professor que leciona em um estabelecimento de ensino, pois exige olhar para as relações que são estabelecidas com o mundo, o diálogo que se constitui entre a *ação* que gera a *forma*, a *forma* que provoca a *ação* e que permite ao professor lecionar.

A ideia de formação docente explicitada por Bicudo (2003) trata a formação como a dialética entre *forma* e *ação,* sendo a *forma* o formato que algo assume por meio de uma *ação*. Assim, neste trabalho, assumimos o termo “forma/ação” ao tratarmos da formação docente indicando que não nos referimos à forma/ação docente como algo temporal, mas como um movimento, um diálogo entre *forma* e *ação* constante, que vai tomando forma à medida que as ações são desenvolvidas, analisadas, retomadas, rejeitadas, modificadas, vividas.

Essa dialética entre *forma* e *ação* que Bicudo (2003) apresenta é o que nos permite compreender o processo de forma/ação docente como movimento que é constituído de ação, que ao atuar ganha forma de modo que a forma provoca novas ações que delimitam novas

[3] Questões epistemológicas por se tratar de assuntos concernentes ao conhecimento, envolvendo ensino e aprendizagem, questões éticas por envolver trabalho responsável com o para os outros, questões sociais e históricas já que fazem parte da constituição da história de um povo, carregando com si valores, desejos e anseios de um povo e questões econômicas ao refletir a formação do cidadão no cenário político e de trabalho da sociedade como destaca Bicudo (2003).

formas e assim por diante, conforme esclarece Mocrosky (2010) ao interpretar o dito por Bicudo (2003). Entende-se, portanto, ser o movimento de forma/ação um processo contínuo que promove o ir e vir, ou como diz Bicudo (2003), possibilita o *vir a ser,* o ser *no* mundo, o ser *com* o mundo[4]. Essa é a concepção fenomenológica de formação de professor, na qual,

> o foco passa a ser o movimento constante de pensar e repensar a ação, em um movimento de ação-reflexão-ação-reflexão do professor, por entendermos que o profissional nunca está formado, mas sempre em processo de forma/ação (MIARKA; BICUDO, 2010, p. 99).

Com isso, ao pensarmos no movimento de formação de professores, não o vemos como um sujeito “inacabado” ou que precisa de “reparos” de modo a considerar novas “fôrmas”. Vê-se o professor como um sujeito aberto ao movimento das ações que lhe permite dar forma à sua ação de ensinar.

A partir dessa perspectiva a forma/ação docente é um processo individual e vital uma vez que o professor que se encontra no movimento de forma/ação tem sua trajetória repleta de experiências que foram, são e serão influenciadas por afetos, afetações, inquietações vividas *no* e *com* o mundo. Embora individual, o professor é um sujeito com o outro, destacando-se um processo no qual o horizonte de sua ação – alunos, sala de aula, escola, comunidade – está presente e impregna as suas ações de modo que sem eles a forma/ação docente seria algo vago, abstrato e desprovido de sentido.

No movimento de forma/ação as relações humanas tornam-se, portanto, primordiais dando sentido a produção de conhecimento originada desse processo. Essas relações ocorrem no mundo que é “prático, dinâmico, histórico, espaço-temporal [...] nutrido pelas explicitações das percepções[5], que são concretizadas pela linguagem inter e intra-sujeitos” (BICUDO, 2003, p. 36). É, portanto, o mundo uma realidade constituída constantemente em que os espaços de forma/ação se dão continuamente. Ou seja, no movimento de produção de conhecimento há a constituição da realidade, pois

> o movimento *construção da realidade e do conhecimento* é efetuado por uma trajetória que vai da percepção à intuição essencial; da percepção de si à percepção

---

[4] A Fenomenologia não nega o mundo, embora não o tome como uma coisa em si, mas sim o porque o compreende como um solo em que nos movemos já e sempre com os sentidos e significados que constituem a realidade em que estamos (BICUDO, 2011, p. 12). Esse sentido se faz valer à medida que olhamos atentamente para o mundo e buscamos compreende-lo com sua força, impondo-se e tudo abarcando.[...] É um mundo vivo, portanto mutante, temporalizado, especializado. Assim o sentido que faz para nós é o de um mundo que é vida, onde estamos umbilicalmente ligados, nutrindo-o e sendo por ele nutrido (BICUDO, 2011, p. 33).

[5] A percepção é o ato pelo qual, no movimento de expandir a consciência, a coisa dá-se como presença, mostra-se no seu modo de aparecer na perspectiva que é enfocada. Para a fenomenologia a percepção não é subjetiva, interna ao sujeito, mas é encarnada na corporeidade do corpo-próprio, no encontro entre o ver e o ser visto, lembrando-se que o visto é sempre fruto de uma aparência que se dá em perspectivas (BICUDO, 2003, p. 39).

> do outro, o que ocorre na dialética eu-outro; da experiência vivida à reflexão dessa mesma experiência (BICUDO, 2003, p. 37).

Nisso revela-se a importância das relações humanas, das interações *no* e *com* o mundo para o processo de forma/ação.

Guérios (2005), ao falar da formação docente[6], destaca as experiências dos sujeitos de modo que evidencia o sentido da formação como o que ocorre na esfera do que a autora nomeia de "experiencialidade" dos seres humanos, referindo-se as interações com os sujeitos, *com* o conhecimento e *com* o mundo. Destaca a necessidade de espaços[7] de formação construídos pelos sujeitos durante o caminhar ou a caminhada da profissão, na qual pode criar, ampliar, multiplicar para além dos limites da sala de aula, da gestão escolar, do currículo, etc.

Segundo o que compreendemos da autora, ao pensar no diálogo entre *forma* e *ação* é preciso olhar para as afetações entre eles, ou seja, como a forma provoca a ação e a ação gera a forma; como o diálogo é constituído por e com os sujeitos, entendendo-os como sendo influenciados (ou impregnados) das experiências que possuem (vividas *no* e *com* o mundo). São essas experiências vividas *no* e *com* o mundo que permitem que o diálogo se constitua.

> Experiência que nos passa, nos transpassa, nos marca, ecoa, ressoa em nosso interior e, pela reflexão recursiva, será orientação para novas práticas, que se configuram, em si mesmas, como ocasiões para novas reflexões no processo de desenvolvimento profissional do professor que se faz e se constitui (GUÉRIOS, 2005, p. 143).

É olhando para os modos do humano ser e como suas experiências afetam a vida das pessoas que nos direcionamos para a forma/ação docente. Conforme Bicudo (2003) entende-se que o movimento de forma/ação se dá pelo fazer, saber como fazer, dar um passo atrás e ver o que se fez, como se fez e por que se fez. Trata-se, portanto, de um movimento no qual os sujeitos são levados a se olharem, se perceberem e perceberem o outro, refletir, analisar, pensar e compreender. A forma/ação se dá nesse movimento de o sujeito se perceber fazendo, refletindo, buscando. Ou seja, é no "dar-se conta" que as ações vão ganhando forma.

Pensar em forma/ação é, portanto, pensar num processo de autoconhecimento, num processo integral e indissociável de conhecimento que agrega a forma epistemológica e

---

[6] Apesar da autora não fazer referência à dialética forma/ação como tratada por Bicudo (2003) e assumida neste trabalho, ele traz em seu texto a esfera da formação docente como um processo no qual se pode compreender aspectos relevantes ao sentido da formação docente. Para autora "a 'formação' é um movimento processual e permanente de constituição profissional do professor, tendo a 'experiencialidade' como foco central do processo dinâmico de constituição do sujeito" (GUÉRIOS, 2005, p. 134).

[7] Esses espaços são denominados pela autora de *espaços intersticiais*, influenciado por Larrosa. Esses espaços são lugares dos perigos, do imprevisível, do inesperado, do imponderável e das emoções, da imaginação, da criatividade (GUÉRIOS, 2005, p. 143).

empírica. A forma/ação é híbrida, originária do processo de ser *no* e *com* o mundo no qual somos e vivemos sempre com o outro. Não se trata de "dar forma", mas de colocar o sujeito no movimento de *formar-se*, no movimento de lançar-se nas possibilidades do mundo, compreendendo.

Diante do exposto sobre nosso entendimento de forma/ação docente, aprofundamos nossas leituras sobre os professores que ensinam matemática nos anos iniciais, buscando compreender sua formação matemática nos cursos de Pedagogia e as características das aulas de matemática nesse nível de escolaridade.

1.2 Os desafios dos professores dos anos iniciais ao ensinarem matemática

Quando olhamos para os professores, sejam eles de quaisquer níveis da educação, nos deparamos com uma realidade cheia de desafios e obstáculos, uma realidade na qual o profissional enfrenta diariamente embates profissionais, sociais, econômicos e culturais, motivados, muitas vezes, por razões desconhecidas da sociedade e deles mesmo. Quando se trata de professores dos anos iniciais embates ainda maiores são travados, lidamos com a particularidade da formação, a expectativa gerada sobre a educação na faixa etária com a qual o professor irá atuar e a esperança de mudanças. Ao tratarmos do ensino de matemática esses desafios ficam mais evidentes.

> Ser professor de Matemática no século XXI implica enfrentar diariamente múltiplos desafios. Ser professor que ensina matemática nos anos iniciais da escolaridade coloca questões ainda mais complexas que se prendem com o ensinar e aprender nestas idades, com a formação dos professores nas diferentes áreas do saber e em particular na Matemática e com o que pode ser considerado um professor proficiente para trabalhar com esta faixa etária (SERRAZINA, 2014a, p. 1052).

O trecho destacado da fala da autora nos faz pensar que o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental pode ser analisado a partir de três eixos ou três questões centrais: a formação acadêmica desses professores, modos de a matemática estar presente nos cursos superiores e as características atuais do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Pensando nesses eixos buscaremos analisar como estes se articulam para o que entendemos se constituir em um ensino de matemática que contempla o fazer e pensar matemática.

Para tanto, nesta seção, nosso olhar estará voltado aos autores que nos possibilitem compreender alguns desafios do ensinar matemática desses professores passando pela formação matemática inicial, pelos modos de a matemática estar presente nos cursos de Licenciatura em Pedagogia e características que se evidenciam nas pesquisas que focam o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.2.1 Os caminhos da formação inicial

Ao nos voltarmos para o ensino de matemática nos anos inicias é importante considerar a formação inicial – acadêmica - desses profissionais, em especial a formação matemática que lhes é possibilitada nos cursos superiores. Para tanto alguns autores nos foram relevantes por discutirem tais aspectos. Serrazina (2014a), por exemplo, afirma que "[a] formação de professores que ensinam Matemática nos primeiros anos é uma tarefa complexa e desafiante para todos aqueles que nela estão envolvidos" (SERRAZINA, 2014a, p. 1066).

Mota e Megid (2014), ao discutirem a formação inicial desses professores, afirmam que ela tem fundamental importância para que seja possível "construir junto aos futuros professores as bases pelas quais sustentarão a prática pedagógica em sala de aula" (MOTA; MEGID, 2014, p. 178).

Porém, se nos voltamos para a formação matemática desses profissionais, algumas questões são relevantes e nos provocam inquietações questões como: De qual conhecimento matemático estamos falando? Que matemática é necessária para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Novamente nos voltamos para as pesquisas e vimos que, relativamente ao conhecimento matemático, Serrazina (2014a), nos diz que o

> Conhecimento da matemática para ensinar é mais do que saber matemática para si próprio, é compreender corretamente conceitos, bem como realizar procedimentos, mas também ser capaz de compreender os fundamentos conceituais desses conceitos e procedimentos (SERRAZINA, 2014a, p. 1054).

Com isso vê-se que não se trata apenas de conhecer os conteúdos matemáticos, pois para ensinar matemática é preciso ir além.

> Este conhecimento [do conteúdo da disciplina matemática] não se resume ao dos fatos ou conceitos do domínio da disciplina, mas requer a compreensão das formas como estão organizados seus conceitos e princípios básicos, bem como o domínio do conjunto de maneiras mediantes as quais a validade das produções é estabelecida no referido campo do conhecimento (NOGUEIRA; PAVANELLO; OLIVEIRA, 2014, p. 141).

Ou seja, os autores nos levam a interpretar que há a necessidade do professor compreender os conceitos que envolvem o conteúdo de matemática para que possam proporcionar aos seus alunos caminhos múltiplos que os levem, também, à compreensão. Porém essa compreensão matemática não pode ficar restrita aos conceitos ou fatos. Deve permitir que o professor seja capaz de entender os caminhos pelos quais a matemática vai se constituindo para o aluno, isto é, sua compreensão matemática deve permitir que ele não restrinja as possibilidades de seus alunos conhecerem matemática, investigarem procedimentos e construírem modos de lidar com situações matemáticas. "Isto significa que o professor que vai ensinar Matemática deve ter um conhecimento filosófico, histórico e epistemológico sobre esta" (NOGUEIRA; PAVANELLO; OLIVEIRA, 2014, p. 141).

Logo, a compreensão matemática do professor para ensinar essa disciplina não deve estar restrita aos conceitos, as ideias ou aos procedimentos. É preciso pensar numa formação matemática do professor que extrapole tal ideia, que seja "mais rica" em termos de possibilidades de investigação e de conhecimento do contexto no qual a ciência matemática é desenvolvida. Porém, como esse conhecimento matemático é oportunizado na formação inicial desses profissionais que irão ensinar matemática nos anos iniciais?

Os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental são, atualmente, profissionais formados, prioritariamente, em nível superior de ensino. O curso superior de licenciatura em Pedagogia é hoje o responsável pela formação acadêmica desses profissionais, formação que se destina, segundo as Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia,

> À formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas na quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos (BRASIL, 2006, art. 4º).

Por abranger um leque de possibilidades em sua formação, segundo Carneiro e Passos (2014), o curso de Pedagogia tem, em sua estrutura curricular, uma série de disciplinas como: Matemática, Geografia, História, Língua Portuguesa, dentre outras. Com isso, o profissional formado nesses cursos superiores poderá assumir diferentes funções sendo, portanto, necessário que em sua formação inicial haja uma pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos. Logo, o modo de estruturação do curso envolve complexidade e certa deficiência relativamente ao aprofundamento dos conceitos e conhecimentos necessários às disciplinas, "não proporcionando uma integração entre as disciplinas específicas" (MOTA; MEGID, 2014, p. 163).

Nesse cenário de polivalência na formação inicial desses profissionais é que nos voltamos para a formação matemática.

Os estudos de Curi (2005) sobre as grades curriculares e os temas desenvolvidos nas disciplinas que envolvem matemática nos cursos de Pedagogia revelam que essas disciplinas são ofertadas em número menor do que as disciplinas relativas às outras áreas do conhecimento bem como a carga horária destinada a elas são reduzidas se comparada a das outras disciplinas.

Não podemos avaliar a qualidade da formação matemática desses profissionais apenas por quantidades de disciplinas e suas respectivas cargas horárias, entretanto conforme Nacarato, Mengali e Passos (2009), essas características indicam que esses profissionais, durante sua formação acadêmica inicial, têm poucas oportunidades para uma formação matemática que não se atenha aos aspectos metodológicos em detrimento dos conteúdos matemáticos, conforme destacam Gino e Gomes (2014).

Corroborando com os estudos citados anteriormente, Passos (2013), tomando como referência as pesquisas de Gatti e Barreto (2009), afirma que as disciplinas relacionadas à matemática, nos cursos de formação inicial dos professores dos anos iniciais, se preocupam em "justificar o porquê ensinar e muito pouco o quê e como ensinar, evidenciando que os conteúdos específicos das disciplinas a serem ministradas nos anos iniciais não são objetos dos cursos de Pedagogia" (PASSOS, 2013, p. 4). Nogueira, Pavanello e Oliveira (2014) também destacam em suas pesquisas que a formação inicial de pedagogos deixa a desejar relativamente aos conhecimentos relativos à matemática necessários para o exercício de sua profissão, isto é, para a prática docente.

Outro aspecto que, nas pesquisas se destacam, relativamente à formação desses profissionais é a integração entre as distintas áreas do conhecimento, assunto de vital importância se considerar a futura atuação desse professor. Serrazina (2014b), afirma que, "mais do que priorizar conhecimentos matemáticos e pedagógicos num curso de formação de professores é necessário interligá-los" (SERRAZINA, 2014b, p. 16). Ou seja, segundo a autora, os futuros professores precisam explorar, em seu curso de formação, diversas situações e discussões que envolvam práticas relevantes para o exercício de sua profissão que abrange um leque variado de ideias e conteúdos relativos às distintas áreas do conhecimento.

Em pesquisas com futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Mota e Megid (2014), evidenciaram que ao tratar os conteúdos matemáticos durante a formação inicial os alunos – futuros professores - apresentaram dificuldades, mas, ao mesmo tempo, mostram-se abertos às novas estratégias (como para o uso de materiais manipulativos e jogos) para compreender a matemática. Porém, destacam as pesquisadoras, esse caminho da compreensão matemática que possibilita a constituição de formas diversas de ensinar, exige pensar o conteúdo.

> Essa forma de ensinar e aprender só se constituirá possível se a formação desses profissionais para atuar na educação tomar como foco a compreensão dos conteúdos e não somente contentar-se com a ênfase nas metodologias de ensino (MOTA; MEGID, 2014, p. 174).

Dessa maneira, segundo o que interpretamos, a centralidade do curso de formação dos professores dos anos iniciais está nos processos metodológicos, isto é, há preocupação com os caminhos que possibilitam o ensino dos conteúdos, porém há pouca ênfase nos conhecimentos matemáticos que esses futuros professores possuem. Essa característica, aliada às grades curriculares dos cursos de Pedagogia com reduzidas disciplinas voltadas à formação matemática do pedagogo, converge para uma formação que limita a compreensão dos conteúdos matemáticos, bem como, corrobora para um ensino de matemática que reproduz práticas, ou seja, os futuros professores reproduzem as práticas dos professores que tiveram durante sua vida escolar sem que sejam capazes de analisar possibilidades outras ou mesmo compreender o modo pelo o aluno entende matemática e isso influencia consideravelmente o seu constituir-se professor como também destacam Passos (2013) e Gino e Gomes (2014).

Segundo o que interpretamos, esse modo de "formar" os futuros professores faz com que "os conhecimentos que os professores precisarão desenvolver em seus alunos estejam alicerçados apenas na educação que receberam durante o Ensino Fundamental e Médio" (COSTA; PINHERIO; COSTA, 2016, p. 509).

Com isso não se diz que as experiências que esses futuros professores tiveram enquanto alunos não devam ou possam fazer parte do movimento de constituição do ser professor, pelo contrário, ao olhar para esses momentos vividos de maneira individual e coletiva, os futuros professores podem refletir sobre o contexto que os envolveram e, a partir deles, pensar no seu fazer docente, pois a partir das experiências e do diálogo com os colegas e formadores, os futuros professores podem reconhecer suas habilidades e limitações, o que irá contribuir para a sua formação ou para a sua constituição de professor. Isso, segundo Serrazina (2014b) é relevante, pois "cada professor tem de conhecer as suas potencialidades e fragilidades, sendo capaz de diagnosticar as suas prioridades no domínio da formação" (SERRAZINA, 2014b, p. 22). Ou seja, a experiência vivida enquanto aluno dos anos iniciais pode ser um modo de desencadear o pensar sobre o seu próprio conhecimento matemático (ou de qualquer outra área do conhecimento), impulsionando-o a busca pela compreensão do conteúdo, pelo sentido que a área faz para ele.

Com isso, afirmam as pesquisas, que na formação acadêmica inicial, as experiências vividas enquanto alunos devem estar presentes para promover momentos de reflexão e projeção de práticas futuras sobre o ensino da disciplina. Nos estudos de Nacarato, Mengali e Passos (2009) e Passos (2013), também há destaque para a importância de compartilhar essas vivências com o ensino de matemática para que se oportunizem momentos de (des)construção de conceitos e rótulos enraizados dando abertura à projeção de práticas docentes futuras.

Dessa maneira, entendendo aspectos da formação matemática na formação acadêmica inicial desses professores, podemos fazer nossas reflexões sobre esse eixo que construímos. Temos, nos dias atuais, documentos que orientam as práticas pedagógicas que norteiam as escolhas e opções pedagógicas feitas pelos professores. O ensino de matemática está presente nesses documentos como um processo que visa desenvolver a habilidade de “ler o mundo matematicamente”, isto é, que possibilite ao sujeito compreender a matemática existente ao seu redor ao mesmo tempo em que deve permitir-lhe utilizar criticamente as habilidades que a área possibilita desenvolver ou aprimorar. Cabe então aos professores, oportunizar momentos em sala de aula que promovam esse fazer matemática.

Essas expectativas colocadas sobre os professores exigem que sua formação os coloque em posição crítica de suas escolhas e não os deixe presos e limitados à reprodução de práticas anteriores. Porém, nos vemos num cenário onde, apesar da legislação prever iniciativas para um ensino de matemática que promova essa compreensão da disciplina em sua totalidade, há grande deficiência na formação matemática inicial dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, como mostram as pesquisas.

> Os professores polivalentes, em geral, são formados em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiem as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 32).

No entanto, pesquisas diversas como a de Nacarato, Mengali e Passos[8] (2009), Passos[9] (2013) ou de Mota e Megid[10] (2014) revelam possibilidades de olhar para a formação

---

[8] Estudo sobre a formação docente dos professores polivalentes através de retrospectiva das reformas curriculares, contextos de sala e práticas docentes nas aulas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental finalizando com alguns desafios e perspectivas para a formação de professores que atuam nos anos iniciais. Nacarato, Mengali e Passos (2009).

[9] Pesquisa sobre reflexões a respeito da formação matemática de professores que também ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tomando como referência a escrita de narrativas e o ensino de matemática através da resolução de problemas e investigações matemáticas nas disciplinas que envolvam matemática nos cursos de formação inicial. Passos (2013).

matemática dos professores polivalentes com esperança e expectativa. O intuito é mostrar que as disciplinas que envolvem matemática nos cursos de Pedagogia podem focar os conteúdos matemáticos, valorizando as experiências que os alunos tiveram com a matemática, promovendo um ensino diferenciado daquele que esses futuros professores receberam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. É sobre os modos da matemática se fazer presente nos cursos superiores e as experiências com a matemática que trataremos no próximo tópico deste capítulo.

1.2.2 Modos de a matemática estar presente nos cursos de formação de professores: uma visão a partir dos autores lidos

As leituras que até aqui vimos fazendo nos expõem uma formação inicial do professor que ensina matemática com disciplinas voltadas para a matemática e para o seu ensino com carga horária reduzida e com foco nos aspectos metodológicos da disciplina. Porém, tal característica nos desafia a questionar: será suficiente esta abordagem para possibilitar aos professores dos anos iniciais subsídios necessários a sua tarefa de ensinar matemática?

Os autores lidos nos mostram que o pouco contato com as disciplinas de conteúdo matemático faz com que os futuros professores reproduzam práticas docentes da época em que eram estudantes da Educação Básica. Esse fato dá-se porque esses profissionais vão sendo formados antes mesmo do ingresso no Ensino Superior, como destaca Mota e Megid (2014): "o perfil desse profissional não é formado de uma hora para outra" (p. 175). Ou seja, há vários fatores que influenciam as escolhas que os professores farão durante sua atuação e não apenas sua vivência como alunos ou com a matemática que aprendem no curso de formação inicial.

> Aprender matemática não é particularidade de uma formação no ensino superior. Todo futuro professor, quando inicia a graduação, já conta com experiências escolares, pois vem estudando matemática desde que entrou na escola, sempre sob a orientação docente. Essa escolarização prévia, bem como as marcas de seu contato inicial com a matemática, o seu ensino e as práticas sob as quais vem sendo formado, muitas vezes são assumidas pelo licenciado na Educação Básica, de modo a balizar sua ação profissional (MOCROSKY et al., 2016, p. 1043).

---

[10] Estudo com futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, onde as pesquisadoras através de entrevistas, narrativas da disciplina que envolvia matemática, observações e registros das aulas na graduação puderam compreender as dificuldades apresentadas pelas alunas relacionadas à própria formação, principalmente às operações aritméticas e como essas dificuldades implicam no seu fazer docente. Mota e Megid (2014).

De modo geral, as experiências enquanto alunos têm direta influência na constituição da profissão de professor, como defendem Santos e Ortega (2012). Os acontecimentos antes da formação superior possuem "componentes sociais e afetivos tão fortes, que fazem com que os sujeitos desenvolvam concepções, visões, que a formação inicial não consegue abalar significativamente na maioria dos casos" (SANTOS; ORTEGA, 2012, p. 35). Os estudos de Curi (2004) com alunas-professoras[11] do curso de Pedagogia revelam como as relações com os professores que ensinam matemática estão associadas ao sucesso ou não da aprendizagem da disciplina. Corroborando com os resultados de Curi (2004), Orlovsky (2014) mostra em seus estudos que os professores atuantes dos anos iniciais afirmam gostar ou não de matemática pela facilidade que possuem com os conteúdos da área.

Isso mostra o quão importante é pensar a relação dos alunos dos cursos de Pedagogia com a matemática, pois, como já discutimos, a prática desses profissionais reflete muito mais que questões conceituais, revelam posturas em sala de aula, pois "é na sala de aula que se manifestam não apenas o conhecimento do professor, mas também as suas concepções sobre a Matemática e o seu ensino, bem como o seu nível de confiança como professor que ensina matemática" (SERRAZINA, 2014b, p. 1056). Ou seja, na sala de aula as atitudes, crenças e concepções do professor relativamente à disciplina são fundamentais para a definição de sua postura.

A vivência com a disciplina no curso de Pedagogia, muitas vezes faz com que os futuros professores sintam-se desconfortáveis em lecionar a disciplina:

> A relação dos estudantes com a única disciplina do curso relacionada ao ensino de matemática é emblemática: muitos revelam que a disciplina deixou marcas que muitas vezes os fizeram esquecer o quê aprenderam de matemática na Educação Básico, a maioria dos futuros professores demonstram falta de entusiasmo dando indício do desconforto que sentem com relação à disciplina; outros indicam o caráter instrumental do conhecimento matemático (PASSOS, 2013, p. 7).

Esse desconforto com a disciplina é anterior aos espaços de formação inicial e que, apesar de muitos professores em seus discursos apontarem mudanças, "os discursos do senso comum deixam eco da naturalização da dificuldade da matemática, do medo e consequentemente da aversão como algo normal, portanto, aceito na sociedade sem espanto." (MOCROSKY et al., 2016, p. 1042). Essa aversão à disciplina é reflexão de uma visão de

[11] Os estudos de Curi (2004) tiveram como objetivos investigar e examinar conhecimentos para ensinar a disciplina [matemática], bem como as crenças e atitudes que intervêm na formação de professores polivalentes. A pesquisa contou com alunas-professoras, isto é, os sujeitos da pesquisa já tinham habilitação obtida no curso de magistério, em nível médio, para lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, no momento da pesquisa, participavam do curso de formação em nível superior.

matemática pronta e acabada, criada por e para poucos, cujas habilidades como inteligência e criatividade são superiores à maioria, privando seu acesso e compreensão a todos (CURI, 2004).

Esse sentimento do professor pela matemática impregna seu modo de vê-la e ensiná-la podendo gerar em seus alunos aversão pela disciplina que, aliada as dificuldades de aprendizagem, os faz cada vez mais distantes com a sensação de impotência diante da área. Mas, como sair disso que, aparentemente, forma um ciclo vicioso?

Alguns autores nos abrem possibilidades de conhecer trabalhos com a matemática nos cursos de Pedagogia que foquem também os conteúdos e não apenas os aspectos metodológicos. Ou seja, mesmo valendo-se de recursos que propõem formas de ensinar, abrem possibilidade de análise do que é feito revelando características ou propriedades do conteúdo matemático.

Viegas e Serra (2015) propõem uma série de atividades com o ábaco[12] e os algoritmos com o objetivo de investigar a compreensão das operações aritméticas fundamentais. Os estudantes do curso de Pedagogia foram convidados a resolver as operações básicas usando, inicialmente, o algoritmo convencional e posteriormente a mesma operação com o auxílio do ábaco, registrando suas impressões.

Na pesquisa, o uso do algoritmo não apresentou dificuldades por parte dos estudantes. Porém, a utilização do ábaco gerou discussões entre os estudantes, como destaca uma das alunas ao falar sobre a tarefa que lhe havia sido proposta: efetuar a adição 64 + 43. *“Quando somei seis e quatro e deu dez, fiquei em dúvida, perguntei a minha colega sobre o que fazer e ela me disse que dez elásticos na dezena valia um na centena”.* A fala da aluna mostra que as trocas lhe causam certa estranheza. Os autores mostram que, com o desenvolvimento das atividades, os alunos já conseguiam explicitar os modos pelos quais utilizavam o ábaco e como este recurso os auxiliava na compreensão de algumas propriedades do sistema de numeração decimal (como por exemplo, o zero como ausência de quantidade) ou do próprio algoritmo (o sentido das trocas justificando a ordem de grandeza do número e a composição e decomposição numérica).

Os resultados apontam que os alunos apresentam dificuldades para compreender uma matemática além dos algoritmos, mas a “compreensão de conceitos que são indispensáveis ao

[12] O ábaco surgiu de uma necessidade humana, pois a ação de contar esteve sempre presente no contexto social, surgiu da necessidade de se realizar cálculos nos problemas de ordem econômica e como instrumento facilitador na resolução de situações-problema [...] o ábaco torna-se um instrumento de aprendizagem que favorece a compreensão dos agrupamentos e das trocas, princípio básico da construção de um sistema de numeração de valor posicional (VIEGAS; SERRA, 2015, p. 199).

entendimento dos procedimentos para se operar" (VIEGAS; SERRA, 2015, p. 209) é necessária ao fazer matemática. Os autores consideram que o trabalho com o ábaco possibilitou aos alunos "olhar" para a matemática e compreender os algoritmos uma vez que exige pensar sobre a própria estrutura do sistema de numeração decimal.

As investigações de Megid (2012) sobre a trajetória de aprendizagem da operação divisão aliada ao processo de (re)construção desse conceito por meio de atividades investigativas com alunas de um curso de Pedagogia, objetivou resgatar algumas das memórias das alunas sobre a aprendizagem da divisão. A partir dos relatos nota-se que a utilização do algoritmo e a memorização da tabuada foram fortemente evidenciados e, a partir disso, algumas discussões e atividades sobre o tema foram propostas.

Inicialmente a discussão dá-se sobre os significados das ideias relacionadas à palavra "dividir". Considera a autora que, "com essa prática, ao mesmo tempo em que problematizávamos a divisão, rompíamos com os modelos até então utilizados pelas alunas" (MEGID, 2012, p. 180). Após a discussão tarefas como a que se segue, foram propostas.

Figura 1 - Tarefas sobre divisão

a) Considere as seguintes operações:
8:2 7:3 24:5 128:6 164:12
b) Individualmente, resolva cada operação de mais de uma maneira. Tente escrever com palavras a forma que utilizou para resolver duas delas.
c) Explique os procedimentos que utilizou e tente justificá-los. Diga como esse procedimento seria utilizável em qualquer situação de divisão.
d) Em equipe (trios ou quartetos): apresentem individualmente às colegas o trabalho que cada uma realizou e abram espaço para que seja problematizado e explorado pela equipe; destaquem procedimentos para os quais atentaram e não tinham observado anteriormente. Confeccionem cartaz com as principais etapas da investigação.

Fonte: MEGID, 2012, p. 181

Os modos apresentados pelos grupos envolveram a tabuada, o uso do algoritmo, o agrupamento, entre outros. A autora destaca que cada grupo interpretou o conceito de divisão de uma maneira (divisão do todo em grupos menores, divisão por medida, ou pela adição sucessiva de parcelas iguais). Um dos grupos deu o resultado 22 para a operação 8/2. Tal resultado abriu possibilidades de discussão. Uma das alunas disse: *"Quando divide unidade por unidade, dá unidade".* Isso permitiu a exploração das características do sistema de numeração decimal e do uso constante e sem reflexão do algoritmo. A exposição dos modos pelos quais os grupos resolveram a tarefa é destacada por Megid (2012) como fundamental para encontrar saídas para determinadas inquietações e superar dificuldades trazidas da Educação Básica.

Outra investigação de Megid (2010) com alunos do curso de Pedagogia teve como foco as narrativas orais e escritas dos alunos em atividades exploratório-investigativas sobre modos de resolução das operações elementares por meio do Cálculo Mental e de estratégias alternativas aos algoritmos tradicionais. Num primeiro momento os alunos foram convidados a elaborar registros sobre suas experiências como estudantes de matemática na Educação Básica. A pesquisa foi realizada durante uma disciplina relacionada à matemática no curso de Pedagogia que envolveu trabalhos relativos à ideia de número, a organização do sistema de numeração decimal, estimativas, e a (re)significação das quatro operações aritméticas. O foco da investigação centrou-se no Cálculo Mental, uma vez que

> A estratégia de usar o cálculo mental, naquele momento, serviria para clarear nossa intenção de indicar que não há necessidade da utilização de uma única maneira/técnica/algoritmo de resolver as operações matemáticas. Em outras palavras, ao nos depararmos com situações de cálculo, entendemos ser importante eleger, em função do que se apresenta – os números e as operações – um procedimento que seja adequado àquele que está operando e ao estágio em que a pessoa se encontra. Isso significa que a melhor maneira para se resolver um cálculo para uma pessoa não necessariamente o será para outra (MEGID, 2010, p. 93).

Em uma das atividades a turma foi dividida em duplas e foi solicitado que, no primeiro momento, uma pessoa da dupla resolvesse a operação dada (as quatro operações fundamentais foram trabalhadas) e outra pessoa registrasse os passos utilizados. No processo de registro, os alunos puderam perceber a diversidade de estratégias a serem usadas para resolver as operações elementares e refletir sobre os procedimentos escolhidos. Durante o desenvolvimento da atividade estratégias distintas levaram os alunos a pensar sobre propriedades matemáticas, como a associativa uma vez que um dos alunos resolveu uma adição pela decomposição em ordens numérica, além de refletirem sobre as vantagens e desvantagens do uso de determinadas estratégias.

O trabalho com Cálculo Mental e a escrita permitiu que os alunos compreendessem procedimentos que estão subjacentes ao algoritmo levando-os a avaliar as possibilidades para cada tipo de cálculo como destaca Megid (2010). Durante o registro dos procedimentos dos colegas, os alunos tiveram dificuldades e as discutiram com o professor e os colegas abrindo-se ao pensar.

Através da utilização de narrativas e estratégias alternativas para a resolução das operações elementares, Mota (2012) busca em sua pesquisa compreender quais são as dificuldades apresentadas por estudantes do curso de Pedagogia relacionadas às operações elementares, visando sua superação. Assim como Megid (2010), Mota (2012) utiliza narrativas dos alunos para conhecer a sua relação com a disciplina de matemática na época de estudantes da Educação Básica e propõe que os alunos busquem modos de resolver as operações elementares que não seja o algoritmo - método mais destacado pelos alunos nas narrativas.

Estratégias como estimativa e decomposição numérica foram apresentadas aos alunos e abriram as discussões sobre o sentido do que é feito. Na fala de uma das alunas vê-se que há uma compreensão: "*não sabia porquê do um [empresta], mas no final da aula comecei a visualizar de maneiras diferentes".*

A autora destaca a importância de um trabalho com matemática nos cursos de Pedagogia que vá além dos aspectos metodológicos: "entendemos como de fundamental importância que os cursos de formação de professores, principalmente no que diz respeito às disciplinas específicas, proporcionem um reflexão dos conteúdos a serem trabalhados e não somente as metodologias de ensino" (MOTA, 2012, p. 59).

A expressão do compreendido é importante para (re)conhecer limitações e fragilidades a fim de superá-las. Passos (2013) destaca a importância da explicitação e discussão dessas marcas deixadas pela matemática escolar, juntamente com os conteúdos matemáticos integrados às questões pedagógicas, através das produções de autobiografias. "Quando uma pessoa relata os fatos vividos por ela mesma com a matemática, percebe-se que reconstrói a trajetória percorrida dando-lhe novos significados" (PASSOS, 2013, p. 5). Ou seja, segundo a autora é importante que futuros professores compartilhem momentos significativos de sua trajetória oportunizando modos de olhar para suas experiências e discutir suas particularidades e potencialidades para a compreensão de conteúdos e práticas.

Para que a articulação entre conteúdo e prática se dê é necessário que as experiências vividas por esses futuros professores não sejam esquecidas, mas façam parte de sua formação e atuação.

No caso dos professores dos anos iniciais é importante "criar estratégias de formação que possam (des)construir os saberes que foram apropriados durante a trajetória estudantil na escola básica" (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 28) de modo que o sentido matemático se faça a partir das explorações que, no curso, são oportunizadas.

Relativamente à questão que colocamos no início desta seção - será suficiente esta abordagem (metodológica) para possibilitar aos professores dos anos iniciais subsídios necessários a sua tarefa de ensinar matemática? - as leituras mostram que as práticas pedagógicas dos professores são influenciadas não somente pela escolarização, mas também pelos espaços destinados a formação e no próprio exercício da docência. Ou seja, a prática é influenciada por fatos vividos em diferentes perspectivas: históricas, econômicas, sociais e culturais cujos reflexos impregnam nosso modo ser. Portanto ser professor exige habilidades de (re)criar, (re)construir, (re)montar modos de ser, de pensar e de fazer. Lidar apenas com aspectos metodológicos não permite a constituição de uma forma de ser. É preciso (re)conhecer nós mesmos em nossas práticas e, para isso, é fundamental compartilhar compreensões, abrir-se ao diálogo e analisar os aspectos constitutivos do conteúdo que será foco das nossas ações de ensino. Logo, é preciso pensar e fazer uma matemática (re)inventada, agitada e movimentada que tenha sentido para o professor e faça sentido ao aluno.

1.2.3 Características do ensino de matemática atual: considerações e perspectivas

Nas seções anteriores, discutimos aspectos da formação inicial do professor que ensina matemática e os modos da matemática estar presente nesses espaços. No movimento de compreensão desses temas fomos levados a pensar sobre o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isto é, os temas discutidos anteriormente nos fazem pensar sobre as características do trabalho com a matemática nos primeiros anos de escolarização.

Nosso objetivo nesta seção é discutir características atuais do ensino de matemática nesse nível da escolaridade e perspectivas futuras dialogando acerca de uma proposta de ensino de matemática que leve os alunos a pensar e fazer matemática fora de ambientes preestabelecidos ou para além do ambiente escolar. Buscamos, segundo os autores lidos, compreender que matemática deve ser valorizada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao ingressar na escola os alunos já possuem vivências que não podem ser ignoradas como dizem Canal et al. (2013). Ou seja, ao chegar à escola, a criança já expressa um conhecimento que adquire em suas experiências cotidianas, como identificar a idade do irmão mais novo (ou mais velho), os andares do prédio em que mora, o tamanho das peças de um jogo, o caminho para a escola, a posição da cama no quarto, entre outras situações. Essa vivência no ambiente não escolarizado é significativa à produção do conhecimento matemático e pode subsidiar o professor na escolha de modos de estimular os alunos a interpretar, investigar e se comunicar, conforme destaca Orlovski (2014).

Estando no ambiente escolarizado, “o primeiro desafio que se coloca ao professor /.../ é o de encontrar formas de potenciar a experiência anterior dos /.../ alunos” (SERRAZINA, 2014b, p. 11). Ou seja, nos anos iniciais os alunos terão contato com a linguagem matemática sistematizada, porém não se “pode desconsiderar que os alunos já trazem consigo significados construídos em seu meio social, trazem, portanto, as marcas das condições sociais" (NACARATO, 2013a, p. 849) que podem subsidiar a própria compreensão matemática.

A maioria dos alunos, ao chegar ao ambiente escolar, nos primeiros anos da escolarização, está disposta e com vontade de aprender matemática, sendo importante que a escola preserve tais sentimentos proporcionando-lhes um ensino de matemática com experiências que valorizem uma matemática dinâmica (SERRAZINA, 2014a).

Porém, de modo geral, a matemática valorizada na escola não oportuniza a sua compreensão como ciência viva, em movimento. Ao contrário, o que vemos é a ênfase, cada vez maior, na matemática procedimental, no domínio de técnicas operatórias, na reprodução de modos de resolução prontos, no fazer instrumental (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Ao discutir as propostas de trabalho com a matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental Bertini (2008) diz que elas focam a repetição de procedimentos com intensa preocupação na eliminação de erros, fazendo com que "os estudantes não tenham oportunidade de explicitar o que estão pensando e tornem-se meros reprodutores de procedimentos" (BERTINI, 2008, p. 1). O foco do trabalho em sala de aula centra-se, dessa forma, na aplicação e reprodução de métodos, limitando as possibilidades que a disciplina pode oferecer aos alunos:

> Frequentemente aprende-se na escola a aplicar métodos, e, desse modo, a meta passa a ser um fazer instrumental e não o relacionar, significar as relações possíveis de se estabelecer, pensar nas ideias, noções matemáticas como um modo de conhecer e interrogar o mundo, próprio do ser humano como o que busca conhecer (ORLOVSKI, 2014, p. 139).

"A situação mais familiar na aula de Matemática é a procura de respostas para as questões colocadas pelo professor, o que pode levar os alunos a serem mais afirmativos do que interrogativos" (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2009, p. 48). Ou seja, os alunos não são estimulados a argumentarem sobre as questões colocadas pelo professor, apenas concordam com o que lhe foi apresentado e reproduzem mecanicamente, sendo que o trabalho fica limitado ao treinamento de procedimentos, como destaca Orlovski (2014).

A reprodução de algoritmos e a atenção dada à correção do erro[13] colocam os estudantes num cenário que associa o fazer matemática às ações de errar e corrigir. Essas

[13] Segundo Alrø e Skovsmose (2009) um erro pode se referir ao resultado de um algoritmo ("A conta não está certa!"); à operação empregada ("Você não tem que somar e sim subtrair"); à sequência com que as ações foram feitas ("Para desenhar o gráfico, calcule primeiro alguns pontos da função"); à interpretação do texto ("Não, quando o exercício é escrito desse jeito, você tem que primeiro encontrar o valor de x!"); à programação dos alunos ("Não, não, esses exercícios são para amanhã!") (Alrø e Skovsmose, 2009, p. 22).

características do ensino de matemática apresentam aos alunos uma matemática onde o professor aponta o erro e cabe a ele, como aluno, "corrigir", independente do que pensou, pois, já que o raciocínio o levou ao erro não é valido, e muito menos do porquê do erro, já que isso não faz sentido (ALRO; SKOVSMOSE, 2009).

Esse modo de proceder vai criando certo sentimento em relação à matemática. Nacarato, Mengali e Passos (2009), relatam uma experiência com alunos do atual 5º do Ensino Fundamental. Uma professora incentivou seus alunos a representar através de desenhos, seus sentimentos em relação à matemática. Os resultados chamam a atenção: "a maioria desenhou a sala de aula, a lousa (com vários algoritmos) e/ou a professora. Ou seja, para esses alunos, a matemática resume-se à matemática escolar" (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 68), ou seja, a matemática é caracterizada por um fazer que envolva esses elementos: algoritmo, professor e sala de aula. Isso, segundo as autoras, vai consolidando uma imagem da matemática desprovida do pensar.

> Muitas vezes constatamos que a prática pedagógica nas séries iniciais se centra na aritmética, em especial, no ensino dos algoritmos desprovidos de significados, e não privilegia a questão conceitual, e as ideias presentes nas operações básicas. Tais práticas acabam por consolidar uma matemática escolar reducionista, que não possibilita o pensar e o fazer matemático em sala de aula (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 89).

A cultura hoje presente nas aulas de matemática, inclusive nos anos inicias do Ensino Fundamental, é aquela marcada por pouca participação dos alunos e uma intensa preocupação do professor para explicar técnicas, fórmulas e regras a serem reproduzidas pelos alunos, como destaca Mengali (2011). Essa forma de fazer matemática acaba "[...] inviabilizando a compreensão do mundo e de si mesmo [...]" (ORLOVSKI, 2014, p. 140). Nesse ambiente em que o pensar não é valorizado e as iniciativas são reprimidas, os alunos esperam do professor o modelo a ser reproduzido e se autocensuram caso pensem diferente do proposto.

Diante desse cenário atual, o que pode ser feito? Que práticas em sala de aula podem promover um ensino de matemática que leve os alunos a pensar? Que habilidades, além da reprodução de técnicas, devem ser valorizadas e desenvolvidas nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Não pretendemos esgotar as possibilidades de discussões que tais questionamentos exigem, mas sim abrir possibilidades de refletir, a partir dos autores lidos, algumas perspectivas para o ensino de matemática nos anos iniciais.

Destacamos inicialmente a necessidade de um *movimento* na sala de aula dos anos iniciais que permita ao aluno fazer matemática além da proposta do professor. Um *movimento* que possibilite uma (re)organização da sala de aula, um (re)pensar da função do aluno e do professor.

Conforme destacam Nacarato, Mengali e Passos (2009) a imagem do professor como transmissor do conhecimento deve dar lugar a outra postura na qual a sala de aula se transforme num espaço em que aluno e professor sejam ativos e capazes de produzir conhecimento. Para tanto, os alunos precisam ser incentivados, estimulados, desafiados. O desafiar[14] coloca o aluno num movimento de superação no qual a satisfação de conseguir resolver um desafio incentiva-o a querer ir além, a testar suas habilidades e estratégias. Serrazina (2014b), ao falar sobre a importância do desafio, diz que,

> Se os alunos são raramente desafiados a resolver problemas, vão cimentando a ideia de que a aprendizagem da matemática se faz através da memorização e não no dar sentido às situações, perdendo a confiança neles próprios como aprendizes de matemática (SERRAZINA, 2014b, p. 14-15).

Embora haja vários aspectos que interferem na elaboração e escolha das práticas de sala de aula, ao comprometer-se com o ensino de matemática o professor tem a responsabilidade de pensar um ensino que coloque os alunos em movimento nesse processo que é de criação, invenção e pensar desafiador, no qual a matemática que se faz no movimento do ir e vir, nos acontecimentos que muitas vezes são inesperados (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2009).

Assumindo a ideia de uma matemática em movimento e que se faz no movimento com habilidades que vão além do domínio de técnicas operatórias, é necessário colocar os alunos em situações-problemas nas quais sejam exigidas habilidades como, argumentar, justificar, tomar e comunicar suas ideias (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009). Esse cenário é possível com a criação de um ambiente cujo diálogo também seja incentivado, pois “não há como pensar o ato do ensinar e de aprender que não seja baseado no diálogo” (NACARATO, 2013b, p. 21).

Ao evidenciarem a importância do diálogo nas aulas de matemática, Bagne e Nacarato (2012) destacam sua relevância para que o aluno tenha possibilidade de expressar seu modo de raciocínio e para que o professor assuma a postura de ouvir, permitindo que o conhecimento possa ser visto como uma produção colaborativa. O diálogo é, portanto, o que abre espaço para “a discussão [permitindo] aos alunos validarem as respostas uns dos outros

[14] O “desafiar” está aqui sendo considerado, como em Alrø e Skovsmose (2009), como um modo de “tentar levar as coisas para uma outra direção ou questionar conhecimentos ou perspectivas já estabelecidos” (Alrø; Skovsmose, 2009, p. 115).

/.../ [e contribuir] para que os que erram se apercebam do erro e da razão pela qual o cometeram" (CARVALHO; PONTE, 2012, p. 366).

Alrø e Skovsmose (2009) discutem a multiplicidade de significados que o termo "diálogo" assume nas diferentes áreas e dizem que,

> um diálogo [é] como uma conversação que visa à aprendizagem. Isso aponta para uma interpretação na qual o diálogo não é concebido como uma conversação qualquer, mas, sim, como uma conversação com certas qualidades (ALRØ; SKOVSMOSE, 2009, p. 119).

As "certas qualidades" destacadas pelos autores são elencadas como: realizar uma investigação, correr riscos e promover a igualdade. Tais características estão presentes nos cenários de investigação propostos pelos autores como uma possibilidade de se pensar o ensino de matemática que rompa com o estereótipo da matemática pronta e acabada no qual o diálogo esteja presente.

Esse modo de conceber o diálogo propicia um ambiente de ensino cuja essência seja a investigação do novo, a exploração do desconhecido, o abandono da comodidade e convide o aluno a aventurar-se nos desafios, motivado pela curiosidade do novo. Isso favorece a experimentação de novos caminhos para fazer matemática em que a descoberta com o outro seja valorizada (ALRØ; SKOVSMOSE, 2009).

Instaura-se, com isso, um modelo de diálogo em que alunos e professores se envolvem no movimento de investigação que, embora não seja fácil de alcançar, rompe com o modelo de pergunta-reposta a que somos expostos atualmente. Um modelo em que "o aluno não se comunica de forma expressiva com o professor, apenas estabelece com ele uma relação de pergunta-resposta: o professor pergunta e o aluno responde" (MENGALI, 2011, p. 46).

É importante destacar que a promoção de um ambiente de diálogo na sala de aula não impede a emersão de conflitos originados pelo mesmo, como evidenciam Bagne e Nacarato (2012). Isso porque professores e alunos, muitas vezes, não estão preparados para lidar com os conflitos oriundos da prática do diálogo considerando que estão habituados a um modo de agir no qual predomina o movimento pergunta-resposta. Para que o diálogo seja implementado é preciso estar disposto a mudar o cenário, a (re)conhecer no diálogo uma potencialidade para o ensino e a aprendizagem matemática num ambiente em que sejam propostas e desenvolvidas ações colaborativas (MENGALI, 2011).

O diálogo permite que o aluno, mesmo diante do novo, enfrente e supere suas limitações. Ao justificar sua decisão ao colega, por exemplo, precisa articular as ideias, estruturar de maneira coerente o seu pensar para fazer o outro compreender suas escolhas dando-lhe abertura para a argumentação. "Quando os alunos se envolvem no diálogo, eles se abrem para os processos interativos com os colegas e com os professores na sala de aula e para os processos de comunicação dos seus pensamentos matemáticos (ou não)" (MENGALI, 2011, p. 49).

O diálogo, tal qual ele está sendo discutido, modifica o espaço da sala de aula que passa a ser entendido como *lócus* de produção de conhecimento. Sobre a sala de aula, Nacarato (2013b) diz que ela pode ser entendida como um espaço com dinâmicas próprias, "interativas e comunicacionais, [tratando-se] de um lugar construído e vivido pelos seus atores - alunos e professoras" (NACARATO, 2013b, p. 854). Ou seja, não se trata apenas de um espaço físico, mas de um espaço construídos pelos sujeitos que ali estão, por seus modos de agir, pela interação, pela dinamicidade dos movimentos, enfim, pela experiência vivida.

Esse espaço da sala de aula precisa ser de produção de conhecimento e todos os sujeitos devem se envolver nessa produção, estando "mobilizados para produzir saberes e não apenas reproduzi-los" (MENGALI, 2011, p. 41).

> Nesse contexto, penso num ambiente de aula de matemática mais aberto, no qual os alunos possam expor seus pensamentos, comunicar ideias, trabalhar coletiva e colaborativamente, falar, ouvir e ser ouvidos; enfim, um ambiente no qual seja permitido assumir responsabilidades na produção do conhecimento (MENGALI, 2011, p. 44).

Logo, um ambiente que valorize a mobilize os conhecimentos dos alunos. Van de Walle, Karp e Bay-Williams (2008), destacam alguns aspectos que devem ser considerados para que a sala de aula torne-se esse ambiente produtivo.

> - Encorajar as interações entre alunos, discussões e conjecturas;
> - Celebrar quando estudantes esclarecem seus conhecimentos prévios e tentar construir novas ideias;
> - Encorajar curiosidade e abertura para novas ideias
> - Falar sobre o acerto e o erro de forma não avaliativa
> - Promover um refinamento nas ideias, mediando e guiando questões;
> - Usar de contextos e problemas para capturar interesse dos estudantes;
> - Considerar os avanços ou retrocessos quando os alunos estão no formulando ideias. (Van de Walle; Karp; Bay-Williams, 2008, p. 218, tradução nossa).

Desde os anos iniciais esse ambiente de diálogo deve estar presente possibilitando aos alunos realizar explorações uma vez que "a exploração favorece a formulação de conjeturas, a argumentação e a demonstração e desenvolve capacidades ligadas à comunicação". (PIRES, 2015, p. 43). Corroborando esse pensar, Pereira et al. (2012) enfatizam que é importante que os alunos "exponham suas ideias, [...] questionem suas próprias respostas (PEREIRA et. al., 2012, p. 19), elaborando formas de expressar o seu raciocínio.

É necessário que a aula de matemática nos anos iniciais envolva os alunos levando-os a descobrir algo novo com a finalidade de adquirir conhecimentos, mas também lhes permitindo sentirem-se estimulados a enfrentar novas experiências, a vivenciar a matemática, conforme destaca Mengali (2011).

Desde o*s* Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), um dos objetivos gerais do Ensino Fundamental é a compreensão da matemática para além da sala de aula estimulando o desenvolvimento de habilidades como "interesse, curiosidade, o espírito da investigação [...] para resolver problemas" (BRASIL, 1997, p. 37).

O trabalho com investigação nas aulas de matemática é destacado por Ponte, Brocardo e Oliveira (2009):

> O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2009, p. 23).

O trabalho com investigação em sala de aula, segundo esses autores, pode ser pensado, com todas as particularidades que cada contexto escolar exige, em três momentos: a) introdução da tarefa; b) realização da investigação pelos alunos; c) discussão dos resultados. Trata-se de um processo no qual alunos e professores têm papeis fundamentais para a produção do conhecimento.

O primeiro momento – introdução da tarefa - é destinado à compreensão da tarefa proposta. Nesse momento deve-se dar voz a todos para que as distintas interpretações sejam ouvidas e valorizadas. O segundo momento – realização da investigação pelo aluno – exige que o professor esteja atento ao trabalho dos alunos para que possa lhes apoiar quando necessário. É durante esse momento que os alunos exploram a situação, formulam questões, testam e justificam hipóteses abrindo possibilidades para novos modos de pensar.

O terceiro momento – destinado à discussão dos resultados – é também muito importante, pois é nele que "os alunos têm de argumentar e comunicar aos outros os seus resultados, eventualmente contra-argumentar para que os resultados possam vir a ser validados por todos" (PIRES, 2015, p. 50). É neste momento da investigação que as habilidades de argumentação e comunicação são mobilizadas a fim de que todas as questões levantadas tenham oportunidade de serem discutidas.

Tal qual interpretamos volta-se a questão do diálogo, a oportunidade de o aluno expressar seu modo de perceber, compreender e interpretar determinada situação abrindo-se a ouvir o colega, a argumentar, a sentir-se desafiado.

Conforme dissemos no início desta seção, nosso objetivo foi compreender as características do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os autores lidos nos permitem destacar a relevância das vivências das quais o espaço escolar está carregado, embora muitas vezes não sejam consideradas. Permitem-nos, também, compreender fragilidades do ensino de matemática, mas indicam caminhos a serem trilhados. Entendemos que o diálogo e a investigação são essenciais à produção de conhecimento e subsidiam reflexões acerca do fazer matemática na sala de aula dos anos iniciais. Ao professor cabe, como principal tarefa, encorajar seus alunos, promover situações que favoreçam o desenvolvimento da curiosidade e fazer-lhes acreditar em suas possibilidades de modo que a compreensão matemática seja possível.

Conhecendo o que discutem os autores acerca do papel do professor que ensina matemática nos anos iniciais e as características das aulas de matemática para essa fase da escolaridade, voltamo-nos para o trabalho com o Cálculo Mental buscando as potencialidades de um trabalho que não se limite as técnicas operatórias. No próximo capítulo apresentamos alguns aspectos do Cálculo Mental e o modo pelo qual o tema é tratado em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais, as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo e nos cadernos de formação do Pacto Nacional para a Alfabetização na Idade Certa.

2 CÁLCULO MENTAL: abrindo possibilidades de compreensão

Nas seções anteriores, o modo pelo qual fomos nos atentando para o "fazer matemática" na escola, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior, revelou que, na maioria das vezes, o seu tratamento é procedimental. O modo pelo qual o aluno é julgado "bom" está diretamente relacionado à sua habilidade para a execução de algoritmos, isto é, valorizam-se as habilidades associadas à destreza com os algoritmos.

Mas será que apenas habilidades com tais caraterísticas são suficientes para que alguém possa ser considerado "bom" em matemática? Atualmente vivemos numa sociedade com constantes transformações, onde somos postos diariamente em situações que precisamos avaliar, ponderar possibilidades e tomar decisões. Como a aula de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir para que os alunos sejam capazes de lidar com situações fora da escola? As leituras que fizemos para este trabalho nos indicam um dos caminhos possíveis: aquele que valoriza o desenvolvimento do Cálculo Mental.

Pensando em questões como essas nos dispomos a discutir, nesta seção, as habilidades que estão envolvidas na execução dos algoritmos convencionais e as possibilidades do Cálculo Mental, abrindo possibilidades para o diálogo acerca do modo de fazer matemática nos anos iniciais da escolaridade.

2.1 Ensino de algoritmo: fragilidades e possibilidades

No capítulo 1 mostra-se para nós que há, nas salas de aula dos anos iniciais, uma valorização dos procedimentos convencionais como o ensino de algoritmos. Compreende-se que tanto o processo de sistematização com números quanto o fazer algorítmico tenha sido fundamental para avanços em diversas áreas do conhecimento, como destacam alguns dos autores lidos.

> Na idade média, o início do uso dos algoritmos constituiu uma grande mudança de democratização do cálculo, pois pessoas começaram a usar esse tipo de procedimento, relativamente aos quais era possível organizar um registro escrito. [...] O cálculo, em particular o cálculo escrito, tornou-se progressivamente numa capacidade básica que a escola devia desenvolver, a par da leitura e escrita (BROCARDO; SERRAZINA, 2008, p.101)

Talvez esta seja uma justificativa para que os algoritmos ocupem lugar de destaque nos currículos escolares. O algoritmo, como definem Nogueira, Pavanello e Oliveira (2014, p. 147), é "um conjunto de procedimentos que leva à execução de uma dada operação, enquanto a operação implica transformações realizadas sobre os números, quantidades, grandezas e medidas". Dessa forma, o uso de algoritmos implica que procedimentos e regras sejam adotados durante a execução, ou seja, o fazer algorítmico não se preocupa com modos diferentes de proceder, mas com certa padronização.

Parra (1996) e Brocardo e Serrazina (2008) evidenciam que o fator marcante quando se fala de algoritmos é que se trata de um processo mecânico, sempre lidando com as mesmas regras. Nas palavras dos autores, trata-se de "um procedimento que faz apelo a um percurso mecanizado, [no qual os alunos] não pensam nos números e na operação" (BROCARDO; SERRAZINA; KRAEMER, 2003, p. 15). Pode-se interpretar, portanto, que, na valorização do algoritmo na sala de aula o foco é procedimental. Isto é, busca-se que os alunos sejam capazes de compreender uma regra do "fazer" e a sigam corretamente.

"Segue-se um processo e não se 'perde' tempo a olhar para os 'entes' aos quais se vai aplicar o algoritmo" (BROCARDO; SERRAZINA, 2008, p. 104). Ou seja, segue-se o algoritmo, logo a análise do significado do que é feito ou dos procedimentos, da escrita que expressa o raciocínio ou dos modos utilizados para expressar a tomada de decisão, não entram em cena.

Assim compreendidos pode-se, como o fazem Albergaria e Ponte (2008, p. 92), questionar o sentido desse fazer em sala de aula. "Serão os algoritmos de papel e lápis os processos de cálculo mais eficazes e adequados para as situações com que os alunos se confrontam?". Há, para esse fazer, argumentos positivos e negativos. Os argumentos negativos estão, na maior parte dos casos, ligados ao fazer mecânico que não privilegia o pensar. Por outro lado, segundo Brocardo e Serrazina (2008) os argumentos positivos estão relacionados à tradição: os algoritmos há muito tempo estão presentes nos currículos e têm sua importância na matemática.

Porém isso não para por aí. O debate sobre as fragilidades e as possibilidades do ensino de algoritmos, vai além e, a seguir vamos discutir alguns dos aspectos levantados pelos autores lidos para compreender o modo pelo qual se pode entender o fazer algorítmico em sala de aula de matemática nos anos iniciais.

Brocardo, Serrazina e Kraemer (2003), destacam dois aspectos positivos importantes dos algoritmos. A *generalidade* que permite defender que os algoritmos são válidos para quaisquer números e a *eficácia* uma vez que, se usarmos corretamente as regras que regem os algoritmos, temos a certeza de um resultado correto.

Clarke (2005) permite-nos entender que a presença do ensino de algoritmo na escola se destaca por alguns fatores.

> - Algoritmos tem sido conteúdo tradicional nos anos iniciais da escolaridade em todo o mundo por muito tempo;
> - Algoritmos são poderosos na resolução de problemas, principalmente quando envolve muitos números e a memória sobrecarrega-se;
> - Algoritmos resumem várias linhas de equações;
> - Algoritmos são automáticos, sendo capaz de ser ensinado e aprendido sem compreensão subjacente de sua base;
> - Algoritmos são rápidos;
> - Por fornecerem um registro escrito, os algoritmos permitem que professor e estudantes possam localizar erros;
> - Para os professores, os algoritmos são fáceis de gerir e avaliar (CLARKE, 2005, p. 93, tradução nossa).

Por outro lado, autores como Albergaria e Ponte (2008) e Leger et al. (2014) evidenciam os aspectos negativos do trabalho com os algoritmos. Dizem, esses autores, que a ênfase dada aos algoritmos faz com que as crianças, na maioria das vezes, não (re)conheça a natureza dos números, já que por meio dos algoritmos os números são tratados de maneira igual independente do contexto no qual eles estejam inseridos. Além disso, Teixeira e Rodrigues (2015) mostram que,

> O fato de as crianças dominarem a execução de um algoritmo não significa, de todo, que tenham compreendido o sentido da operação ou que a saibam aplicar corretamente noutra situação completamente diferente (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 253).

Brocardo e Serrazina (2008) salientam que o uso dos algoritmos fora da sala de aula é pouco relevante, já que muitas vezes pode se recorrer ao Cálculo Mental ou a calculadora e destacam que, embora os algoritmos tenham seus aspectos positivos, é importante que, no contexto escolar, se foque o desenvolvimento das habilidades para calcular de modo fluente, isto é, trabalhar situações que favoreçam que a criança seja capaz de transitar por meio de suas estratégias, discutindo sua eficiência e generalidade.

Clarke (2005) ainda mostra, relativamente aos algoritmos, que,

> - Eles não correspondem aos caminhos que cada pessoa tem para pensar sobre os números, por exemplo, num contexto convencional dos algoritmos, o ‘4’ no número 457 é tratado com ‘4’ e não como ‘400’;
> - A proposta dos algoritmos, por muito tempo, foi permitir que se lide com muitos cálculos num curto período de tempo, porém com a inserção das tecnologias é preciso rever isto;
> - Os algoritmos podem não ser mais tão eficientes e fáceis de ensinar.
> - O foco nesses procedimentos requer pouco raciocínio, sendo que muitas vezes a criança usa os algoritmos em situações que não são necessárias (CLARKE, 2005, p. 94, tradução nossa).

Com isso pode-se compreender que um ensino de matemática cujo foco encontre-se em procedimentos únicos, com utilização exclusivamente da memória, acaba por promover a incapacidade de os alunos detectarem e corrigirem seu erros, tornando-os cada vez mais dependentes do professor para validar seus resultados, como apontam Galvez et al. (2011).

Num cenário dessa natureza, ou com essas características, os alunos desistem das estratégias pessoais em virtude das ações de reprodução sem atribuição de significado aos números.

> O fato de os alunos, logo no início da educação fundamental, serem colocados em contato com os algoritmos das operações, sem o desenvolvimento de estratégias pessoas de cálculo mental, pode diminuir a compreensão real das relações numéricas. Pois quando se “atropela” a aprendizagem com o ensino dos algoritmos antes do domínio de cálculo, não se trabalha sua lógica, somente sua sequência e regras, e por se tratar de um conhecimento não questionado, apenas memorizado, unilateral, pode bloquear o raciocínio, não permitindo que se realize o estabelecimento de relações, a principal característica do cálculo mental (FONTES, 2010, p.36).

Segundo o que pudemos compreender das leituras realizadas, em nossa pesquisa, embora não se defenda a exclusão dos algoritmos dos currículos escolares da Educação Básica, entende-se que eles não devem ser a única forma de, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o aluno realizar operações e sim constituir-se de mais uma opção. É necessário “aceitar um algoritmo tradicional /.../ como mais um estratégia e colocá-la na ‘caixa de estratégias’” (VAN de WALLE; KARP; BAY-WILLIAMS, 2008, p. 217, tradução nossa).

Os algoritmos podem ser compreendidos e se o forem, devem fazer parte do repertório de estratégias dos alunos, uma vez que “quando trabalhados de modo adequado eles constituem uma parcela importante na capacidade de calcular fluentemente” (BROCARDO; SERRAZINA, 2008, p. 105).

A relevância do trabalho com os algoritmos, entendidos como uma das possibilidades de se fazer matemática na sala de aula, pode ser destacada como diz Santos (2014).

> O ensino pautado na compreensão instrumental favorece automatismos importantes para o desenvolvimento matemático, pois não queremos que nossos alunos tenham que construir conceitos e deduzir propriedades sempre que um problema simples é apresentado. Igualmente a compreensão de como as técnicas, regras e procedimentos matemáticos são construídos e relacionam-se entre si facilita a aprendizagem e a recordação dos conceitos (SANTOS, 2014, p. 37).

O ensino de algoritmos, tanto quanto outras estratégias de cálculo é importante na formação matemática dos alunos e deve ser aliado a outras formas de calcular de modo que isso “prepare o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas” (BENITES, 2011, p.39).

O que se destaca é que a ênfase nos algoritmos impede o aluno de compreender, por exemplo, o sistema de numeração decimal uma vez que os algoritmos lidam com os algarismos que constituem os números e não com o que cada número representa. Isso leva os alunos a executarem os algoritmos sem compreender o que significam os passos intermediários que envolvem os procedimentos de resolução de uma operação (BROCARDO; SERRAZINA, 2008).

Ao operar com os números nos anos iniciais do Ensino Fundamental o objetivo é que os alunos compreendam o que está por trás dos procedimentos que realizam, conheçam os passos intermediários para que a matemática se faça presente além do resultado final. É importante que os alunos conheçam as possibilidades do sistema de numeração decimal, uma vez que “são as descobertas das estruturas dos números e, como tal, as relações entre os números que geram a descoberta das possibilidades de explorar essas estruturas e relações” (BROCARDO; SERRAZINA; KRAEMER, 2003, p. 14).

Entende-se que os alunos devem compreender os procedimentos que escolhem, sejam eles algoritmos ou não, pois desse modo serão capazes de pensar sobre os resultados obtidos, aumentando seu repertório de estratégias, abrindo espaço para que novas maneiras de fazer matemática estejam presentes em seu cotidiano.

2.2 Cálculo Mental: caminhos e compreensões

A busca pela compreensão dos procedimentos utilizados em matemática é fundamental. Defendemos um ensino que vá além da reprodução mecânica de algoritmos, almejando um ensino que proporcione aos alunos o desenvolvimento de habilidades num caminhar flexível e próprio. Um caminhar que a sala de aula viabilize, o professor incentive e a sociedade valorize.

Essa caminhada que o aluno faz no decorrer de sua vida escolar é carregada de experiências, habilidades e limitações. Por isso não devemos esperar que todas as crianças reajam da mesma maneira a determinados problemas propostos nas aulas de matemática. Cada criança deve ter a liberdade para eleger a estratégia que considere adequada para determinada situação.

Não se deve centrar a preocupação do ensino na apresentação às crianças da “*melhor estratégia”* e nem esperar que ela opte pela “*melhor estratégia”*, até por que a “*melhor* *estratégia*" é aquela que lhe faz sentido como também defendem Leger et al. (2014). Desse modo, é preciso que o professor apresente propostas e discuta com os alunos suas vantagens e desvantagens, de modo que seja possível a cada aluno "enxergar" o problema e sua solução de uma maneira escolhendo "*sua melhor estratégia*".

Dar oportunidade para que o aluno pense junto com o professor e com os colegas é um desafio. Desafio de romper com o modelo de aula de professor como transmissor e o aluno como receptor do conhecimento. Desafio para estimular a autonomia dos alunos e valorizar seu modo de raciocínio, suas escolhas. Um desafio que é fundamental, pois "os educandos devem ser convidados a exercitar sua autonomia, num processo contínuo durante sua vida escolar" (EBERHARDT; COUTINHO, 2011, p. 67).

A busca por caminhos alternativos para o fazer matemática na sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental nos leva ao Cálculo Mental que se mostra como uma possibilidade de o aluno compreender o feito e compreender-se fazendo matemática. Passamos, então, a investigar os modos pelos quais o trabalho com o Cálculo Mental é possível e como se pode compreender o sentido do Cálculo Mental.

Ainda que os autores lidos nos permitam compreender que não há uma definição para Cálculo Mental, eles nos dão algumas características que permitem explicitar o que assumimos neste texto.

Primeiramente, pode-se dizer que o Cálculo Mental envolve a "aplicação de fatos conhecidos em combinação com propriedades específicas do sistema de numeração para encontrar a solução de um cálculo cuja resposta não é conhecida" (THOMPSON, 1999, p. 1, tradução nossa). Ou ainda que ele "é um cálculo pensado, e não mecanizado, pressupõe o domínio das propriedades das operações, dos números e das relações que podem ser estabelecidas entre os mesmos" (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 252).

Essas são algumas características que nos permitem ver que o Cálculo Mental é um "cálculo hábil e flexível baseado nas relações numéricas conhecidas e nas características dos números" (BUYS, 2001 apud TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 252). O Cálculo Mental é uma possibilidade de resolução de problema que envolve um "conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, estes se articulam, sem recorrer a um algoritmo preestabelecido para obter resultados exatos ou aproximados" (PARRA, 1996, p. 195).

Sendo uma possibilidade, o Cálculo Mental não determina uma estratégia a ser utilizada pelo aluno para resolver um problema. Ao contrário, ele permite que o aluno se lance na busca de um modo de resolução do problema ou desafio, isto é, nesse tipo de cálculo "está sempre subjacente à ideia de seleção de uma estratégia a usar, a qual varia de acordo com os números e as operações envolvidas nos cálculos” (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 253). As escolhas dependem da compreensão que os alunos têm dos conteúdos matemáticos e de como tais conhecimentos se articulam diante de uma situação nova.

Neste trabalho consideramos o Cálculo Mental como a construção hábil e flexível de estratégias para o enfrentamento de situações problemas, constituído (esse enfrentamento) pela articulação de procedimentos a partir da análise dos dados no contexto exposto.

Autores como Mota e Megid (2014) evidenciam a importância[15] do Cálculo Mental por ser ele uma das formas de resolver problemas, de buscar soluções não convencionais e analisar cálculos intermediários, permitindo a compreensão dos algoritmos, por exemplo.

À medida que não se estabelece um modo de solução prévio para uma determinada situação, a prática do Cálculo Mental promove um ambiente no qual o aluno é incentivado e pensar e fazer uma matemática de modo que a criatividade, segurança e autonomia sejam incentivadas (FONTES, 2010).

A relevância do trabalho com Cálculo Mental é muito mais ampla do que obter resultados; “está ligada, inclusive à necessidade da sociedade enfrentar um mundo que cada vez mais exige criatividade autonomia e segurança para realizar atividades diversas” (FONTES, 2010, p. 40). Isto é, nossa busca por caminhos diversos no ensino de matemática corresponde às novas demandas da sociedade.

Galvez et al. (2011), ao trabalharem o Cálculo Mental com alunos do primeiro ciclo da Educação Básica no Chile, destacam aspectos favoráveis à sua prática, tais como:

> - O desenvolvimento da atenção, concentração e memória;
> - A familiarização progressiva com os números, a ponto de poder “jogar com eles”, expressar os números de variadas maneiras, segundo o contexto do cálculo e aproveitar as propriedades fundamentais das relações numéricas básicas (associativa, comutativa e distributiva);
> - A expressão em comum, discussão e comparação – numa dinâmica coletiva – de uma variedade de procedimentos e estratégias para calcular, em função das relações entre os números com os quais se está operando (GALVEZ et al., 2011, p.11, tradução nossa).

Parra (1996) e Nacarato, Megali e Passos (2009) também apresentam alguns motivos para a prática do Cálculo Mental nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

---

[15] O trabalho com Cálculo Mental é destacado também em currículos internacionais, como nos dois últimos Programas de Matemática homologados em Portugal, sendo o ensino de diferentes estratégias de cálculo mental um dos objetivos na aprendizagem matemática, Morais (2011) e Teixeira e Rodrigues (2015).

- As aprendizagens no terreno do cálculo mental influem na capacidade de resolver problemas;
- O cálculo mental aumenta o conhecimento no campo numérico;
- O trabalho de cálculo mental habilita para uma maneira de construção do conhecimento que, a nosso entender, favorece uma melhor relação do aluno com a matemática;
- O trabalho de cálculo pensado deve ser acompanhado de um aumento progressivo de cálculo automático (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 96).

Os aspectos destacados por esses autores nos permitem ver que a defesa do trabalho com o Cálculo Mental na sala de aula envolve algumas hipóteses. A primeira destaca a sua contribuição para o desenvolvimento de uma visão crítica da realidade em que se vive, permitindo a manipulação, seleção, organização e relação entre diversas informações, importante tanto no ambiente escolar como fora dele (FONTES, 2010).

A segunda hipótese está relacionada ao aumento do conhecimento do campo numérico e, portanto, faz do Cálculo Mental objeto de estudo e não somente um caminho na busca por resultados. Ou seja, a partir do trabalho com o Cálculo Mental é possível propor situações em que o aluno tenha condições de envolver-se num trabalho investigativo que "analise dados, estabeleça relações, tire conclusões, seja capaz de fundamentá-las, confirme sua hipótese de várias maneiras" (BARACATTI, 2010, p. 62).

A terceira hipótese enfatiza a relevância do trabalho com o Cálculo Mental como uma forma de melhorar a relação do aluno com a disciplina. A melhora é possível uma vez que os alunos passam a adquirir confiança no que produzem. "O cálculo mental favorece, ainda que não seja o único meio usado pelos alunos, o estabelecimento de uma relação mais pessoal com o conhecimento" (PARRA, 1996, p. 205). Um trabalho que valorize os caminhos dos alunos os torna disponíveis a matemática, uma vez que "as estratégias [...] são formadas, basicamente, por escolhas pessoais, o que não nos define nenhum jeito único e fechado de resolução" (FONTES, 2010, p. 54).

A quarta hipótese é a de que o Cálculo Mental deve ser incentivado para que o aluno compreenda os algoritmos. "O Cálculo Mental é uma via de acesso para a compreensão e construção de algoritmos e sua ferramenta de controle" (BARACATTI, 2010, p. 62). Fontes (2010) destaca que o trabalho com Cálculo Mental, permite às crianças experiências que, posteriormente, auxiliarão na compreensão da formalização e sistematização das propriedades. Enfatiza que ao valorizá-lo a sala de aula torna-se um ambiente de produção do conhecimento matemático. Isso porque, ao compreender a regras do sistema de numeração decimal os alunos são capazes de fazer investigações e, ao serem confrontados com os algoritmos tradicionais estabelecem relações que os levam a compreender os procedimentos.

Valorizar as estratégias pessoais de cálculo é um dos objetivos do trabalho com o Calculo Mental, devendo-se dar,

> liberdade aos alunos para inventar as suas próprias estratégias e procedimentos e discutir a sua eficiência e nível de generalidade. De facto, todas as investigações indicam que nas turmas em que se focam e discutem várias estratégias de cálculo, vão surgindo naturalmente processos de cálculo diversificados, alguns dos quais próximos dos algoritmos tradicionais. (BROCARDO; SERRAZINA, 2008, p. 105).

Porém a aproximação com os algoritmos tradicionais não é o objetivo maior do trabalho com o Cálculo Mental, podendo ser uma consequência. Também não é legítimo abandonar o Cálculo Mental no momento da validação de um resultado por serem considerados *cálculos rápidos* ou *sem registros escritos*.

Segundo Santos (2014) o que difere o Cálculo Mental do cálculo algoritmo não é que primeiro não seja escrito e o segundo seja. “Não é a presença ou ausência de papel e lápis, mas sim a natureza das entidades matemáticas e as ações que são cruciais na distinção entre cálculo mental e algoritmos (escritos)” (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 251). O registro escrito pode ser fundamental para a compreensão do que o aluno se propõe a fazer em matemática uma vez que ele permite que se retomem os procedimentos realizados identificando falhas ou lacunas e até mesmo se opte por um caminho distinto para validar o raciocínio empregado.

De acordo com Van de Walle, Karp e Bay-Williams (2008) e Fontes (2010), com o apoio do registro escrito a criança melhora sua compreensão de situações problema e amplia as possibilidades de utilizar estratégias diferentes para a determinação de resultados. Mas, ao professor, o registro escrito também é relevante, pois, a partir dele, pode-se “analisar as formas de raciocínio que estão sendo processadas pelos alunos” (MOTA; MEGID, 2014, p. 170).

Muitas vezes, o Cálculo Mental é associado a cálculos rápidos e a agilidade para lidar com os números, mas “o aspecto central do cálculo mental pode ser compreendido pela sua importância e utilização de *procedimentos confiáveis* e não na rapidez” (FONTES, 2010, p. 39). Ou seja, o Cálculo Mental não é a execução rápida de cálculos, e sim a opção por procedimentos confiáveis e justificáveis.

No entanto, a prática do Cálculo Mental poderá levar à rapidez e agilidade uma vez que a familiaridade com os números e com o Sistema de Numeração e suas relações, faz com que os alunos se apropriem das propriedades e, com isso, consigam lidar com os números de maneira segura, consequentemente desenvolvem habilidades como a agilidade.

O principal objetivo do trabalho com o Cálculo Mental, como destacamos, é a autonomia e autoconfiança.

> Pode ser o caminho mais rápido ou não de resolução, o mais importante é a segurança com que o indivíduo resolve esse cálculo, o controle que ele tem sobre esse processo da resolução, propiciando maior autonomia e validação dos resultados (FONTES, 2010, p. 32).

No Cálculo Mental as atenções devem focar-se no desenvolvimento de estratégias de resolução. Essas estratégias devem envolver habilidades como criatividade, criticidade e autonomia, e não fundamentar-se em procedimentos “certos” ou “errados”. Deve-se incentivar as justificativas para que seja possível compreender os modos de solução que os alunos elegem e por que os elegem.

Logo, um ambiente que incentive alunos e professores à produzirem juntos, através da investigação, da busca por estratégias e da articulação e mobilização de conhecimentos é o que deve ser priorizado. Esse ambiente deve permitir que os alunos tenham acesso, “desde o início da escolaridade, aos instrumentos que lhes permitam inventar, formalizar e flexibilizar progressivamente métodos e técnicas de cálculo adequados à resolução dos problemas colocados pela vida de todos os dias” (BROCARDO; SERRAZINA; KRAEMER, 2003, p. 14).

O desenvolvimento da habilidade de Cálculo Mental deve ser encarado de forma integrada, não constituindo um fim em si mesmo. Ou seja, não deve ser tratado como um conteúdo isolado do currículo escolar com prazos a serem cumpridos, mas sim visto em conexão com conteúdos matemáticos, como uma estratégia possível de enfrentar situações problemas.

2.3 Os desafios do trabalho com o Cálculo Mental na sala de aula

O trabalho com o Cálculo Mental em sala de aula gera, segundo Brocardo, Serrazina e Kraemer (2003) gera três conflitos: “os manuais[16] não têm esta perspectiva, os pais consideram que ensinar matemática é ensinar as contas, a formação de professores não tem correspondido a estas exigências” (BROCARDO; SERRAZINA; KRAEMER 2003, p. 15).

[16]Brocardo, Serrazina e Kraemer (2003) são autores portugueses e, na ocasião, ano de 2003, os documentos oficiais curriculares de orientações pedagógicas eram denominados manuais. Em 2013, o documento “Programa e Metas Curriculares Matemática – Ensino Básico” foi homologado passando a ser uma normativa legal para a disciplina de Matemática no Ensino Básico (PORTUGAL, 2013).

Segundo o que compreendemos cada um desses conflitos merece uma análise. Acerca do modo pelo qual o Cálculo Mental aparece “nos manuais” pretende-se na próxima seção deste trabalho fazer uma análise detalhada, considerando documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo (2014) e o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (2014).

O desafio que se enfrenta relativamente aos pais, pode ser compreendido ao se considerar o modo pelo qual a matemática é valorizada na sociedade há muito tempo. Os pais dos alunos que estão na escola hoje foram expostos a um ensino de matemática exclusivamente procedimental, sua vivência na Educação Básica é, portanto, relacionada à intensa memorização e execução de procedimentos. Portanto “é preciso conversar com eles sobre o que se pretende com o ensino da matemática hoje, de forma que compreendam que as exigências de hoje não são as do seu tempo” (BROCARDO; SERRAZINA; KRAEMER 2003, p. 15).

Relativamente à formação de professores, conforme discutimos em seções anteriores, vê-se que ela tem várias lacunas de modo que os professores em exercício, durante sua formação inicial, foram expostos, quase que exclusivamente, a reprodução de procedimentos já estabelecidos sem que tenham preparo para olhar a matemática de outra perspectiva que não a formal, algorítmica.

Mas, diante desse cenário da aula de matemática que se apresenta o que fazer? Defendemos que os professores precisam estar dispostos a encarar os desafios que o trabalho com Cálculo Mental exige. Para isso é necessário romper com estereótipos das experiências passadas e encarar a nova realidade. De acordo com Leger et al. (2014) uma das maneiras de o professor buscar por uma nova atmosfera nas aulas de matemática é (re)conhecer os caminhos escolhidos por seus alunos, e não limitá-los.

> O professor, enquanto criador de condições, de mediador do processo de proposição de problemas deve ficar atendo sobre os caminhos que os alunos apresentam durante essa proposição. Não deve adiantar soluções e nem deixar o aluno entregue a si mesmo, mas, sim, a partir de seus pequenos avanços, levá-lo a observar, analisar, estabelecer relações, fazer conjecturas e comprovações, orientando-o, assim, para chegar à descoberta dos conceitos matemáticos envolvidos nas atividades propostas (FONTES, 2011, p. 47).

O trabalho com Cálculo Mental é desafiante. Nos anos iniciais, embora a formação dos professores não favoreça a compreensão do sentido que ele tem, é preciso disponibilidade ou abertura para entender as escolhas feitas pelos alunos, sejam elas expressas oralmente ou por escrito. A familiarização dos professores com as estratégias dos alunos, segundo

Thompson (2009) é importante, não com a obrigação de ensinar todas elas, mas para reconhecerem-nas quando os mesmos as utilizarem.

Thompson (2009) destaca algumas características da postura do professor para que um trabalho com o Cálculo Mental seja efetivado. Segundo esse autor, o professor que se dispõe a trabalhar com o Cálculo Mental em sala de aula, deve,

> - Criar um ambiente /.../ onde as crianças se sintam à vontade para falar sobre as estratégias que elas usam;
> - Ouvir atentamente as explicações de seus métodos de cálculo;
> - Ser capaz de reconhecer a estratégia particular que uma criança está usando e dar *feedback* positivo sobre a sua utilização;
> - Assegurar que as crianças tenham as experiências necessárias para permitir que avancem em termos de estratégias mais sofisticadas (THOMPSON, 2009, p. 42, tradução nossa).

Procurando contribuir para o trabalho do professor com o Cálculo Mental, Parra (1996) destaca alguns aspectos que devem ser considerados ao elaborar suas atividades de modo que se permita aos alunos:

> - Tomar consciência do que sabem;
> - Reconhecer a utilidade (economia, segurança) de utilizar determinados recursos (resultados memorizados, certos procedimentos, etc);
> - Ter uma representação do que se deve conseguir, e do que precisa saber;
> - “Medir” seu progresso;
> - Escolher, entre diferentes recursos, os mais pertinentes;
> - Serem capazes de fundamentar suas opções, suas decisões (PARRA, 1996, p. 223).

Essas caraterísticas tanto na postura do professor como na elaboração das atividades exige que o mesmo conheça os materiais didáticos disponíveis, os alunos, a gestão escolar, entre outros fatores. É necessário que os professores sejam críticos em suas escolhas pedagógicas, onde “questionar a qualidade dos manuais, discutir o que deve ser o manual e ter uma atitude crítica sobre algo que saiu da cabeça de alguém e nunca foi testado pelos professores na sala de aula” (BROCARDO; SERRAZINA; KRAEMER 2003, p. 15) devem ser ações rotineiras no cotidiano escolar.

O que se vê é que o trabalho com Cálculo Mental tem sido muito discutido, mesmo nos documentos oficiais. Porém, sua prática em sala de aula ainda encontra obstáculos. Compreendemos que o ambiente escolar é influenciado por fatores internos e externos e reconhecemos as dificuldades da prática escolar. No entanto, é preciso superar os obstáculos que são conhecidos e, com esforço e disponibilidade, olhar para as possibilidades e os objetivos da educação dos alunos que frequentam a escola nos dias atuais.

2.4 O Cálculo Mental nos documentos oficiais: compreensões sobre possibilidades

Visando compreender o sentido que é dado ao Cálculo Mental nos documentos oficiais que orientam as práticas pedagógicas nos voltamos aos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), Pacto Nacional da Alfabetização na Idade Certa (2014) e Orientações Curriculares do Estado de São Paulo (2014).

Os autores lidos nos levam a compreender que as necessidades do indivíduo são transformadas constantemente e para enfrentar os desafios que a realidade lhes impõe são necessárias novas competências e habilidades. A escola precisa reconhecer, analisar e compreender essa nova realidade que é acompanhada de novas demandas tornando-se capaz de orientar seus alunos para viverem nesse novo contexto social, econômico e cultural.

Os documentos oficiais que orientam a prática pedagógica nas escolas devem subsidiar o modo de agir e, portanto, compreendê-los é relevante para entender o sentido da escola que se tem. A seguir traremos nossas compreensões acerca do modo pelo qual o Cálculo Mental é discutido nesses documentos.

2.4.1 Parâmetros Curriculares Nacionais

Os *Parâmetros Curriculares Nacionais* – PCN (BRASIL, 1997) são documentos oficiais que orientam discussões, planejamentos e reflexões acerca das práticas educativas nas diferentes disciplinas no contexto da educação nacional. Propõem práticas que promovam uma educação voltada para o perfil do cidadão autônomo, reflexivo e consciente de seus direitos e deveres.

No que diz respeito à disciplina de matemática enfatiza que “a atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno” (BRASIL, 1997, p. 19). Essa visão da matemática está de acordo com uma proposta cujo objetivo é proporcionar aos alunos a compreensão de uma ciência dinâmica. Afirma-se, nesse documento que:

> - A Matemática é componente importante na construção da cidadania;
> - A Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente;
> - A atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade;
> - No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos;

- A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos;
- A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática;
- O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução;
- A avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1997, p. 18-19).

Essas características evidenciadas acerca da matemática no documento permitem compreender seus objetivos. Dentre eles, alguns merecem destaque em nossa pesquisa:

- Desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação;
- Utilizar as diferentes linguagens — verbal, Matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- Saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (BRASIL, 1997, p. 6).

Nota-se que, de acordo com os PCN, a Matemática é uma área do conhecimento que é fundamental na construção da cidadania sendo necessário, para isso, que ela esteja ao alcance de todos. Entretanto, seu ensino deve pautar-se numa visão de conhecimento que o considere como produzido e não como algo pronto e inquestionável. O processo de produção de conhecimento e de compreensão de conceitos e conteúdos deve, portanto, ser valorizado e estimulado, sendo fortemente influenciado por fatores sociais e culturais o que torna importante que se valorize distintas formas de expressão e produção de conhecimento.

> As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade Matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado (BRASIL, 1997, p. 29).

Habilidades como criticidade, criatividade, autonomia e seleção de possibilidades são ressaltadas evidenciando o ensino de matemática como potencial para esse desenvolvimento. Encarar os desafios do cotidiano, é uma tarefa que exige diversas habilidades, distintos conhecimentos, sendo fundamental que os alunos (re)conheçam diversas estratégias para o enfrentamento e a solução de problemas de natureza diversas.

Os procedimentos de cálculo, sejam eles escritos[17] ou mentais, são ferramentas importantes e necessárias para a produção do conhecimento matemático, já que "os diferentes procedimentos e tipos de cálculo relacionam-se e complementam-se" (BRASIL, 1997, p. 75). Desse modo, enfatiza os PCN, a importância da diversidade de procedimentos de cálculo:

> - 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 a desigualdade;
> - Propicia o desenvolvimento de conceitos e habilidades fundamentais para aprofundar os conhecimentos matemáticos;
> - Favorece o desenvolvimento da criatividade, da capacidade para tomar decisões e de atitudes de segurança para resolver problemas numéricos cotidianos (BRASIL, 1997, p.76).

A partir da diversidade de estratégias de cálculo o documento destaca o trabalho com Cálculo Mental, tanto no primeiro como no segundo ciclo[18] do Ensino Fundamental, apontando suas potencialidades.

O Cálculo Mental no documento é considerado "quando se efetua uma operação, recorrendo-se a procedimentos confiáveis, sem os registros escritos e sem a utilização de instrumentos" (BRASIL, 1997, p.75). Percebe-se que essa visão de Cálculo Mental condiz parcialmente[19] com o que assumimos anteriormente, a partir dos autores lidos. Contudo outras características relacionadas ao Cálculo Mental, tratadas no documento, evidenciam uma prática potencial em sala de aula.

O Cálculo Mental revela-se pela pluralidade de maneiras de se calcular, sendo que cada aluno elege, diante da situação proposta, o que considera melhor como aponta Brasil (1997). Desse modo é importante compreender o que está por trás de cada estratégia, de cada procedimento, para que seja possível avançar relativamente ao entendimento de futuras sistematizações e formalizações.

> No cálculo mental, a reflexão centra-se no significado dos cálculos intermediários 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 (BRASIL, 1997, p. 76).

---

[17] O termo cálculo escrito no documento, refere-se ao registro escrito do algoritmo convencional, embora enfatizem que os registros escritos pessoais dos alunos os ajudam a compreender o registro das técnicas usuais.

[18] No PCN, o primeiro ciclo corresponde ao atual último ano da Educação Infantil e 1º ano do Ensino Fundamental e o segundo ciclo aos atuais 2º e 3º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997).

[19] Isso porque consideramos no Cálculo Mental, além dos procedimentos confiáveis, a relevância da seleção de estratégias justificáveis, ou seja, procedimentos sobre os quais os alunos sejam capazes de argumentar.

Ganha destaque, nos documentos, a construção de procedimentos de cálculo que permitam que os alunos sejam capazes de, ao longo do tempo, identificar modos que melhor se adaptam a determinadas situações. De acordo com os PCN, a construção de uma variedade de procedimentos de cálculo se inicia principalmente com a compreensão da utilidade e do significado do cálculo escrito e do cálculo mental.

> Assim, é recomendável que a organização do estudo do cálculo privilegie um trabalho que explore 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, aproximando os aos das técnicas usuais (BRASIL, 1997, p. 76).

Compreende-se que nos PCN, o Cálculo Mental é evidenciado como estratégia para desenvolver e apoiar o cálculo escrito. Ou seja, o trabalho com o Cálculo Mental não leva à exclusão do calculo escrito ou algorítmico, sendo relevante ao aluno avaliá-los e julgá-los. O trabalho com Cálculo Mental, além de ser destacado como apoio para a compreensão do cálculo escrito, é relacionado aos cálculos aproximados e por estimativa, recomendado junto ao trabalho com calculadora e nas operações com números racionais, por exemplo.

Apesar da definição de Cálculo Mental assumida no documento, há uma valorização da seleção e escolha de estratégias pessoais na resolução de problemas. As atividades propostas no documento evidenciam o Cálculo Mental como a mobilização de conhecimentos e estratégias, bem como a articulação de ambos, destacando a possibilidade de trabalhar-se em sala de aula situações que o valorizem.

2.4.2 Orientações Curriculares do Estado De São Paulo

As Orientações Curriculares do Estado De São Paulo - Anos Iniciais do Ensino Fundamental – Matemática (SÃO PAULO, 2014) discutem as potencialidades do ensino de matemática e afirmam que ela deve "ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos competentes, críticos e confiantes nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a Matemática" (SÃO PAULO, 2014, p. 3).

O documento traz, durante toda sua redação, a visão de que a matemática deve ser acessível a todos por se tratar de parte do patrimônio cultural da humanidade e também um modo de pensar o mundo (SÃO PAULO, 2014).

Essas habilidades como já mencionamos em seções anteriores, são desenvolvidas e aprimoradas com o enfrentamento pelos alunos de situações distintas que exijam a mobilização de conhecimentos e habilidades diversas. De acordo com São Paulo (2014) cada aluno, diante de uma situação, dá significado às coisas a partir de suas experiências anteriores.

Essa diversidade de habilidades a serem desenvolvidas exige, como já discutido, que o aluno seja exposto a situações distintas e não somente a problemas que envolvem a execução de algoritmos.

> O cálculo é, naturalmente, parte integrante da Matemática, mas aprender procedimentos de cálculo isolados, por si só, não promove o contato dos alunos com as ideias e os modos de pensar fundamentais da Matemática e não garante que eles sejam capazes de mobilizar os conhecimentos relevantes quando tiverem que enfrentar de fato, situações problemáticas mais simples surgidas em um contexto diferente (SÃO PAULO, 2014, p. 3).
>
> Se temos interesse em valorizar as capacidades de pensamento dos alunos, teremos de criar condições para que eles se envolvam em atividades adequadas ao desenvolvimento dessas capacidades. Não é por fazer muitas contas que os alunos aprendem a identificar quais são as operações que fazem sentido numa situação nova. Não é por fazer muitos exercícios repetitivos que os alunos adquirem a capacidade de resolver problemas. Não é por memorizar nomes de figuras geométricas ou enunciados de propriedades que os alunos aprendem a raciocinar e a argumentar geometricamente (SÃO PAULO, 2014, p. 8).

As Orientações Curriculares não trazem uma definição de Cálculo Mental, porém o tema é destacado em todo o texto e aparece como mais uma modalidade de cálculo a ser desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isso porque, segundo o documento, existem crianças "que desenvolvem uma capacidade de cálculo mental notável e que depois parecem perdê-la quando ela lhes surge como irrelevante e totalmente desligada dos processos algorítmicos do cálculo com papel e lápis" (SÃO PAULO, 2014, p. 10-11).

Com a leitura das Orientações Curriculares é possível perceber que a prática do Cálculo Mental deve ser valorizada e estimulada desde o 1º ano do Ensino Fundamental tendo em vista que a partir desse trabalho é possível às crianças desenvolverem suas próprias estratégias para resolver problemas.

Sugere-se que no 1º ano, as atividades permitam ao aluno construir as primeiras noções de número a partir de suas experiências e de maneira inicial e intuitiva. Deve-se, ainda, incentivá-los a formularem hipóteses sobre a leitura e escrita dos números, construir procedimentos (formar pares, agrupar) para facilitar a contagem ou a comparação. No 2º ano, recomenda-se que o número seja apresentado de diferentes maneiras através da composição numérica que deve ser estimulada. No 3º ano, considerando que os alunos já tenham uma compreensão do sistema decimal, as estratégias ligadas as relações numéricas devem ser expandidas.

No 4º ano é proposto um trabalho com o sistema de numeração decimal sistematizado, para o qual as habilidades de Cálculo Mental serão fundamentais uma vez que irão auxiliar a compreensão dos números racionais. No 5º ano espera-se ampliar e consolidar o trabalho com o sistema de numeração decimal, sistematizando os cálculos referentes às operações elementares.

Esse documento ainda enfatiza que,

> Os diferentes tipos de cálculo - mental, com papel e lápis e com uso da calculadora - também devem estar presentes nas atividades propostas no quinto ano em que os alunos devem se perceber também capazes de formular situações-problema e validar os procedimentos e os resultados apresentados por um colega ou suas próprias produções (SÃO PAULO, 2014, p. 37).

Apesar dos exemplos dados anteriormente se referirem ao bloco[20] de Números e Operações, percebemos que as competências e habilidades propostas pelo documento apresentam características do Cálculo Mental nos blocos de Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação, como: identificação, interpretação, exploração de dados e estabelecimento de relações entre os mesmos.

O documento enfatiza que, ao longo do ano letivo, é importante que a prática valorize o planejamento de determinadas atividades dentre as quais há destaque para as que envolvem as ideais de Cálculo Mental. Isso porque, segundo esse documento, “não é suficiente realizá-las apenas no corpo de uma dada sequência didática, mas é um trabalho a ser planejado e realizado ao longo do ano” (SÃO PAULO, 2014, p. 42).

Dentre os motivos que a Orientações Curriculares apresentam para a prática de atividades de Cálculo Mental, destaca-se o desenvolvimento da confiança dos alunos para criar estratégias diferentes e pessoais para resolver situações-problema e despertar o interesse dos alunos em conhecer procedimentos variados de cálculos, o que amplia o repertório de técnicas tornando-os capazes de avaliar uma situação e decidir o melhor a ser utilizado (SÃO PAULO, 2014).

Com isso nota-se que, desde os anos iniciais, as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo preveem e incentivam a prática do Cálculo Mental em diferentes níveis para o

[20] Os Parâmetros Curriculares Nacionais, (BRASIL, 1997) agruparam os conteúdos matemáticos em blocos: Números e Operações: engloba o conceito e sentido de número, suas relações e o significado das operações; Espaço e Forma: envolve noções e conceitos geométricos; Grandezas e Medidas: contém os conteúdos relacionados às grandezas e medidas presentes no cotidiano, como proporcionalidade e escala e Tratamento da Informação: estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória. Importante destacar que a proposta do documento é que haja conexões entre os blocos, de forma a integrar os conteúdos.

desenvolvimento da autonomia de cálculo do aluno e produção de sentido para as operações Matemáticas.

2.4.3 Pacto Nacional pela Alfabetização Na Idade Certa

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2014) é um compromisso assumido por governos municipais, estaduais, federais e do Distrito Federal para garantir a alfabetização de crianças até oito anos de idade, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental. Conhecido como o Pacto Nacional pela Alfabetização o objetivo é assegurar a alfabetização das crianças nesse ano da escolaridade, tanto no âmbito da língua portuguesa como em matemática.

Há, vinculada a esse objetivo, uma proposta de formação continuada[21] dos profissionais atuantes nos anos iniciais através de "um conjunto integrado de ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas a serem disponibilizados pelo MEC" (BRASIL, 2014a), avaliações sistemáticas de responsabilidade do Ministério da Educação bem como a organização de comitês e coordenações em nível municipal e estadual a fim de contribuírem com as ações do Pacto.

A formação continuada em matemática de professores alfabetizadores, prevista pelo Pacto, se dá por meio de um curso[22] construído através de uma parceria entre universidades, secretarias de educação e escolas tendo em vista a formação dos professores alfabetizadores em exercício, isto é, que estão em sala de aula (BRASIL, 2014a).

---

[21] Os princípios da formação continuada que orientam as ações do Pacto, explicitadas nos Cadernos de Linguagem, são:
• A prática da reflexividade: pautada na ação prática/teoria/prática, operacionalizada na análise de práticas de salas de aulas, aliadas à reflexão teórica e reelaboração das práticas.
• A constituição da identidade profissional: efetivada em momentos de reflexão sobre as memórias do professor enquanto sujeito de um processo mais amplo, procurando auxiliá-lo a perceber-se em constante processo de formação.
• A socialização: operacionalizada na criação e fortalecimento de grupos de estudo durante as formações que, espera-se, transcenda o momento presencial, diminuindo o isolamento profissional, intrínseco à profissão de professor, que, em geral, mantém contato com pais, alunos e diretores, mas não com seus pares.
• O engajamento: privilegiar o gosto em continuar a aprender é uma das metas primordiais da formação continuada e certamente faz parte da melhoria de atuação em qualquer profissão.
• A colaboração: para além da socialização, trata-se de um elemento fundamental no processo de formação. Através da colaboração, busca-se a formação de uma rede que visa ao aprendizado coletivo, por meio do qual os professores exercitem a participação, o respeito, a solidariedade, a apropriação e o pertencimento.

[22] O curso de Alfabetização Matemática está organizado em oito unidades: Organização do Trabalho Pedagógico; Quantificação, Registros e Agrupamentos; Construção do Sistema de numeração decimal; Operações na Resolução de Problemas; Geometria; Grandezas e Medidas; Educação Estatística; Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber totalizando 80 horas, além do seminário de encerramento de 8 horas

O curso conta com o apoio de oito cadernos que orienta o trabalho dos formadores, orientadores de estudo[23] e professores alfabetizadores. A leitura dos cadernos permite que compreendamos a matemática proposta para o ciclo de alfabetização, bem como o modo pelo qual se concebe o trabalho do professor.

A escola, de acordo com o caderno de *Apresentação*, tem por objetivo ajudar os alunos a compreenderem o mundo em que vivem, tornando-os capazes de "estabelecer relações, elaborar julgamentos e tomar decisões, e também tenham recursos mais diversificados para apreciar o mundo, envolver-se e emocionar-se com ele, compartilhar suas ideias e sentimentos, transformá-lo e transformar-se" (BRASIL, 2014a, p. 29).

No mesmo caderno discute-se a importância de uma Alfabetização Matemática que vá além do ensino do sistema de numeração decimal e das operações elementares, enfatizando-se a necessidade de,

> Se preocupar com as diversificadas práticas de leitura e escrita que envolvem as crianças e com as quais as crianças se envolvem – no contexto escolar e fora dele –, refere-se ao trabalho pedagógico que contempla as relações com o espaço e as formas, processos de medição, registro e uso das medidas, bem como estratégias de produção, reunião, organização, registro, divulgação, leitura e análise de informações, mobilizando procedimentos de identificação e isolamento de atributos, comparação, classificação e ordenação (BRASIL, 2014a, p. 31).

Os cadernos trazem algumas sugestões de trabalho e auxiliam os professores no momento de planejamento das atividades para a sala de aula. Traremos a seguir algumas caraterísticas percebidas nos cadernos que nos permitem evidenciar o trabalho com Cálculo Mental no ciclo de alfabetização.

No caderno *Organização do Trabalho Pedagógico* há destaque para que o professor valorize e incentive o desenvolvimento e as discussões de estratégias variadas na sala de aula. O caderno *Quantificação, Registros e Agrupamentos* chamam a atenção para o trabalho com Cálculo Mental de modo que ele possibilite a compreensão e a construção do sentido numérico bem como das técnicas operatórias, já que

> O que caracteriza o cálculo mental é o fato de se operar sobre os números e não sobre os algarismos, o que favorece que o aluno não perca o significado das

[23] Essa estrutura é composta, inicialmente, por dois grupos de professores: formadores e orientadores de estudo. A ação destes incide sobre um terceiro grupo, o dos Professores Alfabetizadores, que trabalha diretamente com as crianças que são o objetivo maior do programa. O Professor Formador, profissional selecionado por universidades públicas brasileiras, realiza a formação dos Orientadores de Estudo. O Orientador de Estudos, por sua vez, selecionado pelos municípios, a partir de critérios estabelecidos pelo MEC, organiza, com base nos mesmos princípios formativos, a formação dos Professores Alfabetizadores, atuantes nos três primeiros anos, em escolas públicas de diversas regiões do País. Esse tripé, formado pelos três grupos de professores, mobilizará diferentes saberes que se materializarão em práticas escolares que devem resultar em conhecimentos efetivos para as crianças.

> operações que realiza, associando sempre os números a algum referente (quantidade de dinheiro, de pessoas, de objetos, do comprimento ou altura de um objeto, etc.). Através do cálculo mental são estabelecidas relações numéricas importantes que se relacionam às propriedades das operações (distributividade, comutatividade, associatividade, etc.) (BRASIL, 2014b, p. 23).

Nota-se que há uma concepção de Cálculo Mental nesse documento que o vê como um modo de o aluno compreender os procedimentos que realiza e estabelecer relações numéricas, sendo que, dessa maneira, o aluno não perca o significado das operações realizadas, ou seja, o trabalho com o Cálculo Mental permite que o aluno, no fazer matemática, atribua sentido aos procedimentos que utiliza para resolver problemas.

No material *Construção do Sistema de Numeração Decimal* também é recomendado o trabalho com o Cálculo Mental, especialmente para o desenvolvimento de estratégias requeridas nas situações de jogos propostos de modo que esse trabalho favoreça a compreensão das estruturas implícitas ao sistema de numeração decimal. O objetivo do caderno *Operações na Resolução de Problemas* centra-se em frentes conceituais, que abrange o desenvolvimento de técnicas e estratégias de cálculo, seja ele escrito ou mental, chamando a atenção para que "um aspecto fundamental na atividade com resolução de cálculos e problemas em sala de aula é que os professores observem e considerem os modos próprios de resolução e de aprendizagem de cada criança" (BRASIL, 2014c, p. 9).

O caderno discute, também, a importância do desenvolvimento de estratégias de cálculo pelos alunos.

> Além de proporcionar fluência no cálculo e possibilitar que se tornem mais ágeis e cometam menos erros, expressam uma compreensão rica e profunda do sistema numérico, fornecendo uma base sólida para o cálculo mental e por estimativas e contribuem para o envolvimento num processo de "fazer matemática" (BRASIL, 2014c, p. 44).

Os cadernos *Geometria* e *Grandezas e Medidas* volta-se para o desenvolvimento das habilidades de observação, interpretação e estabelecimento de relações entre determinados dados como medida de comprimento, volume e massa, chamando a atenção para que o professor faça uma análise das estratégias selecionadas pelos alunos para que seja possível ver se elas os permitem responder os problemas propostos e, além disso, estejam atentos ao modo pelo qual os alunos expressam usando a descrição, oral ou escrita, tais estratégias.

A curiosidade é destacada no caderno *Educação Estatística.* Nele se chama a atenção para o fato de que essa é uma qualidade da criança que, ao longo do tempo, vai desaparecendo, talvez, pela falta de valorização da escola. Sugerem que a exploração do desconhecido deve ser incentivada na sala de aula de modo que toda pergunta pode e deve ser feita com o objetivo de estimular a curiosidade do aluno levando-o a observar diferentes situações e levantar hipóteses.

O último caderno, *Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber,* retoma as propostas dos cadernos anteriores enfatizando a importância de se procurar estimular o espírito investigativo incentivando a busca por caminhos próprios. Consideram que sendo a Matemática uma atividade humana, sua compreensão deve ser tal que possa extrapolar o ambiente escolar tornando-se um modo de o aluno entender as situações da vida cotidiana.

Essa leitura que fizemos dos documentos permitiu entender um modo de ver a matemática que deve ser trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental expressa em uma ação de política pública. A nossa compreensão de Cálculo Mental nos possibilita dizer que ele é tratado nos três documentos oficiais que analisamos como relevante à atividade matemática do aluno devendo ser incentivado na sala de aula. Ao mesmo tempo ousamos dizer que esses documentos, como os nomes já sugerem, são parâmetros ou orientações que devem subsidiar outras políticas públicas -estaduais e municipais - e mesmo as instituições de ensino que têm o papel de, no dia a dia, fazer a matemática na sala de aula com os alunos. O que se propõe nos documentos é uma reflexão do tipo de aluno que a escola quer formar e, a partir dessa definição, um pensar sobre o modo pelo qual a matemática pode contribuir com tal formação.

Esse modo de pensar leva a uma análise da matemática que se pratica e, orientados pelo sentido da leitura que fizemos desses documentos e pelo sentido da forma/ação docente, organizamos um curso de extensão para professores do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental do município de Guaratinguetá. O curso foi oferecido aos professores da rede e foram abertas inscrições por certo período. Os professores participantes que aceitaram o convite foram, portanto, voluntários. Ou seja, participaram do curso pelo desejo de compreender e discutir aspectos da matemática, mais especificamente do trabalho com o Cálculo Mental na sala de aula, sem que estivesse considerado em sua jornada de trabalho. Esses professores, participantes do curso, constituíram-se em nossos sujeitos da pesquisa. Por meio da expressão desses professores nos voltamos para nossa questão orientadora da pesquisa: *"O que é o Cálculo Mental para os professores dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental que ensinam matemática?"*.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo apresentamos a opção metodológica assumida na pesquisa. Explicitamos o sentido que fez, para nós, a pesquisa qualitativa e a abordagem fenomenológica, que nos orientou na elaboração das atividades desenvolvidas com os professores e nos dá subsídios para analisar os dados produzidos.

3.1 Pesquisa qualitativa: do pesquisar às qualidades

O termo *pesquisar*, de acordo com Bicudo (2000, 2011), significa trilhar um caminho em busca daquilo que se deseja compreender sobre uma interrogação, buscando a multiplicidade de dimensões que a mesma carrega, sempre havendo a possibilidade e necessidade de voltarmo-nos a ela interrogando nova e novamente, buscando sentidos e significados.

Os termos *quantitativo*[24] e *qualitativo*[25] têm gerado discussões quando atribuídos à pesquisa, já que “a qualidade pode ser entendida de diferentes modos e é muito difícil separar o quantitativo do qualitativo, uma vez que os processos na vida são qualitativos e quantitativos” (SANTOS, 2016, p. 18). O resultado dessas discussões não é o objetivo deste trabalho e sim a postura assumida ao adotar, no nosso caso, a pesquisa qualitativa.

“O termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível” (CHIZZOTTI, 2003, p. 221). O trecho destacado nos indica que a pesquisa qualitativa tem sua raiz no trabalho com a qualidade, envolvendo todos e tudo que constituem um recorte da realidade.

Conforme Bicudo (2012) a pesquisa qualitativa em educação é uma maneira de conduzir a pesquisa colocando os sujeitos envolvidos no processo em destaque, não os evidenciando isoladamente, mas sim contextualizando-os, levando em consideração aspectos sociais, políticos e culturais quando necessários. O trabalho realizado envolve diretamente as ações dos sujeitos, já que

---

[24] O quantitativo tem a ver com o objetivo passível de ser mensurável. Ele carrega consigo as noções próprias ao paradigma positivista, que destaca como pontos importantes para a produção da ciência a razão, a objetividade, o método, a definição de conceitos, a construção de instrumentos para garantir a objetividade da pesquisa (BICUDO, 2013, p. 115).

[25] O qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências, como por exemplo, da vermelhidão do vermelho, etc (BICUDO, 2013, p. 116).

> Sendo a realidade criada/ construída por sujeitos engajados e participantes de contextos históricos, estando esses sujeitos sempre no movimento dessa criação e do que já está tradicionalmente presente ao mundo, tem-se que é impossível a investigação separada do mundo e de seu movimento, dos atos criadores e suas manifestações (BICUDO, 2005, p. 24).

Dessa forma, assumimos neste trabalho a pesquisa qualitativa entendendo que por meio dessa abordagem seja possível compreender os aspectos humanos envolvidos na interrogação que nos move evidenciando-os durante o processo de pesquisa, pois

> Além de ser um nome que tem designado modos de pesquisar, e que, pelo menos aqui no Brasil, tem sido um recurso amplamente utilizado para definir procedimentos, nós assim a denominaremos para dar maior destaque às nuanças das qualidades percebidas e trabalhadas como dados da investigação (BICUDO, 2011, p.14)

Como dito anteriormente, o que queremos explicitar é a postura assumida durante o processo da pesquisa qualitativa, uma vez que ao tratarmos desta modalidade de pesquisa precisamos determinar como o estudo das qualidades dos dados se dará. A escolha entre os pares: objeto/observado e fenômeno/percebido nos orientará acerca da postura que a pesquisa qualitativa assumirá.

Na concepção de Bicudo (2011, 2012), o par objeto/observado nos aponta para uma postura de separação entre o sujeito que efetua a observação (pesquisador) e o objeto observado. A procura pela qualidade, foco da pesquisa, é concentrada apenas na observação do pesquisador, já que o que na pesquisa se foca seria compreendido com a possibilidade de ser observado.

O fato de a qualidade ser passível de observação nos remete a conceitos já estabelecidos de modo que, para "observar" a qualidade, "[...] seriam tomadas categorizações dessa qualidade e a observação dirigida por essas categorizações. Assim procedendo, acabaríamos por cair no caso semelhante à mensuração ou contagem de qualidades" (BICUDO, 2011, p. 18). Isto é, a qualidade a ser observada teria uma orientação já prévia e definida pelo pesquisador. Assumindo essa postura para estudar as qualidades, o pesquisador seria um sujeito passivo diante dessa realidade, que é considerada como objetivamente dada. (SANTOS, 2016).

Opondo-se a dicotomia entre o sujeito e o objeto, o sujeito que observa e o objeto observado, o par fenômeno/percebido, "indica que a qualidade é percebida, mostrando-se na percepção do sujeito [...] não há uma separação entre o percebido e a percepção de quem percebe" (BICUDO, 2011, p. 19). O par fenômeno/percebido não assume definições prévias, mas busca por qualidades e compreensões sobre o que se mostra ao se olhar atento. Dessa forma, revela-se uma postura de atenção ao que é percebido, pois a percepção é dada no momento, no ato de perceber do sujeito. Essa é a postura assumida na *atitude fenomenológica*[26].

Compreendendo que a pesquisa qualitativa pode assumir diferentes abordagens e procedimentos, variando sempre com o que se pretende na pesquisa, neste trabalho assumimos a pesquisa qualitativa na abordagem fenomenológica, visto que se pretende explicitar o par fenômeno/percebido a partir da constituição dos dados. Nossa escolha se deve ao fato de entendermos que ela nos permitirá compreender o modo pelo qual os professores dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, que ensinam matemática, entendem o Cálculo Mental.

Essa abordagem irá, portanto, orientar nossa pesquisa desde a elaboração das atividades a serem desenvolvidas com os professores que irão se constituir em nossos sujeitos, quanto na condução do curso que se pretendeu desenvolver ou das análises do que, no diálogo com os professores, se mostrar.

3.2 Pesquisa qualitativa na abordagem fenomenológica

3.2.1 Fenomenologia

A fenomenologia é uma corrente filosófica que, segundo Coltro (2000), teve como percussor Edmund Husserl[27] (1859 – 1938). Para dizermos da pesquisa que assume a abordagem fenomenológica entende-se que é preciso, antes de tudo, destacar o significado dessa concepção. Segundo Bicudo (2011):

> Fenomenologia é uma palavra composta pelos termos *fenômeno* mais *lógos*. Fenômeno diz do que se mostra na intuição ou percepção e logos diz do articulado nos atos da consciência em cujo processo organizador a linguagem está presente, tanto como estrutura, quanto como possibilidade de comunicação e, em

[26] Na atitude fenomenológica, [...] a coisa não é tida como sendo em si, uma vez que: 1) não está além de sua manifestação e, portanto, ela é relativa à percepção e dependente da consciência; 2) a consciência não é parte ou região de um campo mais amplo, mas é ela mesma um todo que é absoluto e não dependente, e que não tem nada fora de si [...]. Ela busca a manifestação da coisa que se expõe na percepção e, portanto, é dependente da consciência. Mas consciência é movimento, é ato de expandir para, inclusive em sua própria direção (BICUDO, 2013, p. 121).

[27] Edmundo Husserl é tido como o “criador” da Fenomenologia. Nasceu em Porssnitz, na Morávia, no antigo Império Austríaco, em 8 de abril de 1859, e morreu em Freiburg, em 27 de abril de 1938. A fim de completar seus estudos em Matemática, iniciados nas universidades alemãs foi, em 1884, para Viena, onde, sob a influência de Franz Brentano, tomou consciência de sua vocação filosófica. Em 1887, Husserl, que fora judeu, converteu-se à Igreja Luterana. Na raiz do pensamento de Husserl encontram-se as seguintes influências principais: Franz Brentano e, por seu intermédio, a tradição grega e escolástica; Bolzano, Descartes, Leibniz, o empirismo inglês e o kantismo.

> consequência, de retenção em produtos culturais postos à disposição no mundo-vida[28] (BICUDO, 2011, p. 29).

Desse modo, fenomenologia pode ser entendida como "um pensar a realidade de modo rigoroso" (BICUDO, 1994, p.17) para que seja possível compreender a realidade da experiência vivida por meio do estudo dos fenômenos, explicitando o sentido dessa vivência.

Fenômeno, tal qual ele é compreendido na fenomenologia, "é o que se mostra em um ato de intuição ou de percepção" (BICUDO, 2011, p. 30). Isto é, o fenômeno é o que se mostra ou o que aparece na percepção[29] do sujeito (pesquisador), que é consciente do contexto em que se situa tal fenômeno (objeto de estudo). O sujeito, atento, volta seu olhar para perceber o que se mostra no momento ou no ato da percepção, num recorte (temporal e espacial) da realidade vivida. É, desse modo, entendido como parte da realidade vivida.

Parte da realidade vivida, não significa, porém, incompletude. O fenômeno é, segundo Bicudo (2000), *perspectival*, ou seja, se mostra por *perfis* sempre aberto a novos olhares. Na pesquisa de orientação fenomenológica isso significa que o fenômeno, ou o que se busca compreender pode não se esgotar em uma única pesquisa. Sendo o percebido suscetível à interpretações do pesquisador, a partir das manifestações do que se mostra em determinado contexto ou a partir de certo ponto de vista, que não são universais, mas passíveis de serem interpretados num "recorte" da realidade, num ato de percepção, sempre há a possibilidade de, no que se mostra, algo distinto vir a aparecer.

Isso, segundo Bicudo (2012), indica que as investigações que são desenvolvidas na pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica não se esgotam, não são conclusivas, pois expõem compreensões oriundas de acontecimentos dinâmicos e complexos da realidade. Indica, ainda, que as compreensões possíveis em uma pesquisa são originadas nas perspectivas (ou nos perfis) do fenômeno percebido. Mostrar-se por perfis não significa ser incompleto, mas, antes, que o que se mostra o faz em *modos de aparecer*, sempre aberto a novos modos e, portanto, a novos olhares, a outro ato de percepção.

---

[28] Traduzido da palavra alemã *Lebenswelt*. Mundo-vida "entendido como a espacialidade (modo de sermos no espaço) e temporalidade (modos de sermos no tempo) em que vivemos com os outros seres humanos e os demais seres vivos e natureza, bem como com todas as explicações científicas, religiosas, e de outras áreas de atividades e de conhecimento humano. Mundo não é um recipiente, uma coisa, mas um espaço que se estende à medida que as ações são efetuadas e cujo horizonte de compreensão se expande à medida que o sentido vai se fazendo para cada um de nós e para a comunidade em que estamos inseridos" (BICUDO, 2011, p. 30).

[29] Ato em que se dá o encontro ver/visto que não é fantasioso, nem criada de maneira imaginária na esfera psicológica, mas se dá no encontro com o visto, o fenômeno, que se doa em aspectos passíveis de serem vistos na perspectiva daquele que atenta-se à ele (BICUDO, 2011).

As compreensões do fenômeno que a fenomenologia visa, portanto, exigem, por parte do pesquisador, um rigor[30] que "se impõe a cada momento em que interroga o fenômeno e ao seu próprio pensar esclarecedor" (BICUDO, 1994, p. 20). Para expor o que é essencial à compreensão do que interroga é necessário, ao pesquisador, estar atento às ações, pois

> o que é visto não é percebido de maneira isolada, mas em uma região de fenômenos co-percebidos. [...]Sujeitos e fenômenos estão no mundo-vida juntos com outros sujeitos, co-presenças que percebem fenômenos. A co-participação de sujeitos em experiências vividas em comum permite-lhes partilhar compreensões, interpretações, comunicações, desvendar discursos (BICUDO, 1994, p. 19).

Com isso compreende-se que a pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica centra-se na compreensão das vivências. Vivências que transcendem o agora, que "se expandem em possibilidades históricas as quais se materializam na temporalidade, espacialidade e dinamismo do mundo-vida" (BICUDO, 2011, p. 38). Por isso o registro (escrito, oral e audiovisual) e a descrição tornam-se fundamentais nesse modo de proceder à pesquisa.

3.2.2 Pesquisa Fenomenológica

Ao se assumir a abordagem fenomenológica na pesquisa opta-se por uma "discussão dos pressupostos tidos como naturais, óbvios, na ação humana" (COLTRO, 2000, p.38). Isto é, busca-se, na pesquisa, compreender características de fenômenos conhecidos do cotidiano que fazem parte da ação humana. Entretanto, tal busca é orientada para uma compreensão além da percepção usual, ou dos dados intuitivos uma vez que objetiva a essência de determinado fenômeno.

"A pesquisa fenomenológica parte da compreensão do viver e não de definições ou conceitos, é uma compreensão voltada para os significados do perceber" (COLTRO, 2000, p. 39). Com isso pode-se entender que ao adotar a abordagem fenomenológica na pesquisa, o pesquisador coloca-se em movimento com os sentidos e significados que se mostram por meio do fenômeno interrogado e que vão se constituindo no contexto da pesquisa.

---

[30] Rigor exprime o cuidado que se tem ao proceder à busca pelo interrogado ou pela solução do problema proposto. Esse não é um cuidado subjetivo, carregado de aspectos emocionais. Mas é um cuidado que busca a atenção constante do pesquisador para proceder de modo lúcido, analisando os passos que dá em sua trajetória, conseguindo clareza dos seus "por quês" e "comos", o que significa, dos fundamentos de seu modo de investigar e da visão de que modalidade de conhecimento sobre o indagado está construindo, ao proceder do modo pelo qual está encaminhando sua investigação (BICUDO, 2005, p. 11).

Dessa forma, a abordagem fenomenológica sustenta-se na postura assumida pelo pesquisador, cuja atenção deve estar direcionada para a compreensão do fenômeno, tomando como ponto de partida uma investigação sem conceitos já formados, definidos e formalizados. Isto é, sem ater-se a teorias que expliquem características de determinado fenômeno, pois tal abordagem tem como objetivo a compreensão de fenômenos envolvendo ações humanas, sujeita a modificações e alterações com origens diversas, entre elas o contexto ou a situação em que o fenômeno se dá a perceber.

A busca pela compreensão do fenômeno se dá pelas interrogações do homem sobre o mundo em que vive. Portanto, o pesquisador interroga a realidade à luz do que interroga, isto é, do que deseja compreender. Nesse sentido, a pesquisa em fenomenologia se coloca o desafio de buscar pela compreensão do que interroga no próprio movimento do pesquisar.

Consideramos importante, ainda, destacar o sentido da interrogação que orienta a pesquisa na abordagem fenomenológica. De acordo com Bicudo (2005, p. 9),

> A interrogação é uma pergunta dirigida a algo que se quer saber. É fruto de uma dúvida, de uma incerteza em relação ao que se conhece ou ao que é tido como dado, como certo. Ou ainda pode ser incerteza em relação ao vivido no cotidiano, quando a organização posta ou os acertos mantidos começam a não fazer sentido (BICUDO, 2005, p. 9).

No caso da pesquisa que trazemos neste texto, a interrogação que orienta a busca pode ser explicitada pela pergunta: "O que é o Cálculo Mental para os professores dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental que ensinam matemática?". Ela foi motivada por uma inquietação[31] que, durante o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática quando propusemos para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental atividades envolvendo o Cálculo Mental, nos fez intrigados.

Na abordagem fenomenológica, a concepção de *ser-no-mundo* nos permite entender que somos a partir de nossas ações *com* e *no* mundo, ou seja " somos à medida que nos tornamos, fazendo, acontecendo" (BICUDO, 2011, p. 13) colocando-nos em movimento de viver e compreender. Dessa forma, ao interrogarmos "o que é o Cálculo Mental para os professores" não se tem a intenção de expressar sua compreensão prévia ou o que ele sabe sobre o Cálculo Mental. Nossa intenção é permitir que o sentido se exponha na dinamicidade

[31] Como já dito anteriormente, a abordagem fenomenológica visa à compreensão do fenômeno sem que se tome de partida concepções formadas. Porém, é preciso que o pesquisador possua certa familiaridade com o contexto no qual o fenômeno se situa. Essa familiaridade lhe dá uma orientação inicial que não é concebida por teorias explicativas e previamente definida, mas é originada da sua vivência, do contexto no qual o fenômeno se situa e que gera a interrogação que conduz a pesquisa.

do curso, das situações vividas e dialogadas que formam um amalgama que traz o "*ser sendo*", ou seja, o processo que não é estático, mas

> traz consigo o que antecipa em termos de possibilidades de acontecer e o que se realizou em acontecimentos pretéritos e retidos na lembrança e em suas expressões sociais, históricas e culturais (BICUDO, 2011, p. 13).

Entendemos, com a leitura de Bicudo (2011), que ao indagarmos "o que é o Cálculo Mental pra o professor dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental?" não é possível separar o sentido que o Cálculo Mental tem para o professor do processo de construção de conhecimento - individual e coletivo - uma vez que "aquilo que se mostra, não se mostra /.../ em si, mas se revela na experiência vivida" (BICUDO, 2011, p. 55) nas ações presentes que são permeadas pelas experiências passadas e visam as ações futuras. Sempre com o outro, sempre dialogada.

Em nossa pesquisa buscamos, portanto, olhar para *o que se mostra* como compreensões dos professores dos anos iniciais acerca do Cálculo Mental. Para isso optamos por proporcionar aos participantes um espaço de diálogo sobre o fazer matemática de modo que a vivência com outros professores e com atividades matemáticas diversificadas permitissem, ao professor, expor o sentido que o Cálculo Mental tem para si, revelando compreensões. A interrogação formulada, pode não garantir sua completa clareza, o que não significa que o pesquisador não tenha uma direção na pesquisa, ou um desejo de querer saber que se origina na experiência vivida. Há, na formulação da interrogação, um jogo de clareza e estranheza que, de acordo com Fini (1994), é natural, pois

> ao mesmo tempo que o fenômeno lhe causa [ao pesquisador] certa estranheza, ele também lhe é familiar pois faz parte do seu "mundo-vida". Esta familiaridade, entretanto, não é ainda conhecimento. Assim, delineia-se o primeiro momento da pesquisa fenomenológica que se denomina pré-refexivo, ou seja, há algo sobre o qual o pesquisador tem dúvidas, quer conhecer, mas que ainda não está bem explicitado para ele. Quando ele interroga este "algo", tem o fenômeno e a maneira de interrogá-lo, indica-lhe o caminho a ser seguido, o que na abordagem fenomenológica denomina-se trajetória e não método, para não confundi-lo com a compreensão mais tradicional da palavra método (FINI, 1994, p. 27).

Ao perguntarmos o que interrogamos com a pergunta "O que é o Cálculo Mental para os professores do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental que ensinam matemática?", mostra-se que desejamos focar a compreensão do professor sobre o Cálculo Mental. Porém, não são quaisquer professores, mas aqueles que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Isso nos orienta a escolha dos participantes da pesquisa.

Ou seja, é necessário direcionar nosso olhar para uma perspectiva do fenômeno que buscamos compreender e a clareza da interrogação traz a região de inquérito na qual o fenômeno poderá se abrir à percepção orientando tanto a busca do pesquisador, quanto o caminho que ele irá trilhar (MACHADO, 1994).

Nossa direção se dá pela interrogação da pesquisa e nos leva à uma região de inquérito dos professores que atuam nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental em um ambiente com a atividades envolvendo Cálculo Mental. Para isso, é necessário entender alguns aspectos relacionados à nossa região de inquérito. Buscamos compreender, inicialmente, a formação desses profissionais em espaços dedicados à formação de professores, em especial a formação matemática; buscamos entender as características das aulas de matemática nesse nível de escolaridade, destacando fragilidades e potencialidades apontadas pelas literaturas. Fizemos um estudo sobre o Cálculo Mental com o objetivo de compreendê-lo em documentos oficiais e literaturas pertinentes.

Sobre a escolha dos sujeitos da pesquisa:

> [...] não existe a possibilidade de interrogar, por exemplo, o ensino ou a aprendizagem, mas sim o sujeito que está ensinando e o sujeito que está aprendendo. Na pesquisa fenomenológica sempre haverá um sujeito, numa situação, vivenciando o fenômeno educacional (FINI, 1994, p. 25).

Dessa maneira, procuramos por participantes que vivenciem o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em especial dos 4º e 5º anos, de modo que seu entendimento sobre Cálculo Mental se evidenciasse à medida do caminhar da pesquisa. A região de inquérito abre-se em um contexto em que seja possível estar junto com esses professores – do 4º e 5º ano - desenvolvendo atividades de Cálculo Mental para que, mediante o diálogo, seja possível compreender o modo pelo qual eles o entendem.

Ao se considerar professores, alunos, seres humanos lançados no mundo da experiência vivida é preciso considerar que o ato de compreender é sempre um ato de *compreender-com*, portanto situado na relação *com o outro* na qual se abrem as possibilidades de explicitação do percebido. Sendo no mundo com os outros é possível atribuir significados às coisas de modo que o movimento de compreensão e interpretação passam a fazer sentido.

A busca pela compreensão do fenômeno, agora explícito como o desejo de compreender o entendimento que professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental tem acerca do Cálculo Mental, permite-nos explicitar características do modo pelo qual a produção de dados na pesquisa é antevista. Pretendeu-se, ao estar junto com esses professores em um curso de extensão, dar-lhes oportunidade de desenvolver atividades de Cálculo Mental e discutir sobre o que é feito, expondo compreensões.

A partir das descrições[32] dos encontros com os professores tem-se os dados passíveis de análise.

3.2.3 Procedimentos de Análise

A compreensão do fenômeno, objetivo da pesquisa qualitativa na abordagem fenomenológica, é possibilitada pelo rigor a que está submetido o processo de análise e interpretação dos dados produzidos. Em nossa pesquisa os encontros com os professores foram filmados, o que nos permitiu registrar o acontecido no curso. Os filmes foram transcritos tornando-se texto aberto à interpretação.

Vale destacar que "para a análise do fenômeno [...] abandonamos a maneira comum de olhar, estabelecendo contato direto com o fenômeno vivido através de uma leitura cuidadosa de todas as descrições" (MACHADO, 1994, p. 40). Ou seja, tomando o texto construído da transcrição dos vídeos voltamo-nos para ele com um olhar além do habitual, iniciando a análise. Tal análise, na pesquisa fenomenológica, envolve dois grandes momentos: a Análise Ideográfica e a Análise Nomotética.

Foram transcritos vídeos dos oito encontros com os professores, com a intenção de trazer para a forma escrita o vivido no espaço do curso. Os professores, nos encontros do curso, trabalharam em grupos de modo que o diálogo fosse possível. Iniciamos a leitura cuidadosa e atenta buscando o sentido do que no texto se mostrava. Esse momento caracteriza o início da Análise Ideográfica[33], na qual as primeiras leituras são feitas procurando o sentido do que é expresso. De acordo com Bicudo (2011), essas leituras precisam ser atentas, uma vez que as transcrições expõem discursos sobre o fenômeno. A leitura deve ser repetida quantas vezes forem necessárias para que seja possível, ao pesquisador, compreender o sentido do texto.

Após essa leitura inicial, o pesquisador realiza uma nova leitura buscando destacar *unidades de significado.*

---

[32] Essas descrições não tem caráter explicativo e sim se constituem de um relato que permita a maior fidelidade possível da experiência, é uma forma de o sujeito colocar sua experiência rigorosamente como ela está acontecendo; ela contém significados da totalidade da experiência vivida, porém nem sempre totalmente explicitados no texto (MACHADO, 1994, p. 39).

[33] A análise ideográfica se refere ao emprego de ideogramas, ou seja, de expressões de ideias por meio de símbolos [...] a raiz do termo está em ideografia que diz da representação de ideias por meio de símbolos gráficos (BICUDO, 2011, p. 58).

> As Unidades de Significa são postas em frases que se relacionam umas com as outras indicando momentos distinguíveis na totalidade do texto da descrição. Elas não estão prontas no texto, mas são articuladas pelo pesquisador (BICUDO, 2011, p. 57).

Isto é, o pesquisador coloca em sua linguagem o que compreende do que é dito pelo sujeito, o que lhe chama a atenção, o que se revela a priori, sempre à luz da interrogação. Em nosso caso destacamos como significativos trechos do diálogo em que se pudesse compreender modos de entendimento desses professores acerca do Cálculo Mental. Para poder apresentar neste texto o movimento interpretativo realizado criamos códigos e organizamos quadros. Por exemplo, o código Eva E1A1P1, é usado para nos referimos à fala da professora Eva, ocorrida no primeiro encontro do curso durante a realização da atividade um, item 1 dessa tarefa. O código P se refere as falas da pesquisadora.

Com as *unidades de significados* destacadas do texto e organizadas em quadros que as exponha, passamos a buscar convergências de ideias que estavam implícitas ou explícitas em cada frase destacada. Ou seja, mantendo-se fiel aos discursos dos sujeitos e as descrições produzidas, orientando-nos sempre pela interrogação da pesquisa, lançamo-nos a interpretação do que foi dito pelo sujeito que nos permita compreender o que é interrogado. A reescrita do que era dito pelo sujeito trouxemos nos quadros com o nome: Asserção Articulada. Essas articulações e interpretações que realizamos nos permitem, à luz do interrogado, expor as *ideias nucleares*, ou seja, o que no discurso dos sujeitos se mantém revelando aspectos relevantes à interrogação da pesquisa. A seguir exemplificamos, na figura 2, um resumo do movimento de análise e interpretação que descrevemos.

Figura 2 - Do discurso à Ideia Nuclear

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
EvaE1A1P1	E foi o que você falou quando vemos que um mesmo exercício tem três formas diferentes, nos vamos pra lousa chamamos os alunos para apresentarem as maneiras de pensar os exercícios e as próprias crianças falam: *nossa eu não consegui pensar dessa forma, que legal!*	Diz que, na sua prática de aula, as crianças podem apresentar modos de resoluções distintos para um único problema. Destaca a importância de compartilhar as ideais de cada um para as soluções.	9. Discussão e escolha pessoal de estratégias

Fonte: Autoria própria

Para organizar o movimento de convergência de ideias que foi sendo construído, optamos por numerar as ideias nucleares de modo que, num segundo momento de análise, elas nos auxiliassem a ver o sentido geral do que nos discursos estava sendo expresso, iniciando a Análise Nomotética.

"O termo nomotético deriva-se de *nomos*, que significa uso de leis, portanto, normatividade ou generalidade, assumindo um caráter de princípio ou lei" (MACHADO, 1994, p. 42). Nesse movimento da análise o pesquisador busca um modo de ir do nível individual para o nível geral, trazendo à tona as relações vividas que se apresentam de modo geral e que lhe permita compreender o interrogado.

"Essas convergências dos aspectos individuais, percebidas nos discursos dos sujeitos, levam o pesquisador às Categorias Abertas, grandes regiões de generalidades que passam a ser interpretadas pelo pesquisador" (PAULO; AMARAL; SANTIAGO, 2010, p. 74). Ou seja, do nível individual ao geral, o pesquisador é guiado pelas interpretações das *unidades de significados* cujas convergências de ideias são destacadas e revelam articulações que lhe permite dizer do interrogado. Ou seja, o pesquisador caminha na interpretação de seus dados em busca de *Categorias Abertas*.

A partir de então o pesquisador inicia a discussão do que se revela como característico ou geral no que interroga, procurando evidenciar compreensões. Essas compreensões do pesquisador,

> Determinam quais aspectos das estruturas individuais manifestam uma verdade geral, podendo ser tomadas como afirmações verdadeiras e quais não o podem. As convergências passam a caracterizar a estrutura geral do fenômeno. As divergências indicam percepções individuais resultantes de modos pessoais de reagir mediante agentes externos (MACHADO, 1994, p. 42).

Os aspectos gerais percebidos pelo pesquisador não são universalidades sobre o fenômeno investigado, mas são proposições de ordem geral. De acordo com Machado (1994) tais proposições revelam uma perspectiva do fenômeno investigado.

À luz da interrogação a compreensão do fenômeno se dá permitindo ao pesquisador que, diante de uma postura rigorosa, coloca em relevo a estrutura do interrogado tal qual a ele se mostrou.

Na sequência deste texto iremos expor esse processo de análise efetuado na pesquisa de modo que seja possível dizer "O que é o Cálculo Mental para os professores dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental que ensinam matemática?", a partir do que pode ser compreendido.

4. CONHECENDO A PESQUISA: dos participantes às atividades propostas

4.1 Os participantes

Para a produção de dados da pesquisa realizamos um curso de extensão universitária para professores do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental da Prefeitura Municipal de Guaratinguetá. A escolha desse município deve-se a parceria já existente entre a Universidade e a Secretaria Municipal de Educação para o desenvolvimento de projetos, o que tornou possível o convite aos professores[34].

O curso intitulado "Contar de cabeça ou com a cabeça?" teve como objetivo desenvolver tarefas relativas ao Cálculo Mental com os professores possibilitando-lhes discutir os modos pelos quais resolviam o proposto e expor suas compreensões sobre o Cálculo Mental. As atividades não apresentavam modos únicos de resolução. A intenção era que os participantes realizassem os cálculos utilizando diferentes caminhos. Dessa forma, entendemos que não se tratava de armar o algoritmo tradicional mentalmente (contar de cabeça), mas buscar, em seu repertório de estratégias, àquela que correspondesse ao proposto (contar com a cabeça).

A carga horária do curso foi de 20 horas das quais 16 horas foram presenciais e 4 horas foram à distância e contou com 14 professores participantes. Foram realizados 8 encontros semanais, presenciais, entre os meses de agosto a outubro de 2016. Cada encontro teve duração de 2 horas. O tempo destinado às atividades a distância foi dedicado à elaboração de atividades de Cálculo Mental pelos participantes e o desenvolvimento das mesmas com os alunos.

As atividades desenvolvidas no curso foram elaboradas pela pesquisadora com base em sugestões de documentos oficiais[35] e textos que tratam do tema. Não houve número mínimo de atividades programadas para cada encontro. A dinâmica foi posta pelo envolvimento e a dificuldade dos participantes. Com isso, houve encontros nos quais foi possível realizar mais tarefas e, em outros, menos.

---

[34] O convite foi aberto aos professores do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de Guaratinguetá. Foi destinado um período de inscrições aos interessados. No primeiro encontro, contamos com a participação de 18 professores e tivemos, frequentando regularmente o curso, 14 participantes. A pesquisa considerou os dados dos professores que participaram regularmente do curso.

[35] Os documentos considerados foram os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo (São Paulo, 2014), o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (Brasil, 2014) e o material do Programa Ler e Escrever: Jornada de Matemática (São Paulo, 2010).

Os encontros foram filmados em vídeos com a ciência dos participantes de modo que fosse possível registrar a expressão deles relativamente a sua compreensão sobre o Cálculo Mental. Porém, visando à preservação da identidade de cada um, neste texto usaremos nomes fictícios.

No quadro I apresentamos os professores participantes do curso – usando nomes fictícios, conforme dito – destacando sua formação acadêmica e o tempo de atuação na Educação Básica.

Quadro 1 - Professores participantes da pesquisa

Nome	**Formação**	**Tempo de Atuação**
Amanda	Magistério[36] e Pedagogia	13
Deise	Pedagogia	16
Eliana	Pedagogia	16
Eva	Pedagogia e Secretariado	24
Gabriela	Magistério e Pedagogia	17
Lúcio	Magistério e Pedagogia	18
Mariana	Magistério e Pedagogia	20
Marilene	Magistério e Pedagogia	20
Mônica	Pedagogia	5
Manu	Pedagogia	10
Olívia	Magistério, Pedagogia e Direito	23
Regina	Pedagogia, História e Geografia	33
Silvana	Magistério e Pedagogia	17
Sandra	Pedagogia e Letras	27

Fonte: Autoria Própria

[36] Em 1971 a proposta para a educação era a formação de mão-de-obra. Com a Lei n. 5.692/71 (BRASIL, 1971) o ensino primário e o ensino ginasial, passaram a ser denominado ensino de 1º grau e obrigatório e o colegial, ensino de 2º grau. A escola de 2º grau ganhou caráter profissional, isto é, “a escola deveria servir como preparação para o trabalho, formando mão-de-obra de nível médio, que atendesse as demandas do mercado” (HEBLING, 2013, p. 63). A formação de professores primários passou a ser responsabilidade da Habilitação Específica de 2º grau para o Magistério (HEM).

4.2 Os encontros presenciais

O trabalho nos encontros presenciais envolveu atividades que incentivassem os participantes a praticarem o Cálculo Mental em situações diversas. Cada encontro teve tarefas que envolviam um assunto específico. Procuramos nos distintos encontros ao longo do curso trabalhar com situações problema e pelo menos um jogo. Para que seja possível compreender a dinâmica do curso descrevemos, a seguir, as atividades realizadas com os professores. Destacamos que cópias de algumas tarefas encontram-se no final deste trabalho.

4.2.1 Encontro 1

No primeiro encontro apresentamos aos participantes a dinâmica do curso, o cronograma e objetivos. Para iniciar o trabalho foram realizadas duas atividades (Apêndice A) - "Operações" e "Jogo das Operações".

A atividade "Operações" propunha cálculos que desencadeassem uma reflexão acerca das quatro operações elementares (adição, subtração, multiplicação e divisão). Na parte 1 os participantes deveriam determinar os resultados de adições e subtrações de maneira livre e, posteriormente, analisar três formas de resolução das mesmas operações com valores distintos propondo, ao final, uma quarta opção. Na parte 2 as orientações eram as mesmas, porém envolvendo as operações multiplicação e divisão. O objetivo da atividade era favorecer a análise de modos de resolver as operações elementares sem que se usasse somente o algoritmo tradicional.

Como nossa intenção era o modo pelo qual o professor compreendia os diferentes modos de resolução dividimos os participantes em grupos de 4 a 5 pessoas de modo que houvesse uma discussão e exposição de opiniões. Para tanto abrimos oportunidade no decorrer da resolução das tarefas para que os grupos relatassem sua compreensão da proposta e falassem sobre a possibilidade (ou não) de trabalharem-nas em sala de aula.

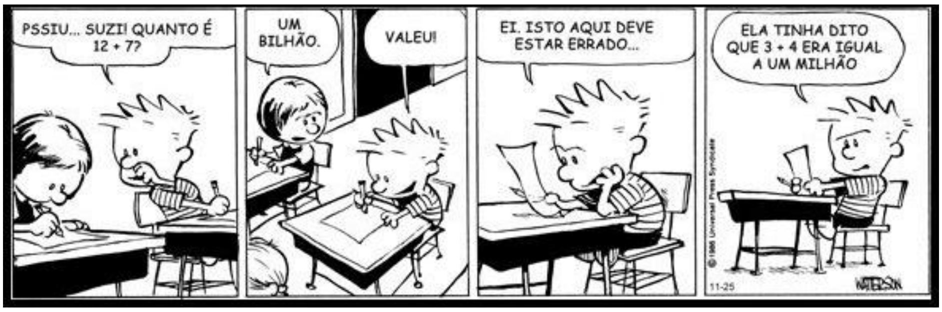
O "Jogo das Operações", proposto no primeiro encontro, é constituído de um tabuleiro com fileiras ordenadas de número (de 1 até 9) e três dados. Todos iniciam o jogo atrás da casa de número 1. Na sua vez, o jogador lança os três dados e opera com os números sorteados. Em cada jogada, a operação (ou operações) a ser feita é decidida em função do número da casa do tabuleiro que está à frente da sua marca. Ou seja, supondo que o jogador esteja atrás do número 1 e ao lançar os dados os números sorteados sejam 5, 4 e 1. Umas das possibilidades de operá-los a fim de obter como resultado 1 pode ser: (5 – 4).1

Após algumas rodadas abria-se o diálogo para que os professores expusessem como entendiam as limitações e possibilidades do jogo, tanto para eles como para seus alunos, lembrando que são do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.

4.2.2 Encontro 2

O segundo encontro teve como objetivo o trabalho com estimativa. Iniciamos este encontro com algumas charges que fazem referência à habilidade de estimar no cotidiano na intenção de dialogar com os professores e ver quais eram suas compreensões acerca do sentido da estimativa. Discutimos, com os professores, o significado das palavras estimar e arredondar. Trazemos a seguir um modelo de charge que usamos no encontro:

Figure 3 - Charge estimativa



Fonte: Nova Escola (2009)

Passamos, após o diálogo, ao desenvolvimento das atividades (Apêndice B): “Aproximando”, “Quantos dígitos”, “Maior ou menor” e “O mais perto possível”.

Na primeira tarefa intitulada “Aproximando” entregamos aos participantes, individualmente, uma folha com operações (num total de 10) e possíveis resultados aproximados de cada uma. Dentre os valores apresentados os professores deveriam escolher aquele que mais se aproximava da resposta exata. Havia três possibilidades.

Pedimos que eles fizessem a tarefa individualmente e, em seguida, discutissem com os colegas do grupo como pensaram expondo as estratégias utilizadas. O objetivo era explorar os procedimentos de estimativa e o registro escrito.

Na segunda atividade - “Quantos dígitos” - os participantes foram organizados em grupo de 4 a 5 pessoas e inicialmente deveriam estimar quantos algarismos teria o resultado de determinada operação e posteriormente discutir com o grupo as estratégias utilizadas. Foram propostas oito operações (dentre adições, subtrações, multiplicações e divisões) e na frente de cada uma havia espaços em brancos – 5 quadradinhos- que deveriam ser assinalados de acordo com o número de dígitos do resultado. O objetivo era explorar os procedimentos de estimativa.

A terceira atividade - "Maior ou menor?" - foi proposta em grupo de 4 a 5 pessoas. Os professores deveriam discutir as possibilidades de solução e registrar, cada um em sua folha, as ideias discutidas. A atividade consistia em classificar em maior ou menor uma sentença que era projetada na lousa pela pesquisadora. Essas sentenças envolviam comparação (de resultado de operações e da própria operação). O objetivo era explorar os procedimentos de Cálculo Mental para realizar comparações numéricas. Após todos avaliarem as sentenças, discutimos as estratégias utilizadas.

A última tarefa do encontro foi o jogo "O mais perto possível*"*. Esse jogo consiste em, de posse de duas cartas numeradas com algarismos de 0 a 9 formar o número mais próximo possível de um número dado. A intenção era que os participantes praticassem o Cálculo Mental por estimativa e que discutissem e argumentassem sobre suas escolhas expondo modos de raciocínio.

Na segunda rodada do jogo cada grupo deveria escolher três cartas para formar o número (devendo este número ser da ordem das centenas) e na terceira rodada quatro cartas (o número seria da ordem do milhar).

4.2.3 Encontro 3

O terceiro encontro também teve como objetivo o trabalho com estimativas. Nesse encontro foi proposta uma competição entre os participantes que, divididos em grupos de 4 ou 5 pessoas, trabalharam juntos em cinco atividades (Apêndice C). A primeira "Por que a operação está errada?" foi realizado antes de se iniciar os jogos. Essa atividade visa determinar o erro cometido em uma operação de multiplicação, analisando os fatores e o produto. Após avaliarem e discutirem os erros em cada sentença que lhes foi apresentada, explicamos a dinâmica da competição.

Todas as atividades propostas envolviam o cálculo por estimativa. A pontuação era obtida em função da estimativa que o grupo fazia: melhor ou pior estimativa. No entanto, a pontuação era dada do seguinte modo: o grupo que fizesse a melhor estimativa, ou seja, que mais se aproximasse, receberia menos pontos e quem fizesse a pior estimativa ganharia mais pontos. No final da competição, o grupo que tivesse o menor número de pontos ganhava.

Na atividade “Algoritmos alternativos”, cada grupo elegeu um participante para estimar o resultado de uma operação, no tempo que lhes foi determinado pela pesquisadora (variando de 1 à 2 minutos). Registramos na lousa a estimativa de cada grupo e, em seguida, solicitamos que metade do grupo resolvesse a operação usando o algoritmo tradicional e a outra metade do grupo deveria usar uma forma diferente para resolver a operação e discutir o resultado e a estimativa feita. Realizamos quatro rodadas com os mesmos procedimentos, para encerrar o jogo.

A atividade seguinte foi “Soma 100”. Nela o objetivo era trabalhar a estimativa através do valor posicional. É também um jogo de cartas numeradas de 0 à 9 mais duas cartas “Vale Tudo” (que assumem o valor que o jogador quiser). A cada rodada os grupos escolhiam aleatoriamente 6 cartas dentre as disponíveis e deveriam eleger quatro modos de formar dois números, de dois algarismos cada um, cuja soma fosse o mais próximo de 100. Após cada rodada o grupo entregava as 4 cartas escolhidas e ganhava outras quatro. Realizamos, também, quatro rodadas.

A atividade “Qual o resultado mais próximo?” foi semelhante a “Algoritmos Alternativos”. Nesta atividade um participante do grupo precisava determinar, dentre quatro possibilidades, o valor mais próximo de uma operação. Após a decisão de cada participante, o grupo discutia a estratégia utilizada pela pessoa e, posteriormente, com os demais participantes (a pesquisadora e os demais professores).

Após a competição foi proposta a última atividade do encontro: “Jogo do par e ímpar”, cujo objetivo era trabalhar com a calculadora, a paridade dos números e análise de possibilidades. Os participantes foram divididos em duplas e receberam uma folha em branco para registro dos procedimentos realizados. Usando os algarismos de 1 a 9 - (1,2,3,4,5,6,7,8 e 9) – sem repetição e os sinais (+, - , x, ÷), que poderiam ser repetidos, um dos jogadores deveria obter um número par e o outro um número ímpar. O primeiro jogador digita na calculadora um algarismo, uma operação e outro algarismo, o outro jogador a partir do resultado digita uma operação e um algarismo, e assim por diante. Quando todos os algarismos forem utilizados, o número final determinará se o jogador par ou ímpar ganhou.

4.2.4 Encontro 4

No quarto encontro tivemos dois momentos: no primeiro os professores apresentaram as propostas de atividades que haviam planejado para serem desenvolvidas com seus alunos. O planejamento e a elaboração das atividades a serem desenvolvidas com os alunos foram feitos a distância (previamente ao 4º encontro). Os professores tinham liberdade para fazer adaptações no que havia sido discutido no curso ou trazer atividades diferentes (pesquisadas ou criadas por eles). No decorrer das apresentações houve diversos questionamentos e sugestões para adaptação ou alteração da atividades planejadas por parte dos colegas que ouviam as exposições.

No segundo momento realizamos algumas atividades cujo objetivo era explorar o Cálculo Mental em situações problemas. Foram 5 atividades e um jogo (Apêndice D).

As três primeiras atividades, “Hora do Remédio”, “Dia do Show” e “Fim do Jogo” foram apresentadas na forma de *charges* que traziam situações rotineiras que podem ser resolvidas por meio do Cálculo Mental. Cada participante, individualmente, recebeu uma folha para ser trabalhada e pedimos que eles registrassem o raciocínio utilizado na solução. Antes, porém, apresentamos a eles algumas respostas dadas por alunos do 5º ano, participantes da pesquisa desenvolvida para o Trabalho de Conclusão de Curso[37] da pesquisadora.

As atividades, “Cantina do Seu Alfredo” e “Trocando o Troco”, envolviam o sistema monetário. A primeira trazia uma tabela de preços e alguns questionamentos sobre possibilidades de compra a partir de um valor determinado e, a segunda envolvia possibilidades de fazer o troco de uma compra. Ou seja, diante de certa importância gasta e o valor dado em pagamento, como o troco poderia ser “facilitado”? Essas atividades foram resolvidas individualmente e, ao final, discutidas no grande grupo.

A última atividade “Jogo das Cadeias” exigia que algumas lacunas fossem preenchidas com números e operações de modo que, a partir de um número dado, se chegasse a outro número, também estabelecido (tipo trilha). Cada participante recebeu uma folha com várias “cadeias” (trilha), por exemplo, a primeira cadeia tinha como número inicial 45, os participantes precisavam determinar quais operações seguidas deveriam ser realizadas para que se obtivesse ao final o número 75.

[37] A pesquisa de campo realizada pela pesquisadora dessa pesquisa foi parte do Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática apresentado à Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá. Foi proposta tarefas de Cálculo Mental para um grupo de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública da cidade de Taubaté, São Paulo. Várias estratégias foram utilizadas pelos alunos para a solução de problemas como: decomposição numérica, estimativa, compensação numérica, dentre outras. A análise do desenvolvido permitiu apresentar os modos pelos quais os alunos expressam o raciocínio matemático diante de atividades com o Cálculo Mental.

4.2.5 Encontro 5

O quinto encontro teve como tema a Composição Numérica. Ou seja, as atividades (Apêndice E) de Cálculo Mental envolviam a composição e decomposição dos números. Os participantes foram divididos em grupos de 4 ou 5 pessoas.

Para a primeira atividade, "Escrevendo de maneiras diferentes", os participantes receberam uma folha com seis números. Para cada um deles o participante deveria elaborar uma adição, subtração, multiplicação e divisão cujas soma, diferença, produto e quociente resultassem no número previamente determinado.

Por exemplo, considerando o número 12 – previamente determinado e explícito na folha – os participantes precisavam encontrar dois números cuja soma resultasse em 12, dois números cuja diferença fosse 12, dois números cujo produto fosse 12 e dois números cujo quociente fosse 12. Esses números poderiam ter algarismos iguais ou distintos. No decorrer da atividade os grupos foram discutindo seus objetivos, facilidades e dificuldades.

A segunda atividade, "Sabendo isso ... Quanto é ....", tinha como objetivo trabalhar os fatos numéricos conhecidos[38] e a composição numérica. Para a sua realização foram projetadas na lousa 6 (seis) sentenças matemáticas do tipo: "Se eu sei que 20 ÷ 4 é 5, quanto é 80 ÷ 4 ?" e foi solicitado aos professores que registrassem o raciocínio empregado na resolução da questão. Ao final da projeção discutimos o modo pelo qual os professores haviam feito a atividade.

A atividade "Adivinhe o número", a terceira do encontro, teve como objetivo compartilhar estratégias de cálculo. Cada participante recebeu uma tirinha com uma sentença do tipo: "Penso em um número, junto 30 e obtenho 70. Qual é esse número?" que deveria resolver e registrar, no verso da tirinha, o modo pelo qual o fez. Ao final as tirinhas foram trocadas de modo que os participantes pudessem analisar o que havia sido feito pelo outro.

"Eu tenho .... Quem tem...." foi a quarta proposta desse encontro. Nessa atividade os participantes foram estimulados a trabalhar com a tabuada e a composição numérica. É uma atividade coletiva. Ou seja, cada participante recebe uma tirinha com uma sentença escrita, por exemplo, "Eu tenho 25, Quem tem 7x7?". Como se trata de uma pergunta, o próximo a ler

---

[38] O caderno de formação do PNAIC, *Operações na Resolução de Problemas*, traz a importância da memorização de resultados, em especial para o produto. Porém, entendemos que isso possa ser estendido as demais operações como um modo de possibilitar o trabalho com o Cálculo Mental. "Entendemos que essa memorização deva ser consequência da adoção de estratégias metodológicas que permitam a construção/estruturação de regularidades entre os fatos numéricos e a memorização dos mesmos por caminhos diferentes da "decoreba" destituída de significado, muitas vezes presentes nas salas de aula" (BRASIL, 2014c, p.49).

a tirinha é quem tem o número 49. Para dar início a essa atividade escolhe-se um participante aleatoriamente. Esse participante lê a sua tirinha e quem tem a resposta se manifesta – Eu tenho .... - e lê a frase escrita na sua tirinha. Segue-se assim até que volte ao primeiro participante.

Ao final do 5º encontro o jogo foi o “Stop das Operações”. Cada participante recebeu um cartela com 4 colunas e 6 linhas. O objetivo era trabalhar a composição numérica de vários valores ao mesmo tempo. Determinamos os números a serem colocados na primeira linha de cada coluna e o objetivo era decompor esse número de maneira livre. Na primeira rodada determinamos as operações e a medida que os participantes entenderam a dinâmica do jogo eles passaram a definir as regras: quais números, quais operações, o tempo, etc.

4.2.6 Encontro 6

O sexto encontro teve como tema o uso de calculadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para discutir o assunto trouxemos trechos de artigos científicos e de documentos oficiais que tratam do tema. A intenção era conversar com os professores acerca do que eles pensam sobre o uso de tecnologias em sala de aula. Os participantes foram organizados em grupo de 4 ou 5 pessoas para resolver as atividades propostas (Apêndice F).

A atividade “Calculadora com defeito .... e agora?”, teve como objetivo trabalhar situações que envolviam a composição numérica e estratégias de cálculo. Cada participante recebeu uma calculadora e uma folha com operações a serem realizadas, porém com algumas restrições. Ou seja, determinadas teclas da calculadora não poderiam ser utilizadas. Com isso era necessário encontrar um modo de resolver o que lhes era solicitado buscando “teclas alternativas”. Os participantes discutiram no pequeno grupo para determinar estratégias de resolução do proposto e, depois, abrimos para a discussão coletiva de modo que as estratégias fossem expostas e a atividade discutida.

A segunda atividade, “Sem Apagar”, teve como objetivo trabalhar com valores posicionais e a calculadora. Cada participante recebeu uma folha com determinados números. A atividade foi dividida em duas partes, na primeira era preciso digitar o número dado na calculadora e com alguma(s) operação(ões) determinar outro número dado. Por exemplo, dado o número 559, foi solicitado que os participantes chegassem no número 509. Para isso, uma das possibilidades seria 559 -50 = 509. Nesse caso não havia restrição ao uso de teclas.

Na segunda parte da atividade um número era registrado na calculadora, a partir de um comando dado, e era preciso eliminar um algarismo desse número. Por exemplo, dado o número 8.879 pedia-se aos participantes que eliminassem o algarismo 7 uma possibilidade era fazer 8.879 - 10 = 8.869.

A última atividade do encontro, “Perde quem tem 1”, teve como objetivo trabalhar com a calculadora a operação divisão e a composição numérica. Para tanto a pesquisadora determinou um número que deveria ser digitado inicialmente na calculadora. Em duplas, os participantes deveriam, com o apoio da calculadora e de uma folha em branco para registro, realizar, um de cada vez, partindo do número do visor da calculadora, divisões de modo que perdia àquele que deixasse aparecer o algarismo 1 no visor da calculadora como quociente da divisão.

4.2.7 Encontro 7

No sétimo encontro continuamos o trabalho com a calculadora. Realizamos três atividades (Apêndice G), “Calculadora Quebrada”, “Carta na testa” e “Jogada Alta”. Todas envolviam os conteúdos e habilidades que foram trabalhados nos encontros anteriores.

Na atividade “Calculadora Quebrada”, havia restrições ao uso de teclas na calculadora. A atividade foi dividida em três blocos e cada bloco tinha um conjunto de números e operações que podiam ser usados: no bloco 1 havia: x, + , =, 2 e 3; no bloco 2: x, - , =, 2 e 5; e no bloco 3: x, ÷ , =, 1, 2 e 0. Os participantes precisavam formar números com o auxílio da calculadora utilizando apenas as teclas permitidas. Após a conclusão da atividade, fizemos uma discussão coletiva e registramos, na lousa, algumas sugestões dos professores para discussão.

Na atividade, “Carta na Testa”, o objetivo era trabalhar com a composição dos números a partir de produtos. Os participantes foram organizados em trios, para que houvesse dois jogadores e um juiz, que revezavam à medida que avançavam as rodadas. Cada jogador escolhia uma carta, dentre algumas numeradas de 1 a 22, e, sem ver qual era, eles mostravam ao juiz. Ele (o juiz) falava para ambos o produto dos números das cartas. A tarefa dos jogadores era descobrir o número da carta escolhida.

A Atividade “Jogada Alta” teve como objetivo trabalhar as operações e combinações numéricas. Na sua vez, o jogador lançava três dados escolhendo um dos valores e registrando, em seguida lançava dois dados escolhendo um dos valores e anotando e, por último, lançava apenas um dado e registrava o valor. Com os três valores anotados, o jogador deveria operá-los de modo a formar o maior número possível. Ganhava a rodada quem formasse o maior número.

Foram realizadas algumas rodadas e, a cada rodada, discutimos com os grupos quais regras poderiam ser estabelecidas para que a atividade fosse modificada.

4.2.8 Encontro 8

No último encontro tivemos dois momentos: no primeiro houve a exposição dos professores. Ou seja, neste encontro cada participante expôs a sua experiência vivida com seus alunos trabalhando com o Cálculo Mental. Eles apresentaram as atividades desenvolvidas e comentaram sobre o envolvimento da turma, as dificuldades percebidas e opiniões sobre modos de trabalhar o Cálculo Mental em sala de aula. Durante a exposição, os professores tiraram dúvidas ou curiosidades sobre o trabalho dos colegas.

No segundo momento passamos a desenvolver dois jogos (Apêndice H), “Jogo do Resto” e “Grelha da Multiplicação”.

O “Jogo do Resto” consiste em um tabuleiro onde se avança a partir do resto da divisão de determinado número do tabuleiro pelo número sorteado no dado. Por exemplo, o jogador inicia o jogo na casa de número 28 e ao lançar o dado sorteia o número 5, desse modo, avançará no tabuleiro 3 casas, o resto da divisão.

O jogo “Grelha da Multiplicação” possui as mesmas regras do tradicional Jogo da Velha. O jogo possui uma grelha com nove números, e em cima da grelha há cinco números, cujos produtos podem ou não constar na grelha. Para esse jogo os participantes foram organizados em duplas.

Na sua vez, o jogador deveria escolher, previamente utilizando qualquer estratégia, dois desses cinco números. Após a escolha, o participante com o auxílio da calculadora, determinava o produto desses números. Caso fosse o mesmo que tivesse escolhido inicialmente marcava o número. Ganhava o jogo quem completasse primeiro, uma linha ou coluna ou diagonal.

Com o fim dos encontros terminamos, também, a transcrição dos vídeos para que possamos nos voltar ao texto escrito e interpretar o que, no decorrer do diálogo com os professores que ensinam matemática no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, *se pode compreender acerca do que esses professores entendem acerca do Cálculo Mental*. A partir do texto iniciamos, portanto, o movimento de análise seguindo a abordagem fenomenológica, tal qual passaremos a explicitar na sequência do trabalho.

5 DISCUSSÃO DOS DADOS

5. 1 O movimento da análise fenomenológica

Conforme explicitado no capítulo anterior, os quadros ideográficos foram construídos para o movimento de análise individual, ou seja, para que fosse possível destacar da fala dos participantes o que era relevante à compreensão do fenômeno investigado. Trazemos, neste capítulo, recortes das transcrições dos encontros e os quadros construídos. Assim, temos: na primeira coluna do quadro o código identificativo da Unidade de Significado (U.S.), na segunda coluna a transcrição da fala do sujeito, na terceira coluna a interpretação da fala do sujeito feita pelo pesquisador com o objetivo de expor sua compreensão (Asserção Articulada) e na última coluna as ideias nucleares. Como, num mesmo encontro foram desenvolvidas várias atividades, para a compreensão do leitor, identificamo-las em linhas que vão se intercalando às unidades de significados ao longo do quadro.

1º Encontro

Discussão da atividade “ Operações” – (Apêndice A) - grupo 2 (48 + 37 e 51 – 17)

Deise: “Mas pra chegar nesse 85, ele foi por tentativa e erro?”

Deise: “Uma forma de você resolver também é decompor, uma coisa louca. Ah não sei, vou pra subtração” (acaba não buscando reconhecer os raciocínios envolvidos na adição proposta).

Deise: “ Ah sabe o que ele fez?(apontando para a primeira forma de resolver a subtração) Ele pegou 51 – 10 é.... Depois 7, ele decompôs.” - Começa a olhar para a segunda forma e questiona: “da onde ele tirou 60 que você quer saber?”

Manu: “É”

Sandra: “Porque ele aproximou, mas como que ele ia saber?” (risos entre os integrantes do grupo)

Sandra: “Eu acredito que o aluno fez assim, fez o tradicional primeiro e achou o resultado, deu 34. Depois ele acha uma forma de buscar o 34”

Sandra: “Igual aquelas provinhas do 2º e do 3º, que você tem que arrumar vários quadros pra dar aquele resultado, isso eu pensei também”

Sandra: “Então, vamos buscar um meio de encontrar o mesmo resultado”

Olívia: Esse raciocínio é mais complexo.... (faz uma cara de estranheza) ... do 41 ele tira o 7?

Luci: Ele tiraria 1 e 6. (Grupo fica pensativo) Não é mesmo? [Amanda concorda com a cabeça]

Olívia: Eu faria assim oh. Eu pegaria esse 1 e jogava aqui oh (no 17) e ficaria 18. Ficaria 50 de 18, agora... ficou mais fácil.

Grupo começa a discutir sobre o algoritmo da subtração.

Olívia: “Pode ficar essa como nossa sugestão (51-11 = 40 e 40 – 6 = 34)”

Amanda: “Ele decompôs e depois fez o resto” (ao escrever o raciocínio utilizado na primeira forma de resolver 51 – 17)

Olívia: “Ele tirou 10 e depois tirou 7, ele decompôs”

Luci reitera: “De um dos algoritmos, porque do outro ele não decompôs não”.

Grupo volta a discutir a segunda forma de resolver 51 – 17

Luci: Aqui ele complicou, ele somou nove.....Somou nos dois (51 – 17 = 60 - 26 = 34)

Amanda concorda com a cabeça.

Olívia: "Ele acrescentou porque ele queria chegar no redondo. Porque é mais fácil trabalhar com número redondo, a ideia dele foi essa. Aumentou nove, aumentou nove. Pra ele é fácil assim."

Amanda: "Pra mim é muito difícil assim...."

Luci: "Pra eles não, mas pra gente né?"

Olívia: " Eu chamei, eu achei esse raciocínio dele meio difícil. Um aluno pensar 41 – 17, menos 7 ..."

Silvana: " 41 – 7 e meio hummmm...."

Olívia: "Mas quando chegou no 41 – 7 não ficou tão fácil, daria pra ele fazer mais uma decomposição"

Alguém fala: "Ele buscou também outros números que dessem equivalência pra ele chegar no resultado"

Silvana: "50 – 20. Daí ele volta. Daí você compensa" (Pesquisadora coloca na lousa algumas sugestões dos professores e discute a importância de reconhecer o que o aluno esta fazendo esta pensando).

Eva: "E foi o que você falou quando vemos que um mesmo exercício tem três formas diferentes, nos vamos pra lousa chamamos os alunos para apresentarem as maneiras de pensar os exercícios e as próprias crianças falam: *nossa eu não consegui pensar dessa forma, que legal!*".

Discussão da atividade "Operações" – (Apêndice A) - grupo 3 (7x8; 12x5; 12÷2; 18÷3) e grupo 4 (12x19 e 148÷4)

P: " É a primeira, 7x8 a gente consegue pensar em alguma coisa?"

Manu: " 7x7 mais 8"

Gabriela: "As vezes tem aluno que a gente pergunta quanto que é 7x8 e ele fica ali, não sai, não sai. Daí eu pergunto quanto que é 7x5, aí ficam....., gente é só inverter, quanto que é 5 x 7, que é a do 5 que no 5 ano é mais fácil que eles guardam. Depois mais oito, mais oito"

Sandra: " Eu faço os meus decorarem"

Lado Sandra: "Eu também, eu aprendi assim e sei até hoje"

Olívia fica com dúvida na terceira forma de resolução da divisão: “O que ele fez”

Luci: “Ele decompôs em unidades”

Gabriela: “Aqui [apontando para a resolução por decomposição] ele decompôs”

Restante do grupo: “Só o dividendo, o 4 ele manteve”

Olívia, analisando a terceira forma da divisão: “Ah, aqui ele decompôs o divisor. Aqui era 4, fez por 2, 74, daí ele fez por dois de novo”

Nesse último grupo Luci e Olívia ajudam as colegas Amanda e Fatima a reconhecerem o tipo de raciocínio envolvido

Olívia: “Acho que o que ela criou os mais espertos vão pegar”

Luci: “E os mais espertos são os que não precisam de novas estratégias”

P: “E essa daqui gente (12 x 19 – decomposição da parcela 12 em 8 + 4). O que ele pensou?”

Eva: “Então, ele utilizou o oito. Então, nós (aponta para Silvana) ficamos discutindo porque que ele usou o oito, porque provavelmente ele domina a tabuada do 8. Depois do 8 pra 12 ele viu o que restava e fez a próxima multiplicação para poder somar”.

P: “Novamente a decomposição conveniente. E a última operação (**148 ÷ 4)**?”

Olívia: “ Ele mexe com a divisibilidade por 2”

Eva: “Porque ele percebeu que era divisível por 2 e usou a divisibilidade”

Olívia: “Divisões sucessivas”

Discussão do jogo “Jogo das operações” – (Apêndice A)

A pesquisadora pede que a turma se organize em 4 grupos e explica a dinâmica do jogo.

Eva: “Eu ajudei todo mundo e agora ninguém me ajuda?!?! (risos).

As tentativas iniciaram-se com a soma ou subtração de dois dados na maioria das vezes e, novamente, todo o grupo se envolve na busca pelo resultado desejado.

Eliana: “Preciso de 2. Tira os números 5, 1, e 3”

Lúcio já aponta para os dados 5 e 1. Analisa algumas possibilidades: “ 6 por 3”

Manu: “Que 6 por 3?” restante do grupo mostra : “Ah é”

Deise: “O começo é mais difícil!”

Deise: “Deve ter mais, a gente não sabe.” (ao discutir os modos de operar com os números).

Quadro 2 - Análise Ideográfica do 1º encontro

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Encontro 1			
Operações – grupo adição/subtração			
Manu E1A1P1	“Mas pra chegar nesse 85 ele foi por tentativa e erro?”	Ao analisar uma adição Manu não reconhece a resolução por meio da decomposição em ordens de uma das parcelas.	1. Identificação de modos de resolução
Sandra E1A1P1	“Porque ele aproximou, mas como que ele ia saber?”	Sandra não reconhece as estratégias utilizadas para resolver uma subtração por meio da decomposição em ordens do subtraendo.	2. Identificação de modos de resolução
Sandra E1A1P1	“Então, vamos buscar um meio de encontrar o mesmo resultado”	Sandra, ao avaliar as propostas de resolução, sugere que busquem outras estratégias para determinar o resultado.	3. Busca caminhos diferentes
Olívia E1A1P1	“Esse raciocínio é mais complexo.... Vai ter que emprestar”	Olívia, ao analisar a estratégia proposta (decomposição em ordens do minuendo), considera difícil, já que gera uma subtração que envolve troca nas unidades.	4. Reconhece um modo de resolução
Olívia E1A1P1	“ Ele acrescentou porque ele queria chegar no redondo. Porque é mais fácil trabalhar com número redondo, a ideia dele foi essa. Aumentou nove,	Olívia ao analisar a estratégia utilizada reconhece que, apesar de não ser a que ela elegeria, é a que o aluno sente mais segurança para utilizar.	5. Identifica que a escolha de estratégias é pessoal.

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	aumentou nove. Pra ele é fácil assim.”		
Amanda E1A1P1	“Pra mim é muito difícil assim....”	Amanda, ao analisar a estratégia (adicionar valores iguais no subtraendo e minuendo), a considera difícil.	6. Dificuldade em reconhecer o modo de resolução (propriedade da subtração)
Olívia E1A1P1	“Mas quando chegou no 41 – 7 não ficou tão fácil, daria pra ele fazer mais uma decomposição”	Olívia faz sugestões ao analisar as estratégias, propondo caminhos similares ao indicado.	7. Identifica possibilidades de estratégias para a resolução
Eva E1A1P1	“Ele buscou também outros números que dessem equivalência pra ele chegar no resultado”	Reconhece a busca por caminhos distintos que levem ao mesmo resultado.	8. Identificação de modos de resolução
Eva E1A1P1	E foi o que você falou quando vemos que um mesmo exercício tem três formas diferentes, nos vamos pra lousa chamamos os alunos para apresentarem as maneiras de pensar os exercícios e as próprias crianças falam: *nossa eu não consegui pensar dessa forma, que legal!*	Diz que, na sua prática de aula, as crianças podem apresentar modos de resoluções distintos para um único problema. Destaca a importância de compartilhar as ideais de cada um para as soluções.	9. Discussão e escolha pessoal de estratégias
Operações – multiplicação/divisão			
Gabriela E1A1P2	“As vezes tem aluno que a gente pergunta quanto que é 7x8?, e ele fica ali, não sai, não sai. Daí eu pergunto quanto que é 7x5, aí ficam....., gente é só inverter, quanto	Reconhece que o incentivo do professor pela busca de estratégias pode contribuir para a compreensão do aluno.	10. Incentiva a busca por estratégias diferentes

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	que é 5 x 7 , que é a do 5 que no 5 ano é mais fácil que eles guardam. Depois mais oito, mais oito”		
Olívia E1A1P2	“Acho que o que ela criou, os mais esperto vão pegar”	Declara que a estratégia apresentada poderá ser compreendida apenas pelos alunos com melhor desempenho.	11. Classificação de estratégias por grau de dificuldade
Eva E1A1P2	“Então ele utilizou o oito. Então, nós (aponta para Silvana) ficamos discutindo porque que ele usou o oito, porque provavelmente ele domina a tabuada do 8”	Reconhece que a estratégia utilizada decorre do domínios do aluno acerca do conteúdo matemático.	12. Identificação que a escolha de estratégias é pessoal
Eva E1A1P2	“Porque ele percebeu que era divisível por 2 e usou a divisibilidade”	Identifica que houve uma análise do problema para eleição da estratégia a ser utilizada.	13. Seleção de estratégias
Jogo das operações			
Eva E1A2	“Eu ajudei todo mundo e agora ninguém me ajuda?!?!” (risos)	Eva, durante o jogo, lamenta a falta de ajuda para resolver o problema proposto (operar com os números de modo que consiga avançar no jogo)	14. Discussão de modos de resolução
Deise E1A2	“Deve ter mais a gente não sabe”	Para avançar nas casas do jogo era necessário operar com os valores obtidos nos dados e o sujeito manifesta a possibilidade de existir vários caminhos a serem utilizados que eles não veem.	15. Reconhece que há diversidade de estratégias 16. Reconhece que não identifica nenhuma no momento do jogo.

Fonte: Autoria própria

2º Encontro

Discussão da atividade "Aproximando" – (Apêndice B)

Deise: Eu tô tentando fazer que nem ela falou, sem fazer a conta"

Manu: "Eu também. Mas não dá, você acaba fazendo a conta sem querer" [risos]

Manu: "Eu arredondei os dois: 130-90."

P: "Arredondaram e marcaram o quê?"

Gabriela: " Mas sabe uma coisa que eu percebi aqui quando a gente tava fazendo? Pode ser as duas respostas, tanto o 38 como o 40."

Manu: " E daí, qual é melhor?"

P: "Não tem melhor, porque as duas se aproximam do resultado. A maioria colocou o que , o 38 ou o 40?"

P: "Primeira gente, 14x11. Vamos ver primeiro o que vocês colocaram". Turma se divide em 150 e 155.

Eliana: " Eu coloquei o 14x10 e depois somei mais 14."

Eva: "Eu fiz a multiplicação. Não tentei de outro jeito".

P: " E as divisões? 144/12?"

Manu: "Eu coloquei 12. Porque eu sei a raiz quadrada do 12"

Manu: " Isso daí a gente decora"

P: "E o 325 dividido por 25".

Eliana: "Olha como que eu pensei. Se cada 100 tem 4, 3 vai dá 12, mais 1, 13."

P: "Mais formas diferentes?"

Sandra: "Tentativas e erros!"

Deise: " Eu pensei, porque o 10x25 dá 250, 8 já passou, então era o 15".

P: " Gente e pra sala de aula, vocês acham.... A viabilidade disse, que tipo de conteúdo que ajuda?"

Sandra: “Que foi o que eu comentei aqui. A gente aprendemos a fazer essas continhas, desse jeito direitinho e depois ter que repensar, é mais difícil? É, mas é bom porque você ativa o cérebro.”

Discussão da atividade “Quantos Dígitos” – (Apêndice B)

P: “ O legal desse tipo de atividade é para o aluno perceber o que ele tá fazendo nas operações”.

Eva: “Exemplo disso é quando você dá por exemplo uma subtração e eles vem com o resultado maior que o....[turma interrompe já concordando com a fala]. Aí eu falo: *Calma aí cara, como é que eu tinha 100 e tirei 50 e fiquei com 200, pensa!* Mas é uma coisa: prática [gesticulando com as mãos sobre essa continuidade] E é aquela coisa diária”

Sandra: “ EU não sei, eu pensei em unidade, dezenas, centena, então a gente ....[risos]

Sandra: “ Eu pensei assim: 150 + 60 ainda vai tá dentro da centena, então....”

Eva para Deise: “ Você acaba fazendo a conta”[risos]

P: “E pra sala de aula, é possível ou não fazer em sala de aula?”

Eliana: “É possível”

Eva: “ Eles não tem maturidade pra conseguir raciocinar, por exemplo a gente fez coisa óbvia, 49 menos que 50 [comparação entre valores], eles não tem maturidade pra fazer isso...Quer dizer, alguns até teriam”

Eva: “ Mas pensando na criança, eu acho que é uma coisa gradativa, coisa que você vai construindo. A princípio, eu acho que é viável, no começo você deixar eles construírem a continha, entendeu? Seria legal você até fazer com eles, coloca o primeiro exemplo, vamos fazer. Como é que vamos fazer? Vê as opções, mas eles vão falar da continha, fazemos a continha e marcamos, e agora? Vamos tentar achar um caminho. Tem que ser gradativo, porque assim de maneira autônoma logo de cara eles não vão pensar assim” [da maneira que o grupo trouxe algumas estratégias]

P: “Quando a gente fala de Cálculo Mental a prática é muito forte, não pode er tratado como um conteúdo isolado. Agora esse bimestre eu vou tratar de formas de resolver operações, é preciso que sempre que possível oportunizar algumas atividades, para o aluno ir ganhando autonomia, segurança, etc”

Eva: “ E tem fator emocional também gente. Quem gosta da matemática, o aluno que gosta de matemática ele vai ter mais disponibilidade pra tentar, pra buscar um caminho, aqueles que não tem, não é nem questão de ter dificuldades, mas é questão de não gostar , eles vão pelo método: *é assim a conta e pronto acabou*, não tem, entendeu [busca por novos caminhos] Porque tem aquela coisa, *eu gosto disso eu vou tentar outro caminho*, mas tem gente que leva na brincadeira né?”

Discussão da atividade “Maior ou menor” – (Apêndice B)

Eva: “Nesse daqui [27 x 3 maior ou menor que 65 ?], eu fiz 27 +27, 54 com mais 27 ou 3 x 30, 90, depois é só tirar”

Deise para Lucio: “ O que você pensou no primeiro [125 + 125 maior ou menor que 200?]”

Deise: “ Ah eu fiz a conta”

Sandra: “Eu não fiz a conta, eu pensei 25+25, 50, 100+100, 200. Maior”

Manu: “E o da multiplicação? [27 x 3 maior ou menor que 65 ?]”

Deise: “Eu arredondei pra 30, 30x3, 90, foi assim que eu fiz.”

P: “E o 78 + 35 maior ou menor que 110?”

Mariana: “7 +3 já vai dar 10”

Deise: “Somei as dezenas, 70+30 já vai dá 10, então...[gesticula com os mãos sinalizando superioridade]”

P: “E o 27x3, maior ou menor que 65?”

Eliana: “ Eu fiz 30x3, 90, olha quanto já passou”

P: “E o 220 por 11, vai dá quanto? Maior ou menor?”

Eva: “11x10, 110, daí duas vezes, já vê que é maior”

P: “E na sala de aula? E viável esse tipo de exercício? Vocês acham que pode ajudar?”

Sandra: “Eu vejo assim, que quanto mais cedo você começar a trabalhar desta forma com uma criança ela desenvolve mais. Agora, eles vão sentir dificuldades na inversão de valores que nos vamos propor a eles, então quanto mais cedo eles tiverem contato com essa prática ela vai ter estratégias diferentes para fazer contas mentalmente”

Sandra: “Eu vou falar um coisa que elucidou agora. Criança de rua faz essa conta mental , manda ela por no papel, ele não consegue é incrível”

Discussão da atividade “O mais perto possível” – (Apêndice B)

P: “Então vai ter que formar o número mais perto de 37”

P: “ E a Eva e a Silvana, quais as cartas que vocês pegaram?”

Eva: “O 5 e o 2”

P: “ Quais os números que vocês podiam formar?”

Silvana: “ 25 e 72”

P: “Qual vocês escolheram?”

Silvana: “ O 25”

P: “Porque?”

<u>Eva: “Porque a diferença entre o 25 e 37 e 72 e 37 era menor.”</u>

P: “Vamos trocar os números. Agora serão com três números [498]”

P: “Mas como que descobriu que é o mais próximo?”

<u>Gabriela: “Porque o outro que a gente podia formar ia ficar 300 e pouco”</u>

P: “E aqui esse grupo[Manu]?”

Sandra: “443”

P: “Por quê? Qual estratégia?”

<u>Manu: “Porque é o mais perto. Porque se colocasse o 300 ia ficar muito longe”</u>

Lucio: “A gente não precisou da centena, trabalhamos só com a dezena”

P: “Vamos pra última rodada [6132]”

P: “E aqui vocês?” [grupo Manu]

Sandra: “Nós temos as cartinhas: 5, 7, 7 e 2. Daí ficou 5772! Porque é o que mais se aproxima....”

<u>Manu: “Na verdade é que a diferença é menor do 6000, se começasse com o 7, 7257.”</u>

Quadro 3 - Análise Ideográfica do 2º encontro

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Encontro 2			
Aproximando			
Manu E2A1	“Eu também. Mas não dá, você acaba fazendo a conta sem querer”	Utilização do algoritmo tradicional de maneira automática, para resolver o problema.	17. Uso do algoritmo tradicional
Deise E2A1	“Eu fiz assim, 50 +60, 110, 7 mais 5 vai dá mais de dez, então...”	Justifica a resposta dada mostrando que usa aproximação de 55+67 através da decomposição numérica.	18. Explicitação da estratégia utilizada.
Deise E2A1	“É complicado porque a gente já tá bitolado”	Reconhece que a busca por novas estratégias é dificultada pelo uso do algoritmo tradicional.	19. Dificuldade na busca por diferentes modos de resolução
Deise E2A1	“Eu tô pegando as dezenas, ou somando e subtraindo as dezenas. Nesse caso aqui eu subtrai as dezenas e depois subtrai as unidades e depois aproximei. Praticamente tô seguindo o mesmo....”	Deise tenta buscar novas estratégias a partir do que foi apresentado no último encontro. Escolhe trabalhar com a decomposição numérica.	20. Explicitação da estratégia utilizada.
Eva E2A1	“Eu acho que o difícil é não fazer a	Eva reconhece que buscar por novos caminhos	21. Reconhece a

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	continha. Eu tava falando pra ela [Silvana], que eu já comecei a fazer de cabeça, 7 e 5 não sei que lá. Eu peguei o resultado antes de colocar".	é difícil, pois como conhecem o algoritmo fazem a conta e dão o resultado mesmo que ele não seja necessário.	dificuldades na busca por diferentes estratégias de resolução
Manu E2A1	"E daí, qual é melhor?"	Manu quer determinar qual estratégia é a melhor.	22. Busca uma classificação das estratégias
Eliana E2A1	"Eu coloquei o 14x10 e depois somei mais 14."	Eliana resolve uma aproximação através da resolução por meio da decomposição.	23. Explicitação da estratégia utilizada
Eva E2A1	"Eu fiz a multiplicação. Não tentei de outro jeito".	Eva resolve a aproximação por meio do algoritmo tradicional.	24. Uso do algoritmo tradicional
Manu E2A1	"Isso daí a gente decora"	Fatos conhecidos são memorizados.	25. Utilização de fatos conhecidos
Eliana E2A1	"Olha como que eu pensei. Se cada 100 tem 4, 3 vai dá 12, mais 1, 13."	Eliana busca pelo resultado da divisão através da decomposição numérica e do uso de fatos conhecidos.	26. Diferentes modos de resolução e utilização de fatos conhecidos
Sandra E2A1	"Tentativas e erros!"	Sandra sugere como uma estratégia usar a tentativa e erro.	27. Diferentes estratégias
Deise E2A1	"Eu pensei, porque o 10x25 dá 250, 8 já passou, então era o 15"	Ao estimar o resultado de 325/25 Deise opta por estimar o resultado usando dezenas exatas.	28. Explicitação da estratégia utilizada.
Sandra E2A1	"A gente aprende a fazer essas continhas desse jeito, direitinho e depois ter que repensar, é mais difícil. É, mas é bom porque você ativa o cérebro."	Afirma que buscar por novas estratégias é difícil, exige que repense seus modos de fazer matemática e isso é um ótimo exercício para manter o cérebro em atividade.	29. Reconhece que se aprende a fazer matemática de um modo único. 30. Identifica que é importante a busca por estratégias diferenciadas.
Quantos dígitos			

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Eva E2A2	"Exemplo disso é quando você dá, por exemplo, uma subtração e eles vem com o resultado maior que o ... [turma interrompe já concordando com a fala]. Aí eu falo: *Calma aí cara, como é que eu tinha 100 e tirei 50 e fiquei com 200, pensa!* Mas é uma coisa: prática; é aquela coisa diária"	Importância de praticar nas aulas de matemática para que o aluno seja capaz de pensar sobre os resultados obtidos.	31. Importância da prática para analisar modos de resolução
Sandra E2A2	"Eu pensei assim: 150 + 60 ainda vai tá dentro da centena, então...."	Explicita a estratégia mostrando entender as regras do sistema de numeração decimal (SND).	32. Explicitação da estratégia utilizada, validando-a por meio das regras do SND
Sandra E2A2	"Foi assim que pensei também.... Aqui eu não fiz cálculo nenhum, não precisou"	Sandra relata que também realizou o cálculo por estimativa sem registro escrito.	33. Ausência do registro escrito
Eva E2A2	"Você acaba fazendo a conta"	A necessidade de um resultado mesmo quando não solicitado leva ao uso do algoritmo.	34. Uso do algoritmo tradicional
Eva E2A2	"Eles não tem maturidade pra conseguir raciocinar, por exemplo, a gente fez coisa óbvia, 49 menos que 50, eles não tem maturidade pra fazer isso...Quer dizer, alguns até teriam"	Eva questiona que a estratégia eleita pela maioria dos participantes (comparação de valores) não será considerada por parte dos alunos desse nível de escolaridade.	35. Classificação da estratégia considerando o suposto conhecimento do aluno
Eva E2A2	"Mas pensando na criança, eu acho que é uma coisa gradativa, coisa que você vai construindo. A princípio, eu	Eva sugere que a busca e a apresentação de novas estratégias aos alunos deve ser realizada de maneira gradativa, sempre impulsionando-	36. Incentivo a busca por novas estratégias de resolução

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	acho que é viável, no começo você deixar eles construírem a continha, entendeu? Seria legal você até fazer com eles, coloca o primeiro exemplo, vamos fazer. Como é que vamos fazer? Vê as opções, mas eles vão falar da continha, fazemos a continha e marcamos, e agora? Vamos tentar achar um caminho. Tem que ser gradativo, porque assim de maneira autônoma logo de cara eles não vão pensar assim"	os a buscarem por diferentes maneiras de obter um resultado.	
Eva E2A2	"E tem fator emocional também gente. Quem gosta da matemática, o aluno que gosta de matemática ele vai ter mais disponibilidade pra tentar, pra buscar um caminho, aqueles que não tem, não é nem questão de ter dificuldades, mas é questão de não gostar , eles vão pelo método: *é assim a conta e pronto acabou*, não tem, entendeu... Porque tem aquela coisa, *eu gosto disso eu vou tentar outro caminho*, mas tem gente que leva na brincadeira né?"	Eva levanta a questão emocional e afetiva na aprendizagem de matemática. A relação que o aluno possui com a disciplina poderá incentivar (ou não) a busca por novas estratégias.	37. Disponibilidade do aluno para buscar novas estratégias
Maior ou menor			

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Eva E2A3	"Nesse daqui, eu fiz 27 +27, 54 com mais 27 ou 3 x 30, 90, depois é só tirar"	Eva sugere duas opções distintas de determinar se 27 x 3 é maior ou menor que 65.	38. Explicitação da estratégia utilizada.
Sandra E2A3	"Eu não fiz a conta, eu pensei 25+25, 50, 100+100, 200. Maior"	Sandra indica que não fez o algoritmo tradicional e sim optou por determinar o resultado da operação por meio da decomposição dos números em ordens e compara os valores.	39. Diferentes modos de resolução
Deise E2A3	"Eu arredondei pra 30, 30x3, 90, foi assim que eu fiz."	Para determinar o resultado da comparação numérica Deise opta por usar a estimativa fazendo aproximação.	40. Explicitação da estratégia utilizada. (estimativa)
Mariana E2A3	"7 +3 já vai dar 10"	Mariana escolhe trabalhar com a ordem das dezenas para determinar a comparação.	41. Explicitação da estratégia utilizada. (ordens)
Deise E2A3	"Somei as dezenas, 70+30 já vai dá 10, então..."	Deise faz a comparação numérica por meio da estimativa baseada na ordem de grandeza dos números	42. Explicitação da estratégia utilizada. (estimativa)
Eliana E2A3	" Eu fiz 30x3, 90, olha quanto já passou"	Eliana aproxima uma das parcelas, estimando assim a comparação.	43. Explicitação da estratégia utilizada.
Sandra E2A3	"Eu vejo assim, que quanto mais cedo você começar a trabalhar desta forma com uma criança ela desenvolve mais. Agora, eles vão sentir dificuldade na inversão de valores que nos vamos propor a eles, então quanto mais cedo eles tiverem contato com essa prática ela vai ter	Sandra destaca que é importante trabalhar com as crianças diversas estratégias desde o começo da escolarização sendo, após a apresentação do algoritmo, um desafio para os alunos compreender esse novo "jeito" de fazer matemática.	44. Reconhece a importância de incentivar a busca de estratégias no começo da escolarização. 45. Identifica a dificuldade de levar os alunos a aceitarem o trabalho após conhecerem o algoritmo.

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	estratégias diferentes para fazer contas mentalmente”		
Sandra E2A3	“Eu vou falar um coisa que elucidou agora. Criança de rua faz essa conta mental, manda ela por no papel, ele não consegue, é incrível”	Destaca que muitas vezes a criança não consegue expor, por meio da escrita, seu raciocínio, embora saiba realizar o cálculo.	46. Explicitação do raciocínio por meio da escrita matemática.
O mais perto possível			
Número 37			
Eva E2A4P1	“Porque a diferença entre o 25 e 37 e 72 e 37 era menor.”	Eva justifica a escolha do grupo por meio da diferença entre o valor proposto e as possibilidades.	47. Explicitação da estratégia utilizada. (análise de possibilidades)
Número 498			
Gabriela E2A4P2	“Porque o outro que a gente podia formar ia ficar 300 e pouco”	Gabriela justifica a escolha do grupo por meio da estimativa.	48. Explicitação da estratégia utilizada. (estimativa)
Manu E2A4P2	“Porque é o mais perto. Porque se colocasse o 300 ia ficar muito longe”	Manu justifica a escolha do grupo por meio da estimativa da ordem das centenas.	49. Explicitação da estratégia utilizada. (estimativa)
Lucio E2A4P2	“A gente não precisou da centena, trabalhamos só com a dezena”	Lucio justifica a escolha do grupo através do uso da ordem das dezenas.	50. Explicitação da estratégia utilizada.
Número 6132			
Manu E2A4P3	“Na verdade é que a diferença é menor do que 6000 se começassem com o 7, 7257.”	Manu justifica a escolha do grupo apontando as possibilidades que o grupo fez bem como a estratégia que utilizaram.	51. Explicitação da estratégia utilizada. (análise de possibilidades)

Fonte: Autoria própria

3º Encontro

Discussão da atividade "Por que a operação está errada ?" – (Apêndice C)

Os participantes sentem um pouco de dificuldade no começo para identificar justificativas para as operações erradas

Deise: "Eu já pensei que 200 vezes 400 já ia passar então..."

Eva: "Por conta das unidades ali oh"

P: "Uma das possibilidades é essa, olhar para a unidades"

Discussão da atividade "Algoritmos Alternativos" – (Apêndice C)

Olívia: "De maneira criativa, eu entendi isso, tem que dar o resultado exato, de maneira criativa. Vocês [Monica e Amanda] resolvem da maneira tradicional e a outra parte resolve de maneira criativa"

Gabriela para Renata: " Eu fui somando as ordens, 3000+ 1000"

P: "E na hora de fazer o algoritmo tradicional e o jeito diferente?"

Olívia: "Eu fiz assim ó, fui juntando as unidades de milhar, depois as centenas e no fim somei tudo e também poderia ser assim, é mais longo, mas também dá certo"

P: "O que vocês preferem? Algoritmo tradicional ou jeito diferente"

Amanda, Monica e Marcia: "Algoritmo tradicional!"

Olívia: " Mas é interessante ensinar assim para as crianças [aponta para a soma por decomposição]"

Eliana: "Deixa eu te perguntar uma coisa, a estimativa ali, a criança não vai saber fazer como a gente faz de cabeça. A gente não vai conseguir estimar igualzinho porque a cabeça da gente é diferente"

P: "Sim, cada pessoa vai usar uma estratégia"

Eliana: "Aos pouquinhos...E a criança lá na hora vai pensar do jeito dela, dependendo da capacidade dela, ela vai pensar do jeito dela, é isso?"

P: "E os jeitos diferentes?"

Marcia: “O jeito diferente a gente tá pensando até agora!”[risos]

Manu: “Aquela conta [55000 – 34250] eu fiz deitada, eu fui tirando e anotando o resultado, só que eu esqueci que emprestava, por isso que ficou o 1 aqui e não o 0 [2**1**850]”

P: “E na operação 345 X 87?”

Manu: “O meu foi tentar fazer a conta tradicional mesmo”

Olívia: “Nós pensamos, aqui [345] a gente ignorou as dezenas, ficou 300 e aqui [87] ficou 100, daí deu 30000, daí pensamos, vamos aumentar um pouquinho”

P: “E o grupo 2 como pensou?”

Eva: “É a mesma coisa, a gente tentou fazer a conta. Só que a gente arrendondou pra 100, daí ficou 34500, daí e gente tentou tirar um pouco”

Discussão do jogo “Soma 100” – (Apêndice C)

P: “Pessoal, como que vocês tão fazendo pra escolher?”

Marcia: “A gente olha unidade que deu zero e já..” [tenta pensar a partir disto]

Sandra: “Nós olhamos em relação as dezenas primeiro”

P: “Pensei que ninguém ia falar isso” [risos]

P: “Vamos pensar?”

Olívia: “Tinha que colocar os menores na frente”

Gabriela: “Foi o menor que deu pra formar”

Discussão da atividade “Qual o resultado mais próximo ?” – (Apêndice C)

Operação 1: 37 x 78

P: “Manu, como é que você fez esse?”

Manu: “Eu tentei arredondar tudo, eu fiz 37 vezes 80”

P: “E daí deu quanto?”

Deise: “Ela tentou arredondar o 37 e o 78 daí fez 40 vezes 80. Aí foi pensando né Manu” [faz gesto para diminuir o valor]

P: “Alguém do grupo pensou de outra forma?”

Eliana: “Eu pensei 3 vezes o 8, na verdade é trinta vezes oitenta, 2400 e o resto eu chutei pra cima”

Olívia para Eliana: “Chutou bem hein” [risos]

Operação 2: 18 x 39

Deise: “Antes eu pensei 40 vezes 20, mas passou muito, aí eu armei o algoritmo, e aproximando deu 700 e elas [Manu e Sandra] concordaram”

P: “E vocês meninas [grupo4] como vocês pensaram?”

Manu: “A gente fez 18 vezes 40, que deu 720, e tinha que arredondar pra baixo e não pra cima”

Operação 3: 338 / 26

Deise: “10 vezes 26 dá 260, fica muito longe. Depois o 14 ficou o mais próximo porque o 15, fizemos aqui deu 390, daí aqui eu fiz [indica a execução do algoritmo]”

Discussão do jogo “Par e ímpar”

Lucio: “Se eu for par e ninguém escolher o zero, no final se eu multiplicar por zero eu ganho”

Lucio para Manu: “Tem que pensar no finalzinho só, quando ficar dois números”

Deise para Sandra: “Você vai ganhar de qualquer jeito, tanto faz eu por mais ou menos”

Quadro 4 - Análise Ideográfica do 3º encontro

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Encontro 3			
Por que a operação está errada?			
Deise E3A1	"Eu já pensei que 200 vezes 400 já ia passar então..."	Deise opta por aproximar e estimar o resultado e tomar a decisão.	52. Explicitação da estratégia utilizada (aproximação e estimativa)
Algoritmos alternativos			
Gabriela E3A2	"Eu fui somando as ordens, 3000+ 1000"	Gabriela trabalha com as ordens do SND.	53. Entendimento do SND
Olívia E3A2	"Mas é interessante ensinar assim para as crianças"	Olívia destaca que é importante trazer para as crianças novas formas de determinar resultados.	54. Incentivo na busca diferentes caminhos
Eliana E3A2	"A estimativa ali a criança não vai saber fazer como a gente faz de cabeça. A gente não vai conseguir estimar igualzinho porque a cabeça da gente é diferente"	Eliana ressalta que a estimativa feita pela criança será diferente daquele realiza pelos professores, uma vez que cada pessoa utiliza um tipo de estratégia dependendo do conhecimento que tem.	55. Escolha de estratégias é pessoal e influenciada pelo conhecimento
Marcia E3A2	"O jeito diferente a gente tá pensando até agora!"	Marcia destaca a dificuldade em pensar em um modo de resolver uma operação sem ser por meio do algoritmo tradicional.	56. Dificuldade na busca por novas estratégias
Manu E3A2	"Aquela conta [55000 – 34250] eu fiz deitada, eu fui tirando e anotando o resultado, só que eu esqueci que emprestava, por isso que ficou o 1 aqui e não o 0 [21850]"	Manu relata que tentou não realizar o algoritmo tradicional escrito, fazendo a conta "deitada". Porém, pela descrição, percebe-se que apenas a forma como estruturou o algoritmo é que foi alterada.	57. Uso do algoritmo tradicional
Manu E3A2	"O meu foi tentar fazer a conta	Manu destaca que a única estratégia	58. Uso do algoritmo

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	tradicional mesmo"	selecionada foi o uso do algoritmo tradicional.	tradicional
Olívia E3A2	"Nós pensamos aqui [345] a gente ignorou as dezenas, ficou 300 e aqui [87] ficou 100, daí deu 30000, daí pensamos, vamos aumentar um pouquinho"	Olívia justifica a escolha do grupo que utilizou a ordem das centenas apenas em um dos fatores para determinar o resultado da operação e posteriormente estimar o produto de 345 e 87.	59. Explicitação da estratégia utilizada. (SND e estimativa)
Eva E3A2	"É a mesma coisa, a gente tentou fazer a conta. Só que a gente arrendondou pra 100, daí ficou 34500, daí a gente tentou tirar"	Evarelata que o grupo para estimar o resultado, como solicitado, optou por determinar o resultado da operação por meio da aproximação.	60. Uso do algoritmo tradicional
Jogo soma 100			
1 rodada			
2 rodada			
Marcia E3A3P2	"A gente olha unidade que deu zero"	Estratégia do grupo é determinar o resultado da unidade.	61. Explicitação da estratégia utilizada. (SND)
Sandra E3A3P2	"Nós olhamos em relação as dezenas primeiro"	O grupo escolhe inicialmente as cartas que comporão as dezenas dos números.	62. Explicitação da estratégia utilizada. (SND)
3 rodada			
4 rodada – soma 1000			
Olívia E3A3P4	"Tinha que colocar os menores na frente"	Olívia destaca que a estratégia do grupo foi determinar, na ordem das centenas, números menores.	63. Explicitação da estratégia utilizada. (SND)
Qual o resultado mais próximo			
Operação 37 x 78			
Manu E3A4P1	"Eu tentei arredondar tudo, eu fiz 37 vezes 80"	Manu, para determinar a estimativa, utiliza a aproximação de um dos fatores para múltiplos	64. Explicitação da estratégia utilizada.

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
		de 10.	(estimativa)
Deise E3A4P1	"Ela tentou arredondar o 37 e o 78 daí fez 40 vezes 80. Aí foi pensando, né Manu?"	Deise diz que tentou aproximar os dois fatores para determinar a estimativa do produto.	65. Explicitação da estratégia utilizada (estimativa)
Eliana E3A4P1	"Eu pensei 3 vezes o 8, na verdade é trinta vezes oitenta, 2400 e o resto eu chutei pra cima"	Eliana demonstra que ao operar com os números 3 e 8 os compreende em suas respectivas ordens do SND.	66. Compreensão SND
Operação 18 x 39			
Deise E3A4P2	"Antes eu pensei 40 vezes 20, mas daí passou muito, aí eu armei o algoritmo, aí do aproximado, 700 e elas concordaram depois"	Deise relata que inicialmente aproximou os dois fatores, mas que sentiu a necessidade de realizar o algoritmo para confirmar a escolha feita.	67. Uso do algoritmo tradicional
Marcia E3A4P2	"A gente fez 18 vezes 40, que deu 720, e tinha que arredondar pra baixo e não pra cima"	Marcia destaca que o grupo optou por aproximar um dos fatores para estimar o produto, porém não se atentaram para a aproximação do fator para compensar no produto.	68. Explicitação da estratégia utilizada. (estimativa)
Operação 338 / 26			
Deise E3A4P3	"10 vezes 26 dá 260, fica muito longe. Depois o 14 ficou o mais próximo porque o 15, fizemos aqui, deu 390, daí aqui eu fiz ..."	Deise justifica sua escolha ao falar que optou por trabalhar com a operação inversa, estimando possíveis resultados.	69. Explicitação da estratégia utilizada (operação inversa)
Jogo par e ímpar			
Deise E3A5	"Você vai ganhar de qualquer jeito, tanto faz eu por mais ou menos"	Deise analisa o jogo (regras e possibilidades) e já percebe que será o ganhador.	70. Seleção de estratégias

Fonte: Autoria própria

4º Encontro

Discussão das propostas de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula

Pesquisadora pede que professores falem sobre suas propostas de atividades que envolvam estratégias de Cálculo Mental.

P para Deise: “Então a proposta da senhora foi trazer as operações sem o apoio do registro escrito”

Deise: “Isso! Eles só registraram depois que eles colocaram o resultado, depois que nós conversamos, pra ver o que eles pensaram. Igual você fazia aqui com a gente”

Deise: “Foi bem básico, porque eles não estão acostumados com isso, com esse tipo de exercício. Eu até coloquei que o objetivo [da atividade] era retomar os cálculos de adição e subtração”

P: “Alguém mais quer falar, ou alguma atividade que já desenvolveu em sala de aula e nem sabia que estava desenvolvendo habilidade de Cálculo Mental....”

Mariana: “Eu fiz, foi o que eu tava comentando com você. Nós fizemos um baralhinho de carta do número zero ao nove. Daí n´ss montamos a sala em dupla e um fiscal em cada dupla. Daí tinha um montinho de carta, na verdade deram dois montinhos e eles [alunos] pegavam três cartas viradinhas [gesticula com as mãos] e na hora que o fiscal falava JÁ, eles tinham que olhar e montar o maior número, quem montava primeiro ganhava. Aí envolvia o raciocínio, porque tinha que ser rápido, a concentração também, na verdade também o que eles gostaram muito era porque era uma atividade diferenciada e que pra eles não foi tão difícil [...]por isso que eu adaptei nas minhas aulas bastante atividade lúdica, porque eu percebi que fica agradável o aprendizado.”

Discussão da atividade “Hora do remédio” – (Apêndice D)

Márcia: “O meu deu 7, 15 e 23”

Deise: “Será que meia noite não é muito tarde?”

Lucio: “Depende da hora que você vai dormir!”

P: “Essa é uma situação que a gente vê bastante. Como que vocês, professores, resolveram?”

Monica: “Contando” [gesticula com os dedos]

Mariana: “Experiência mesmo”

P: “E pra sala de aula, o que está envolvido numa atividade desse tipo?”

Silvana e Deise: “Tabuada”

Silvana: “Tem que fazer uma adequação”

Silvana: “Por isso da importância da situação vivida em matemática”

Discussão da atividade “Fim do jogo” – (Apêndice D)

Mariana: “Começa ás 16, 16:45 termina o primeiro tempo, com 15 minutos de intervalo, 17 horas, depois acaba 17:45”

Olívia: “Dá pra gente trabalhar, 1 hora é 60 minutos ....É isso aí”

P: “Como que vocês pensaram? Agora uma atividade com horas e minutos”

Mariana: “Eu somaria o tempo entre o intervalo e os dois tempos e veria a hora e calcularia o término”

P: “Quem mais quer falar?”

P: “Fala então Lucio. Como é o direto do Lucio?”

Lucio: “Começou 16, com 45, 16:45”

Manu: “Tá errado!”

Lucio: “Porque que tá errado?”

Manu: “ É pra acabar o jogo!”

Silvana: “*Não dá pra esperar até o intervalo?* Aqui ele vai dar um número, aqui a gente tem que aceitar as duas respostas”

Mariana: “Porque vai da interpretação do aluno”

Mariana: “Aqui dá pra gente entender como o aluno se sente quando a gente fala: *você errou*!”

Olívia: “Porque a gente vai com um pensamento [expressa-se com as mãos imitando uma caixa] e nem abre para outros”

Mariana: “A gente não olha para o que ele [aluno] analisou”

Discussão da atividade “Dia do show” – (Apêndice D)

Silvana: “O aluno pensaria assim oh: novembro tem 30 dias, 3 para 30, 27. Ou então ele faria mesmo 30 -3 =27 [estrutura o algoritmo vertical]”

[Olívia concorda com o pensamento de Silvana]

Márcia: “Depende do aluno né? Como que você [Silvana] acha que ele faria?”

Silvana: “Ele faria o Cálculo Mental, 3 para 30 ou 30 menos 3, que dá 27. Daí ele ia juntar 27 com 18”

Sandra: “Eu fiz assim ó ... eu peguei de 3 de novembro até 3 de dezembro, 30 dias”

P: “E pra sala de aula? O que vocês pensam? O que eu consigo explorar com essa atividade? /.../ E quanto ao registro escrito, é importante esse registro, ter ou não ter?”

Sandra: “Eu acho importante ter porque o aluno grava mais”

Discussão da atividade “Cantina do Seu Alfredo” – (Apêndice D)

P: “O que que deu pra comprar aqui (item b) se a gente considerar só o sanduíche natural?”

Marcia: “Sanduíche natural e um refrigerante”

P: “Aqui não tem como, a gente precisa realizar a operação, pra saber se vai ou não sobrar o dinheiro. Alguém chegou a considerar os outros alimentos, chessburguer e cachorro quente”

Olívia: “A gente até considerou [no item b], mas daí a gente viu que ia dar muito” [se refere a quantidade de opções]

Discussão da atividade “Trocando o troco” – (Apêndice D)

Deise para Lucio: “Você fez essa? [trocando o troco]

Lucio: “Ela tem que dar R$ 1,60 para ajudar no troco”

Deise: “Dar R$ 21,60 e daí sobra R$5,00. Senão ele ia ter que dar nota que ela não tem”

Manu relata uma experiência no desenvolvimento da atividade: “Eu falei pra ele: *Você tem que fazer o quê? Você vai ter que emprestar! Da onde?* Daí ele falou*: Ah tia do 5.* Daí eu falei*: Quanto que fica no 5 pra você emprestar?* Daí ele falou*: Aqui [unidade] fica 16.* Eu falei*: E quanto fica no 5?*Aluno*: Nada.* Então eu falei*: Então empresta do 5 e não muda nada?!?!. Daí ele falou: Ah verdade tia!”*

Deise: “R$ 1,60”

P: “Ela poderia facilitar o troco dando R$ 1,60”

Deise: “Isso”

P: “Por quê?”

Deise: “Porque deu R$16,60, 20 com 1,60 dá 21,60, e ele daria 5,00 de troco”

Deise: “Eu trabalhei como operadora de caixa, então eu pedia para facilitar o troco sempre, então ficou na minha memória, quando jovem”

Discussão do jogo “Jogo das Cadeias” – (Apêndice D)

Pesquisadora explica o jogo, e fala sobre as possibilidades

P: “Vamos começar com um fácil, 96.Vamos tentar usar as 4 operações”

Lucio: “Se você deixar a operação de mais pro final você chega”

Deise: “Verdade! Eu deixei a demais pro final também”

Deise: “É lógico!”

Lucio: “Daí você põe o que faltar”

Olívia: “Eu só queria dividir”

Márcia: “Vou fazer o caminho inverso”

Márcia: “Pra dar em sala de aula é muito número pra corrigir, mas é belezinha”

Quadro 5 - Análise Ideográfica do 4º encontro

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Encontro 4			
Exposição das atividades			
Deise E4A1	"Foi bem básico, porque eles não estão acostumados com isso, com esse tipo de exercício."	Deise diz que as atividades que permitem que cada aluno escolha um caminho não são comuns em sala de aula.	71. Identifica a importância de iniciar o trabalho com os alunos.
Marcia E4A1	"Aí envolvia o raciocínio, porque tinha que ser rápido, a concentração também, na verdade também o que eles gostaram muito era porque era uma atividade diferenciada e que pra eles não foi tão difícil [...] porque eu percebi que fica agradável o aprendizado."	Marcia relata que sua atividade envolvia várias habilidades como raciocínio, agilidade, concentração e que tornou o ambiente da sala de aula mais agradável.	72. Identifica uma forma mais agradável para o aluno aprender
Hora do remédio			
Lucio E4A2	"Depende da hora que você vai dormir"	Lucio destaca a importância do contexto do problema proposto.	73. Contexto do problema
Marcia E4A2	"Experiência mesmo"	A experiência vivida interfere nas estratégias de resolução de cada um.	74. Importância da experiência vivida
Silvana E4A2	" Tem que fazer uma adequação"	Importância do contexto do problema proposto.	75. Contexto do problema
Silvana E4A2	"Por isso da importância da situação vivida em matemática"	Importância da experiência para determinar as estratégias de resolução.	76. Importância da experiência vivida
Fim do jogo			
Marcia E4A3	"Porque vai da interpretação do aluno"	Atenção no contexto que o problema está inserido.	77. Contexto do problema
Marcia E4A3	"Aqui dá pra gente entender como o	Reconhece que há possibilidades distintas de	78. Possibilidades de

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	aluno se sente quando a gente fala: *você errou*!"	solução e isso deve ser valorizado sem que se faça apenas um julgamento de certo ou errado. .	analisar o que foi feito.
Olívia E4A3	"Porque a gente vai com um pensamento [expressa-se com as mãos imitando uma caixa] e nem abre para outros"	Olívia destaca que o professor muitas vezes não está aberto para a estratégia utilizada pelo aluno deixando de considera-la.	79. Valorização do modo de resolução do aluno.
Marcia E4A3	"A gente não olha para o que ele [aluno] analisou"	Destaca que o professor, muitas vezes, não dá importância para os caminhos que o aluno escolheu para determinar o resultado.	80. Reconhece um modo de resolução
Dia do show			
Marcia E4A4	"Depende do aluno né? Como que você [Silvana] acha que ele faria?"	Cada aluno pode resolver o problema proposto de maneira diferenciada.	81. Diferentes modos de resolução
Sandra E4A4	"Eu fiz assim oh. Eu peguei de 3 de novembro até 3 de dezembro, 30 dias... Eu já sabia. E daí no caso, no 18 você já tira o 3 e soma mais 15"	Durante a discussão, Sandra explicita o pensar para a escolha do grupo.	82. Explicitação da estratégia utilizada.
Sandra E4A4	"Eu acho importante ter porque o aluno grava mais"	Sandra diz que o registro escrito é importante para o aluno porque é um modo de ele memorizar.	83. Importância do registro escrito para memorização
Cantina do Seu Alfredo			
Deise E4A5	"Da R$ 21,60 e daí sobra R$5,00. Senão ele ia ter que dar nota que ele não tem"	Deise justifica sua escolha a partir dos dados do problema proposto.	84. Explicitação da estratégia utilizada (análise de possibilidades)
Manu E4A5	"Eu falei pra ele: *Você tem que fazer o quê? Você vai ter que emprestar! Da onde?* Daí ele falou*: Ah tia do 5.*	Manu fala de sua experiência com alunos, mostrando que é importante que o professor faça a mediação quando necessária para análise	85. Importância de analisar o que foi feito (o processo)

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	Daí eu falei: *Quanto que fica no 5 pra você emprestar?* Daí ele falou: *Aqui [unidade] fica 16.* Eu falei: *E quanto fica no 5?*Aluno: *Nada.* Então eu falei: *Então empresta do 5 e não muda nada?!?!. Daí ele falou: Ah verdade tia!"*	dos resultados obtidos pelos alunos.	
Olívia E4A5	"A gente até considerou, mas daí a gente viu que ia dar muito"	Justifica a escolha pela análise de possibilidades por meio da estimativa.	86. Explicitação da estratégia utilizada (análise de possibilidades e estimativa)
Trocando o troco			
Deise E4A6	"Eu trabalhei como operadora de caixa, então eu pedia para facilitar o troco sempre, então ficou na minha memória, quando jovem."	Experiência vivida interfere na seleção de estratégias.	87. Importância da experiência vivida
Jogos das cadeias			
Lucio E4A7	"Se você deixar a operação de mais pro final você chega"	Lucio argumenta com Manu sobre sua estratégia.	88. Discussão de estratégias
Marcia E4A7	"Pra dar em sala de aula é muito número para corrigir, mas é belezinha."	Marcia considera que a atividade para a sala de aula irá exigir muito do professor, mas que pode ser proveitosa.	89. Reconhecimento da importância do trabalho

Fonte: Autoria própria

5º Encontro

Discussão da atividade "Escrevendo de maneiras diferentes" – (Apêndice E)

Sandra: "Essas coisas que caem nessas provas" (avaliações externas). Eva afirma com a cabeça

Manu e Sandra fazem os cálculos (registro) no caderno.

Manu para Lucio: "Vê se o meu tá certo" [risos]

P: "A questão não é olhar se tá certo ou errado. O que aconteceu? Será que pra alguma operação aconteceu algo parecido? /.../ Por exemplo, o 26, como que vocês pensaram?"

Silvana: "Eu fiz 26 vezes 4" [acho que Silvana disse sua estratégia para a divisão]

Gabriela: "Eu fiz 26 dividido por 2"

P: "Usar dobros e metades é uma característica que talvez fique muito forte; usar dobro e metade tanto na multiplicação como na divisão. E vocês viram que eu fui aumentando os números no final. A dificuldade para encontrar os números acompanha o aumento dos valores?"

Amanda: "É só você arrumar a estratégia. Depois que você arruma a estratégia você faz com qualquer número"

Olívia: "É só pensar na sua estratégia"

P: "E pra sala de aula, a composição numérica de forma geral, é legal trabalhar na sala de aula?"

Sandra: "Eu achei viável porque eu já vi essas atividades nas provas finais dos alunos dos 5º anos ... Por exemplo ... Saresp...."

Discussão da atividade "Sabendo isso...Quanto é..." – (Apêndice E)

P: "Por exemplo: Se eu sei que 20 x 4 é 80, quanto é 23 x 4 ? Como eu poderia resolver isso, usando aquela informação"

Sandra: "Aumenta mais 12"

Eva: "Separa e pega o 3 e multiplica por 4 que vai dar 12 e depois soma"

Olívia chama a pesquisadora para mostrar fotos das atividades que desenvolveu com os alunos [situações problemas]

Olívia: "Alguns fazem a conta e acha que já tá explicado. Eles não querem explicar muito." [nos registros há explicação do que o aluno pensou].

P: “Pessoal tem mais alguns aqui ... Podem escrever como vocês fizeram mesmo!”

Sandra: “Eu fiz de cabeça”

P: “Como assim?”

Sandra: “Eu não precisei fazer, montar, a conta”

P: “O próximo: Se eu sei que 16 x 4 é 64, quanto é 32 x 4 ? Alguém quer falar como pensou?”

Silvana: “O dobro de 16 é 32”

Gabriela: “Então o resultado também vai dobrar”

P: “E a outra: Se eu sei que 30 x 4 é 120, quanto é 66 x 4 ? O que vocês pensaram?”

Eva: “60 é o dobro de 30, depois você soma com o 6x4”

Marcia: “Eu fui olhando as ordens”

P: “A próxima agora: Se eu sei que 20 ÷ 4 é 5, quanto é 80 ÷ 4 ?

Olívia: “Foi o que eu tava falando, eu peguei o 20 que foi aumentado em 4 vezes pra dar 80 e então eu multipliquei o produto e ficou 20”

P: “E a última aqui pra finalizar: se eu sei que 120 ÷ 4 é 30, quanto é 80 ÷ 4 ?

Olívia: “Eu acho que a gente não deveria olhar pra nada antes e fazer a continha porque é uma continha básica”

Gabriela: “Eu fui direto”

Discussão da atividade “Adivinhe o número” – (Apêndice E)

Gabriela para grupo: “A estratégia é a operação inversa”

P: “Todo mundo já conseguiu pensar?”

Eva: “Eu sei o número, mas eu não sei como é que eu vou fazer a conta”

Manu: “A gente coloca que nem ela [Sandra] fez, o quadradinho, mas eu tô acostumada a fazer x”

Sandra: “Eu coloquei o quadradinho bonitinho, daí eu fui, o raciocínio foi indo, mas depois parece que .....”

Os participantes trocam as tiras

Manu: “Ah esse daqui tá facinho, diferente do meu” [risos]

Ao colocar o saco com as tiras perto de Silvana, Silvana observa que algumas respostas possuem “letras” (alguns participantes optaram por resolver com equações do 1º grau)

Silvana: “Eu não quero esse não, quero trocar!” [pega outra tirinha]

Silvana: “Ah tem aí um monte de x+2, x+1, tá loca! Essas horas ?!?!”

P: “Foi o que eu estava falando pro outro grupo. Isso daqui é para procurar desenvolver habilidades algébricas com os alunos”

Amanda: “Se você começar com algo simples que você sabe que eles vão conseguir superar eles [alunos] já vão ficando mais assim”

Olívia: “Eu não sei, hoje é tão difícil. Eu chegava nessa parte com eles [desenvolvimento do raciocínio algébrico], mas agora não dá. As crianças estão vindo com muita dificuldade e se você der uma puxadinha eles já [gesto de recusa] e você já vai ... Eu lembro que eu gostava disso, gostava de puxar meus alunos....”

Amanda: “Então, se você vai pra algo que você sabe que eles vão conseguir, eles já vão ganhando mais confiança”

Olívia: “E eles gostam desse tipo de atividade, quando eu dou eles ficam: *Nossa eu consegui!*”

Silvana: “O legal é começar aqui né [anos iniciais] pra não assustar eles”

P: “Pessoal, o que vocês acharam dessa atividade?”

Sandra: “Legal, por que ajuda o aluno a pensar”

P: “O que foi mais difícil: Escrever ou tentar entender o que foi feito?”

Sandra: “Talvez o entendimento né? Porque a partir do momento que você entende você desenvolve”

Sandra interrompe P: “Entender o que os nossos alunos escrevem”

Discussão do jogo “Stop das operações” – (Apêndice E)

P: “Pode pensar no grupo as regras que vocês querem. O importante é que cada jeito diferente é um ponto” [cada forma de representar os números valia um ponto]

Eva: “Vamos respeitar essas linhas”

P: “15 segundos /.../ Eu já vou deixar aqui as outras [números e operações] porque daí fica no controle de vocês”

Lucio fala *stop*, mas Manu não percebe, acha que foi Eva que falou

Manu para Eva: “Mas você não terminou!”

Eva: “Foi ele [Lucio] que terminou”

Eva: “Pra mim faltou 3 [na última coluna]. Vamos lá então”

<u>Manu para Eva: “Nossa você pensou muito longe” [números de ordens alta]</u>

P: “A ideia é essa mesmo /.../ Nossa a Olívia tá inspirada, só número grande”

<u>Olívia: “É lógico, pra ninguém colocar igual”</u>

Quadro 6 - Análise Ideográfica do 5º encontro

IDENTIFICAÇÃO	**FALA DO SUJEITO**	**ASSERÇÃO ARTICULADA**	**IDEIAS NUCLEARES**
Encontro 5			
Escrevendo de maneiras diferentes			
Sandra E5A1	“Essas coisas que caem nessas provas”	Diferentes estratégias são cobradas em avaliações externas.	90. Diferentes estratégias
Manu E5A1	“ Vê se o meu tá certo”	Necessidade de um resultado correto que valide o caminho escolhido.	91. Necessidade de validação do resultado
Amanda E5A1	“É só você arrumar a estratégia. Depois que você arruma a estratégia você faz com qualquer número”	Importância de determinar com segurança a estratégia a ser utilizada.	92. Identificação da estratégia possível

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Olívia E5A1	“É só pensar na sua estratégia”	Importância da seleção da estratégia.	93. Seleção de estratégias
Sandra E5A1	“Eu achei viável porque eu já vi essas atividades nas provas finais dos alunos dos 5º anos ... Por exemplo... SARESP....”	Diferentes estratégias são cobradas em avaliações externas.	94. Reconhecimento da importância do trabalho
Sabendo isso...eu sei...			
15 x 4 é 60, quanto é 18 x 4?			
Olívia E5A2P1	“Alguns fazem a conta e acha que já tá explicado [risos] Eles não querem explicar muito”	Dificuldade em explicitar, por meio da escrita, o raciocínio.	95. Explicitação por meio da escrita matemática
Sandra E5A2P1	“Eu fiz de cabeça”	Diz ter feito a tarefa sem apoio do registro escrito.	96. Ausência do registro escrito
16 x 4 é 64, quanto é 32 x 4 ?			
Gabriela E5A2P2	“Então o resultado também vai dobrar”	Justificativa da escolha da estratégia por meio do dobro de valores.	97. Explicitação da estratégia utilizada. (dobros)
30 x 4 é 120, quanto é 66 x 4 ?			
Marcia E5A2P3	“Eu fui olhando as ordens”	Justificativa da escolha por meio das ordens dos números.	98. Explicitação da estratégia utilizada. (ordens)
20 ÷ 4 é 5, quanto é 80 ÷ 4 ?			
Olívia E5A2P4	“Foi o que eu tava falando, eu peguei o 20 que foi aumentado em 4 vezes pra dar 80 e então eu multipliquei o produto e ficou 20”	Olívia justifica sua escolha ao avaliar o que aconteceu com os dividendos em questão.	99. Explicitação da estratégia utilizada. (análise dos dados)
32 ÷ 8 é 4, quanto é 64 ÷ 8 ?			
120 ÷ 4 é 30, quanto é 80 ÷ 4 ?			
Eva E5A2P6	“Então menina, eu também tô	Eva sente dificuldade em explicitar a estratégia	100. Explicitação da

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	tentando entender”	que elegeu para a colega.	estratégia utilizada
Olívia E5A2P6	“Eu acho que a gente não deveria olhar pra nada antes e fazer a continha porque é uma continha básica”	Determinadas situações podem ser resolvidas mediante o cálculo sem necessidade de exploração de estratégias variadas. .	101. Uso do algoritmo tradicional
Gabriela E5A2P6	“Eu fui direto”	Não utilizou da informação dado no problema, apenas resolveu a operação.	102. Uso do algoritmo tradicional
Adivinhe o número			
Gabriela E5A3	“A estratégia é a operação inversa”	Explicita a estratégia eleita.	103. Explicitação da estratégia utilizada. (operação inversa)
Eva E5A3	“Eu sei o número, mas eu não sei como é que eu vou fazer a conta”	Dificuldade em explicitar o raciocínio que permite a resposta.	104. Explicitação do raciocínio por meio da escrita matemática
Manu E5A3	“A gente coloca que nem ela [Sandra] fez, o quadradinho, mas eu tô acostumada a fazer x”	Explicita o raciocínio por meio da escrita matemática para justificar a estratégia.	105. Explicitação do raciocínio por meio da escrita matemática
Sandra E5A3	“Eu coloquei o quadradinho bonitinho, daí eu fui, o raciocínio foi indo, mas depois parece que ...”	Explicita o modo como fez para estruturar o raciocínio.	106. Explicitação do raciocínio
Silvana E5A3	“Eu não quero esse não, quero trocar!”	Silvana, ao pegar uma das tirinhas com “letras”, ela manifestou o desejo de trocar.	107. Manifestação de não querer trabalhar com conteúdo algébrico.
Olívia E5A3	“Foi legalzinho, eu lembrei uma coisa antiga, equação.”	Olívia declara que ao trabalhar com as tirinhas relembra o conteúdo de equação do 1º grau.	108. Identificação do conteúdo matemático
Amanda E5A3	“Se você começar com algo simples	Amanda destaca a importância do trabalho	109. Modos de ensino para

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	que você sabe que eles vão conseguir superar, eles já vão ficando mais assim [gesticula com a mão no sentido do aluno ganhar confiança]”	gradual no ensino de matemática de modo que a relação do aluno com a disciplina possa ser melhor.	compreensão do conteúdo
Olívia E5A3	“Eu não sei ... hoje está tão difícil. Eu chegava nessa parte com eles [desenvolvimento do raciocínio algébrico], mas agora não dá. As criança estão vindo com muita dificuldade e se você der uma puxadinha eles já [gesto de recusa] e você já vai. Eu lembro que eu gostava disso, gostava de puxar meus alunos....”	Declara que hoje não consegue mais trabalhar com conteúdos que envolvam o raciocínio algébrico em virtude da disponibilidade do aluno para a aprendizagem matemática e dos seus conhecimentos prévios. Declara gostar de trabalhar com situações desafiadoras.	110. Disponibilidade do aluno para buscar novas estratégias 111. Incentivo a busca por novas estratégias
Amanda E5A3	“Então, se você vai pra algo que você sabe que eles vão conseguir, eles já vão ganhando mais confiança”	Professor (re)conhece as habilidades e limitações dos alunos ao propor as atividades.	112. Reconhece as dificuldades e disponibilidade dos alunos
Olívia E5A3	“E eles gostam desse tipo de atividade, quando eu dou eles ficam: *Nossa eu consegui!*”	Declara que há um envolvimento positivo dos alunos com as atividades que estimulam estratégias diferentes.	113. Incentivo na busca por diferentes atividades
Silvana E5A3	“O legal é começar aqui né [anos iniciais] pra não assustar eles”	Declara que reconhece a importância de um trabalho com as estratégias distintas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	114. Importância do trabalho
Sandra E5A3	“Porque ajuda o aluno a pensar”	Sandra destaca que buscar por estratégias distintas estimula o aluno levando-o a pensar.	115. Incentivo a busca por diferentes modos de resolução

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Sandra E5A3	"Porque a partir do momento que você entende você desenvolve"	Compreende que as estratégias escolhidas são fundamentais para o desenvolvimento das atividades.	116. Importância da compreensão do conteúdo
Sandra E5A3	"Entender o que nossos alunos escrevem"	Sandra destaca que o professor precisa entender os caminhos escolhidos pelo aluno.	117. Importância de compreender os modos de expressão do aluno
Eu tenho ...quem tem ?			
Stop das operações			
Manu E5A5	"Nossa você pensou muito longe"	Manu questiona a estratégia de Olívia que opta por compor os números com números cuja ordem das dezenas e centenas sejam altos.	118. Discussão de estratégias
Olívia E5A5	"É lógico, pra ninguém colocar igual"	Olívia justifica sua escolha dizendo que a intenção é propor composições não triviais.	119. Explicitação da estratégia utilizada. (diferentes modos)

Fonte: Autoria própria

6º Encontro

Discussão da atividade "Calculadora com defeito, e agora?" – (Apêndice F)

P: "Vou pedir para vocês escreverem as teclas que apertariam /.../ é importante para ver o que o aluno faria! /.../ Discutam entre vocês também, para ver o que o outro tá fazendo, se tem alguma operação mais difícil..."

Eva para grupo: "Nossa a última [do primeiro bloco] tá difícil"

Manu: "Eu não saí nem da segunda"

Eva para P: "O 5086 eu consegui fazer [43x2 +5000] mas agora esse 198, eu pensei assim 43x2 +5000 + (99x2), mas não dá pra fazer isso..."

Enquanto isso Marcia: "Ah não sei. Vou fazer os fáceis, o resto eu vou copiar dos outros"

P: "Qual a maior dificuldade pra vocês nesse tipo de exercício?"

Marcia: "Eu achei difícil"

P: "O que é difícil?"

Ana: "A falta da tecla"

Silvana: "Acho que é a decomposição" [a escolha da mais conveniente]

Silvana: "Sim, se for um número simples não, mas quando começa o número a ficar maior daí eu acho que eles [alunos] terão mais dificuldade."

Discussão da atividade "Sem apagar" – (Apêndice F)

Olívia e Amanda discutem o segundo item: transformar o 74003 em 7003

Amanda: "É tirar 4000?" [Amanda olha de novo para a atividade]

P: "Eu quero que você elimine o 7, você escolhe o jeito que vai fazer /.../ eu só quero que você elimine o 7"

Manu: "É só 70"

P: "Tem várias formas?"

Manu: "Somar 11?"

Lucio: “3074+11 já sumiu o 7!”

P: “Olha o enunciado do segundo: [bloco de exercício] *A partir dos números abaixo registrados na calculadora, sem apagá-los da calculadora, elimine o número 7.* Eu vi várias formas aí, a letra a, por exemplo, 3074, a minha ideia era tirar o 7...”

P: “E aqui [grupo 3] meninas?”

Lucio para Eva: “A gente foi pro lado tradicional”

Manu: “Então na ideia do Lucio de somar 11 também daria pra somar 11 em todos”

P: “Também daria, eu tenho que eliminar o 7...”

Discussão da atividade “Perde quem tem 1” – (Apêndice F)

P para turma: “Vamos ver o que deu no da Sandra e da Manu. Quem começou?”

Manu: “Eu”

P: “Dividiu por quanto?”

Manu: “Dividi por 5, deu 288”

Sandra: “288 dividido por 2 e deu 144”

Manu: “144 dividido por 4, deu 36”

Sandra: “Dividiu por 3, deu 12”

Manu: “12 eu dividi por 4, deu 3. Daí ela [Sandra] dividiu por 3 e deu 1. Ganhei!”

Deise e Eva para Sandra: “Você foi boba, você podia ter dividido por 1”

P: “Agora vou pedir para Amanda e a Olívia anotarem as operações que fizeram e depois a gente discute. Deixa eu pensar....Tem que ser um número grande pra vocês pensarem....2155”

Olívia para Amanda: “Agora deu número ímpar” [dividiram 2155 por 431]

P: “Agora vocês vão ter que pensar nas divisões antes de fazê-las na calculadora”

Olívia utiliza os critérios de divisibilidade para pensar nos divisores de 431: “4+3, 7, mais 1, 8. Não é divisível por 3, não é divisível por 4, nossa....aqui é número primo” [risos]

P: “Eu ainda não sei se é número primo”

Amanda: “Então eu vou fazer teste, para a gravação”

P: “Tem que fazer testes mesmo /... / Isso! O objetivo é ir dividindo até que apareça como último número a ser dividido um número primo”

Silvana: “O legal é o vai e volta, pro aluno pensar”

P: “Conseguimos discutir as características de números que só possuem como divisor 1 e ele mesmo /.../ A ideia é fazer com que seu adversário chegue num número primo, por isso é legal tirar a divisão por 1, senão aqui a gente perde um pouco a graça. Tirar essa divisão pode ser válido.”

Amanda: “Ou deixar as crianças descobrirem”

Quadro 7 - Análise Ideográfica do 6º encontro

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Encontro 6			
Calculadora com defeito, e agora?			
Manu E6A1	“Eu não saí nem da segunda”	Manu relata sua dificuldade em pensar em modos de obter resultado com a falta de determinadas teclas.	120. Dificuldade na busca por diferentes modos de resolução
Eva E6A1	“O 5086 eu consegui fazer [43x2 +5000], mas agora esse daqui 198, eu pensei assim 43x2 +5000 + (99x2), mas na calculadora não dá pra fazer isso...”	Eva expõe sua estratégia reconhecendo que ela não atende ao que é solicitado no problema em função das limitações impostas.	121. Explicitação da estratégia 122. Solicitação de ajuda
Marcia E6A1	“Ah não sei. Vou fazer os fáceis, o resto eu vou copiar dos outros”	Declara sua dificuldade para operar com a calculadora com teclas faltando.	123. Explicita sua dificuldade para a resolução da tarefa

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
			proposta.
Silvana E6A1	"Sim, se for um número simples não, mas quando começa o número a ficar maior daí eu acho que eles [alunos] terão mais dificuldades"	Silvana destaca que a dificuldade encontrada por eles, professores, pode ser sentida pelos alunos caso a composição do número use uma ordem alta.	124. Classificação da estratégia considerando o suposto conhecimento do aluno.
SEM APAGAR			
FAZER APARECER OUTRO			
ELIMINE O NÚMERO 7			
Lucio E6A2P2	"3074+11 já sumiu o 7!"	Lucio relata de maneira alegre sua estratégia, que é diferente do grupo.	125. Explicitação da estratégia
Manu E6A2P2	"Então na ideia do Lucio de somar 11 também daria pra somar 11 em todos"	Manu questiona a estratégia de Lucio, uma vez que é distinta do grupo.	126. Identifica uma estratégia diferenciada.
PERDE QUEM TEM 1			
Deise E6A3	"Você foi boba, você podia ter dividido por 1"	Deise argumenta sobre as possibilidades de escolha da colega.	127. Discussão de estratégias
Amanda E6A3	"Então eu vou fazer o teste"	Amanda opta, mesmo com a calculadora, em testar sua hipótese através do algoritmo tradicional escrito.	128. Uso do algoritmo para validar resultado
Silvana E6A3	"O legal é o vai e volta, pro aluno pensar"	Silvana destaca a importância do aluno (re)ver vários caminhos para obter o mesmo resultado.	129. Importância do trabalho
Amanda E6A3	"Ou deixar as crianças descobrirem"	Declara entender que é importante as crianças criarem suas próprias estratégias e compreender as estratégias dos colegas.	130. Importância do trabalho

Fonte: Autoria própria

7º Encontro

Discussão da atividade "Calculadora quebrada" – (Apêndice G)

Gabriela: "Ah lá o 15, vamos ver o que é que dá ..."

Eliana: "O 15..." [grupo fica pensativo]

Gabriela: "Acho que o número maior é o 9 mesmo, mais...."

Eliana: "O 1 não pode, o 5 não pode"

Gabriela continua seu pensamento do 15: " [3x3] + 3, 12, mais 3, 15. Pronto!"

Monica: "Agora é 24. Agora é multiplicação também [uma das operações permitidas]"

Manu: "Só pode pensar um jeito?"

P: "É, mas se você conseguir pensar em outro pode colocar"

Sandra: "27x2 igual a 54 – 2-2" [para formar o 50]

P: "É uma possibilidade. Pode usar a subtração nesse?"

Olhando para a folha de exercício elas veem que para formar o 50 só podem ser usadas as operações de adição e multiplicação

Sandra: "Então não pode, vamos arranjar um jeito então: 3x3, 9, 9x3, 27...e se eu colocar número 2, vai dar muito grande?, vamos tentar"

Manu para Sandra (sugerindo o número 50): "2+3 dá 5, vezes 10. Mas como eu vou achar o 10, 10 é 3+3+2+2"

P: "É uma sequencia de operações"

Deise: "Tem que usar tudo?" [todos os algarismos e operações]

P: "Não necessariamente. Você não pode usar nada além do que tá aí! Se você quiser fazer 2+2+2+2....Pode fazer"

Deise: "Mas daí não compensa. Fica muito fácil!"

P: "O legal é pensar em sequencias diferentes, né?"

Manu para Sandra (para a tarefa do número 24 e as teclas $\times\ -\ 2\ e\ 5$):"Aqui oh, 2x2x2x2x2-2-2-2-2"

P: “Tá certo!”

Manu: “Então, se eu multiplicar por 2 de novo, vai dar 40, daí depois eu tenho que ir tirando....[pensa um pouco]. Ah também dá”

P: “É mais uma possibilidade”

Sandra (usando a calculadora para responder): “2x2, 4, vezes 2, 8, vezes 2, 16, vezes 2, 32. Agora vamos tirar e seu eu tirar 2x5, 10?” [faz o teste na calculadora].

Sandra para P: “Agora eu acho que eu já achei uma diferente” [opção diferente dos colegas]

Manu: “Nossa de 40 tirar 2 e 2 e 2 é difícil. Mas dá pra tirar 5, mas oito 5, não dá” [equivoca-se com a quantidade de vezes que precisa subtrair o número 5]

P: “Então vamos pegar esses que foram um pouco mais difícil, o 24, por exemplo. Vocês citaram o 24, o 1 e o 3. O 24, alguém quer falar como pensou?”

Manu: “Nossa, só foi com 2”

Sandra: “Eu fiz outro /.../ O meu ficou assim oh: 2x2x2x2x2-2x5”

Antes de Sandra terminar Manu fala: “Não dá certo”

Sandra continua: “2x2x2x2x2-2x5+2”

P: “32 -2, 30, 30x5, 150, 150 +2”

Sandra: “Ah é ... eu errei!”

Eva: “É porque a gente tá fazendo como se fosse expressão né?”

P: “Isso, a calculadora entende de outra maneira”

Discussão da atividade “Carta na testa” – (Apêndice G)

O grupo 1 faz o teste com as cartas na testa. Silvana e Eva estão com as cartas na testa.

Manu: “Daí eu falo o produto das suas cartas”

Silvana: “Mas se eu sei o produto e sei a [carta] dela, eu seu a minha [carta]” [faz uma cara que demonstra a obviedade da tarefa]

Manu: “Esse é mais fácil [a carta na testa]”

Deise: “Mas depende...”

Deise: “Isso [atividade] é pra incentivar eles”

P: “Vou dar números maiores agora hein?” [risos]

Marcia: “56”

P: “Tem vários jeitos de eu escrever 56”

Marcia usando a calculadora: “Nossa! ... tem um monte de jeito”

P: “Então ...Tem que tentar”

Quadro 8 - Análise Ideográfica do 7º encontro

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Encontro 7			
Calculadora quebrada			
Teclas $\times\ + = 2\ e\ 3$			
Gabriela E7A1P1	“(3x3) + 3, 12, mais 3, 15. Pronto!”	Gabriela escreve sua estratégia e ao testá-la na calculadora fica feliz com o resultado.	131. Validação de hipóteses
Teclas $\times\ -\ 2\ e\ 5$			
Sandra E7A1P2	“Então não pode, vamos arranjar um jeito então. 3x3, 9, 9x3, 27...e se eu colocar número 2, vai dar muito grande, vamos tentar”	Com as restrições, Sandra busca novas hipóteses para poder testar na calculadora.	132. Investigação de possibilidades
Deise E7A1P2	“Mas daí não compensa. Fica muito fácil!”	Deise alega que sua estratégia é muito fácil, quer algo mais desafiador.	133. Busca diferentes modos de resolução

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Silvana E7A1P2	"Assim pode ser? Desse tamanho?"	Silvana quer a validação de sua estratégia.	134. Busca validação do resultado
Manu E6A3P2	"Então, seu eu multiplicar por 2 de novo, vai dar 40, daí depois eu tenho que ir tirando...Ah também dá"	Manu ao testar uma hipótese, por ela inicialmente considerada inválida, fica surpresa ao obter o mesmo resultado com caminhos distintos.	135. Investigação de possibilidades
Sandra E7A1P2	"2x2, 4, vezes 2, 8, vezes 2, 16, vezes 2, 32. Agora vamos tirar e se eu tirar 2x5, 10?"	Sandra faz anotações no caderno e posteriormente as testa na calculadora, cria hipóteses para também testar.	136. Investigação de possibilidades
Sandra E7A1P2	"Agora eu acho que eu já achei uma diferente"	Sandra fica feliz ao encontrar um caminho distinto dos colegas do grupo.	137. Explicitação de estratégias
Teclas $\times$ $\div$ 1, 2 e 0			
Eva E7A1P3	"É porque a gente tá fazendo como se fosse expressão né?"	Eva destaca que os participantes buscam por estratégias que possuem limitações na calculadora.	138. Dificuldade na busca por estratégias
Carta na testa			
Silvana E7A2	"Mas se eu sei o produto e sei a [carta] dela, eu sei a minha [carta]"	Silvana destaca que saber um dos fatores e o produto final permite determinar o outro fator.	139. Compreensão de estratégia que evidenciam propriedades operatórias
Deise E7A2	"Isso [atividade] é pra incentivar ele"	Deise destaca que a atividade incentiva o aluno a memorizar a tabuada.	140. Importância do trabalho
Marcia E7A2	"Nossa! mas tem um monte de jeito"	Marcia destaca sua dificuldade ao relatar que existem várias possibilidades de compor o número 56 por meio da multiplicação.	141. Expõe a dificuldade de encontrar a solução válida.

Fonte: Autoria própria

8º Encontro

Exposição das atividades desenvolvidas em sala de aula pelos professores

P: “Ah é, a da dona Sandra será compartilhada agora. A senhora fez alguma atividade específica, adaptou alguma?”

Sandra: “Eu pesquisei outra, eu fiz medindo a sala, medindo objetos, foi a maior festa, a principio eles ficaram apavorados, mas depois foi muito legal, você vai ver depoimento depois aqui [no relatório], *foi maravilhoso, foi legal*”

P: “Vários instrumentos de medida”

Sandra: “E eles foram medindo tudo, porta, janela, caderno, lápis, borracha, tudo que eles encontravam na frente eles foram medindo e anotando tudo e eu achei interessante que teve um que sentava no chão, media e anotava, media e anotava /.../ Depois nós demos, mas eu vi assim que até aqueles que não gostam de nada com nada se envolveram e eu tenho até duas alunas que são D.I [deficiência intelectual]. Uma delas não fala mesmo e eu gostei de ver as meninas acolhê-las, entrosar dentro da aula, ensiná-las a medirem, porque eu estou sem intérprete no momento. A minha intérprete ficou grávida e saiu”

P: “Então, são atividades que permitiu que todos os alunos se envolvessem?”

Sandra: “Isso /.../ todos se envolveram. Teve uns que tiveram mais dificuldades, outros menos, mas todos se envolveram, fizeram os cálculos, fizeram problemas, fizeram divisão, a estimativa de quantos números poderia dar uma divisão e então nós fizemos esse trabalho e foi muito legal. Teve aluno que tive muita dificuldade, outras que foi facílimo, e...”

Manu: “Foi como isso? Você fez em metro ou com régua assim [régua de 30 cm]?”

Sandra: “Foi com metro, e eles mediram também com régua /.../ Daí a gente sentou e eu disse: *Agora vamos pensar no que a gente fez”*

P: “Deise, você quer falar um pouquinho sobre a sua atividade?”

Deise: “A minha eu adaptei, eu fiz uma adaptação das primeiras que você passou. Inicia no pirata e chega na ilha do pirata. Daí eles jogavam e tinha que fazer as 4 operações, na primeira linha, tinha que encontrar um número, não precisava ser todos [cada linha possuía 3 números, pra avançar o aluno precisava formar apenas 1], pra avançar até a última casa, na ilha do pirata. O legal é que alguns conseguiram, outros não e escreveram que quando o outro tava lá na frente e ele tava lá atrás, não queria jogar mais, teve crianças, tem crianças na sala da gente que tem mais dificuldades, que quando chegava na divisão desistia, se não conseguia fazer com as adições e subtrações já desistia. E tinha grupos com crianças mais espertas que acabavam ajudando e fazendo a conta pra ajudar, mesmo eu falando *Não faça, senão ele vai acabar passando na sua frente*, eu utilizei esse método, mas não, eles acabavam ajudando e eu achei que eles interagiram muito bem.

Deise: "E tem outra coisa, eles não queriam parar, depois veio outra aula né, eu dei na aula de matemática pra mostrar que a matemática pode ser divertida, prazerosa, não estipular um horário só pra isso"

P: O que você fez Olívia? Eu já falei né, você fez o [jogo] do resto"

Olívia: "É eu fiz o do resto, mas antes do resto eu tinha feito o do Eu tenho...Quem tem...Como eu relatei lá né, no começo por alguns não saberem a tabuada ficou aquela. Daí eu permitir que eles usassem o lápis, caneta e papelzinho pra eles jogarem e aí depois eles já jogaram melhor. E esse do resto foi legal pra fazer também um intercâmbio ali com a parte da fração que eu tô trabalhando, quando chega no número misto. Daí quando sobra o resto eu falava que essa era a parte inteira do número e essa daqui eu posso formar a parte fracionária do número.

P: "Quem vai falar agora?"

Silvana: "Eu falo!"

Silvana: "Mas o que eu mais gostei foi o Eu tenho....Quem tem....Fiz uma variação do domino, e eles gostaram muito, foi assim, no início eu fiz como a regra mandava, depois eu fiz em equipes, daí formamos uma fila no meio e as equipes tinham que ajudar quem estava com as fichinhas na mão, eu amplie um pouco os resultados e eles gostaram, foi a parte mais empolgante, alguns tinham que olhar na tabuada, outros tinham de cor, trabalhou com cálculos rápidos, raciocínio rápido, tabuada.

P: "Quem vai falar agora? Fala Amanda, o que você fez?"

Amanda: "Eu fiz o mais perto possível. As crianças já conheciam esse jogo, mas o que chamou atenção, a atenção da atividade não foi para o que estava mais próximo, mas para o que estava mais distante, porque o que estava mais próximo eles encontravam muito rápido, daí a atenção se voltou para o que estava mais longe, até que uma, aí a gente consegue, a gente já sabe os que tem mais dificuldade, mas daí aparecem os destaques, saí um se sobressaiu: *O sôra, é só olhar pra casa da centena, o que tiver mais longe, tem mais probabilidade [de ser o mais distante]*. Daí chamou a atenção da sala, e a turma passou a prestar atenção na casa da centena e o foco passou a ser o que estava mais distante"

P: "Nossa! legal"

Amanda: "E outra coisa, uns grupos eu deixei num primeiro momento escolheram a vontade, mas eu vi que não tava dando muito certo e eu fiz umas alterações: *Puxa a cadeira aqui, faz não sei o quê,* e aí eu mudei. <u>Eu pedi também que eles explicassem o motivo da escolha daquele número [diante de todas as possibilidades], num primeiro momento eles não sabiam explicar, eu percebia que eles entendiam a centena, mas eles não sabiam falar o que era isso"</u>

P: "Quem mais? Monica?"

Monica: "Eu fiz o BINGO DAS MINHAS OPERAÇÕES, eu entreguei as folhas pra eles e pedi que eles elaborassem as operações, adição, subtração, multiplicação e divisão"

P: "Uma de cada?"

Monica: "Isso, daí eles pensaram e colocaram no papel e peguei todos os papeizinhos e coloquei num saquinho"

P: "Tinha que ver se tinha na cartela"

Monica: "Aí eu percebi que tinha muitos alunos com dificuldade em divisão e na hora que eu comecei a falar as operações de divisão ele largou [faz gesto], ele não quis mais brincar, falava : *Ah professora, não consigo fazer !* Não quis mais brincar, daí numa segunda rodada eu fiz em duplas, daí o colega falou: *Você faz as de adição, quando foi divisão eu faço [risos]"*

<u>Monica: "Daí tem aluno que precisa [registro escrito], uns fizeram de cabeça, outros contaram nos dedinhos e por aí vai."</u>

P: "O que a senhora fez dona Marcia?"

Marcia: "Aí eles jogam sempre, daí um aluno meu, sabendo que eu tava fazendo o curso falou: *Professora, por que que a gente não joga, não faz esse jogo com os números do baralho?* Daí eu falei: *Vamos tentar!* Daí sentou nós dois e começamos a pensar o jogo, aí nós pegamos todas as figuras, todos os desenhos, porque é baralho comum, tem o coringa, daí eu fui pra casa e fiquei pensando: *Eu posso colocar [as cartas com letras* *e desenhos], com valores mais altos,* aí estipulamos, eu coloquei que as letras valeriam 100 e os coringas que são menos cartas valeriam 1000, além disse eu só trabalhei adição e subtração com eles, eu comecei com eles agora e não dá pra colocar multiplicação e divisão /.../ E eles gostam, e aí eu fui percebendo que trabalha com atenção, agilidade, raciocínio"

P: "O que você fez Eva?"

Eva: "A gente faz o dia do desafio, não inclui só matemática, mas essa semana eu fiz só matemática com todos os jogos que você trouxe pra gente, a grande maioria que você deu. Eu dividi a sala em grupo e isso pra eles é muito gostoso e tem o problema de querer competir, mas tem também essa coisa da auto avaliação, porque o legal é justamente isso, porque eles iam falando a resposta e eu ia anotando, daí eu perguntava: *Por que que tá errado?* Daí eles respondiam: *Nossa eu não acredito que errei aqui* e assim vai, então eles faziam essa auto avaliação, foi bem produtivo e depois eu pedi que eles fizessem registro e um registro por meio de desenho também, porque também pra corrigir tudo aquelas coisas ia ser complicado, então eu pedi que eles fizessem, mas é uma coisa que eles gostam muito e aí muito bacana que é o que elas [participantes do curso] falaram, você sai dessa coisa sistemática, cansativa e sem que eles percebam eles estão fazendo aquilo ali, é uma coisa super gostosa"

Discussão da atividade "Jogo do resto" – (Apêndice H)

Olívia: "Ah não deu, deu 1, vou jogar de novo" [risos]

P: "Deu sim" [risos]

Amanda está na casa 28 e tira 3. P: "Vai andar quanto Amanda?"

Amanda: "E daí gente? Eu vou ter que fazer no papel!"

Marcia: "Dá 9 [quociente]"

Olívia: "9x3, 27, vai sobrar 1, vai andar 1 [na casa 28]. Eu falo pros meus alunos, faz o contrário, faz a multiplicação. Eu vou dando as dicas pros meus alunos de como eu penso"

Eliana: "Nossa as crianças vão gostar"

Gabriela: "Os meus alunos adoraram"

Eliana: “Pras crianças vai ser legal”

Silvana: “Esse vai ser legal”

Gabriela: “Nós fizemos cálculo rápido, eles [alunos] tem que pegar papelzinho”

Discussão da atividade “Grelha da multiplicação” – (Apêndice G)

Eliana: “Tem que prestar atenção né?”

Olívia: “É só olhar a unidade”

P: “Não fala sua estratégia ainda. Deu pra entender gente?”

Eliana: “O que que dá 420 credo?!?! 25 vezes 12 será?”

Amanda perde pela segunda vez e fala para Olívia: “Eu tava tão preocupada em achar o número que não me atentei a posição”

Olívia: “Pensa mais um pouquinho vai /.../ Daí não vai dar ninguém, vai dar mais velha, vai dar mais jogo. Vocês não usam estratégias”

Marcia: “A gente usa, mas não dá certo”

P para Gabriela: “E pra escolher os dois números, o que você fazia?”

Gabriela: “A gente tentava fazer o cálculo assim né?”

Silvana: “Meio por cima”

P: “Uma estimativa?”

Gabriela: “É”

P: “Pra onde você olhava Eva”

Eva: “Eu olhava pra casa da dezena, não ... pra casa da unidade, pra vê se eram múltiplos ou não”

Deise: “Mas as crianças não vão olhar assim, quer dizer, eu acho ... na minha sala pelo menos”

Deise: “Eles vão analisar ....”

Olívia: “Números menores ali, talvez dê certo sim”

Silvana: “Na minha sala eu tenho dois [alunos] que daria certo”

P: “A ideia é adaptar mesmo, nada que algumas modificações não deem certo”

Olívia: “É claro”

Quadro 9 - Análise Ideográfica do 8º encontro

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
Encontro 8			
Exposição das atividades desenvolvidas em sala de aula			
Sandra E8A1	“Eu fiz medindo a sala, medindo objetos, foi a maior festa, a princípio eles ficaram apavorados, mas depois foi muito legal, você vai ver depoimento depois aqui, *foi maravilhoso, foi legal.*”	Diz o modo pelo qual desenvolveu a tarefa em aula e destaca o envolvimento dos alunos nas atividades de estimativa.	142. Disponibilidade dos alunos para buscar novas estratégias
Sandra E8A1	“Isso, alunas de inclusão. Uma delas não fala mesmo e eu gostei de ver as meninas acolhê-la, entrosar dentro da aula, ensiná-la a medir.”	Destaca o envolvimento dos alunos com os alunos de inclusão na realização das atividades de estimativa	143. Disponibilidade dos alunos para buscar novas estratégias
Sandra E8A1	“Isso, se envolver todos se envolveram, teve uns que tiveram mais dificuldades, outros menos, mas todos se envolveram, fizeram os cálculos, fizeram problemas, fizeram divisão....”	Declara o envolvimento dos alunos na realização das tarefas, apesar das dificuldades	144. Disponibilidade dos alunos
Sandra E8A1	“Daí a gente sentou e eu disse: *Agora vamos pensar no que a gente fez”*	Sandra destaca que incentivou os alunos a analisarem os resultados obtidos	145. Incentivo a análise do

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
			processo de resolução das tarefas
Deise E8A1	"Eles não queriam parar, depois veio outra aula né, eu dei na aula de matemática pra mostrar que a matemática pode ser divertida, prazerosa, não estipular um horário só pra isso"	Deise destaca que as atividades promoveram um ambiente agradável na sala de aula.	146. Disponibilidade dos alunos para as atividades
Olívia E8A1	"E esse do resto foi legal pra fazer também um intercâmbio ali com a parte da fração que eu tô trabalhando, quando chega no número misto. Daí quando sobra o resto eu falava que essa era a parte inteira do número e essa daqui eu posso formar a parte fracionária do número"	Olívia diz que com a atividade pôde relacionar as divisões do Jogo do Resto com as frações impróprias.	147. Modo de ensino para compreensão do conteúdo
Silvana E8A1	"[...] foi a parte mais empolgante, alguns tinham que olhar na tabuada, outros tinham de cor, trabalhou com cálculos rápidos, raciocínio rápido, tabuada"	Silvana destaca que cada aluno optou por uma estratégia e que isso deixou a atividade mais empolgante.	148. Diferentes modos de envolvimento com as tarefas
Amanda E8A1	"Eu pedi também que eles explicassem o motivo da escolha daquele número, num primeiro momento eles não sabiam explicar,	Amanda diz que os alunos tem dificuldade em justificar suas escolhas nas atividades de estimativa.	149. Dificuldade para expor o raciocínio

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	eu percebia que eles entendiam a centena, mas eles não sabiam falar o que era isso”		
Mônica E8A1	“Daí tem aluno que precisa [registro escrito], uns fizeram de cabeça, outros contaram nos dedinhos e por aí vai.”	Mônica diz que os alunos utilizaram de estratégias diferente para jogar o bingo proposto.	150. Diferentes modos de envolvimento com a tarefa
Marcia E8A1	“E eles gostam, e aí eu fui percebendo que trabalha com atenção, agilidade, raciocínio”	Marcia destaca que a atividade proposta para a turma (batalha das operações) envolveu vários conteúdos possibilitando o desenvolvimento de habilidades diversas.	151. Importância do trabalho
Eva E8A1	“Mas tem também essa coisa da auto avaliação, porque o legal é justamente isso, porque eles iam falando a resposta e eu ia anotando, daí eu perguntava: *Por que que tá errado?* Daí eles respondiam: *Nossa eu não acredito que errei aqui* e assim vai, então eles faziam essa autoavaliação”	Eva destaca que as atividades que propôs aos alunos (as mesmas feitas no curso) permitiu que os mesmos discutissem e fizessem uma autoavaliação das escolhas, analisando as respostas obtidas.	152. Importância do trabalho
Jogo do resto			
Amanda E8A2	“E daí gente? Eu vou ter que fazer no papel.”	Amanda argumenta com o seu grupo que precisa realizar o algoritmo no papel.	153. Uso do algoritmo para validar o resultado
Olívia E8A2	“9x3, 27, vai sobrar 1, vai andar 1. Eu falo pros meus alunos, faz o	Olívia diz que dá dicas aos seus alunos sobre as estratégias que ela usa.	154. Modos de ensino para

IDENTIFICAÇÃO	FALA DO SUJEITO	ASSERÇÃO ARTICULADA	IDEIAS NUCLEARES
	contrário, faz a multiplicação. Eu vou dando as dicas pros meus alunos de como eu penso”		compreensão do conteúdo
Gabriela E8A2	“Nós fizemos cálculo rápido, eles [alunos] tem que pegar papelzinho”	Gabriela diz que os alunos usarão outras estratégias que não o cálculo mental.	155. Classificação de estratégias
Grelha da multiplicação			
Olívia E8A3	“É só olhar a unidade”	Olívia explicita sua estratégia no grupo.	156. Explicitação da estratégia utilizada. (SND)
Amanda E8A3	“Eu tava tão preocupada em achar o número que não me atentei a posição”	Amanda diz que não conseguiu encontrar uma estratégia que atendesse as demandas do jogo porque estava preocupada em encontrar a resposta.	157. Dificuldade para encontrar a estratégia
Olívia E8A3	“Daí não vai dar ninguém, vai dar mais velha, vai dar mais jogo. Vocês não usam estratégias”	Olívia destaca a importância de eleger uma estratégia para que possa dar continuidade ao jogo.	158. Importância da escolha de uma estratégia
Eva E8A3	“Eu olhava pra casa da dezena, não...pra casa da unidade, pra vê se eram múltiplos ou não”	Eva expõe, para o grupo, o modo pelo qual elege sua estratégia.	159. Explicitação da estratégia

Fonte: Autoria própria

Voltamos a enfatizar que, na análise dos dados, procuramos compreender "O que é o Cálculo Mental para os professores dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental que ensinam matemática?". O movimento interpretativo do que nos dados se revelam nos permitem ver algumas regiões de generalidade que nomeamos *categorias abertas*.

Esse movimento parte das ideias nucleares destacadas. Ou seja, interrogando o que essas ideias nos permitem compreender acerca do fenômeno interrogado – o que o professor entende acerca do Cálculo Mental? -, passamos à busca por convergências. Nesse movimento vimos emergir generalidades ou aspectos gerais que se mantinham nas distintas ideias nucleares e esses aspectos dão origem a três categorias abertas, conforme apresentamos no quadro abaixo.

Quadro 10 - Categorias abertas

IDEIAS NUCLEARES	CATEGORIAS ABERTAS
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14,15, 16, 19, 21, 22, 26, 27, 35, 39, 55, 56, 70, 80, 81, 88, 90, 92, 93, 118, 120, 123, 124, 126, 127, 133, 138, 140, 142, 156, 158.	1. Possibilidades de Resolução
17, 18, 20, 23, 24, 25, 28, 32, 33, 34, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 82, 83, 84, 86, 91, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 119, 121, 125, 128, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 150, 154, 157, 159.	2. Explicitação de Estratégias
10, 29, 30, 31, 36, 37, 44, 45, 54, 71, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 87, 89, 94, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 122, 129, 130, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 155	3. Prática em sala de aula

Fonte: Autoria Própria

Se retomarmos a pergunta orientadora da pesquisa pode-se dizer que, para os professores com os quais trabalhamos no curso de extensão, o Cálculo Mental mostra-se como: *possibilidade ou modos de resolução* de tarefas; relevante à *prática da sala de aula*; relevante para *explicitar estratégias de solução* de tarefas.

Desse modo, entendemos que a primeira categoria, que intitulamos *Possibilidades de Resolução* abrange ideias relacionadas aos modos pelos quais os professores solucionam os problemas que lhes são propostos. Essa categoria evidencia, portanto, os modos pelos quais os sujeitos reconhecem a variedade de estratégias possíveis na solução de um problema compreendendo os procedimentos que cada uma exige e a importância do processo de seleção de estratégia para solucionar um problema.

Na categoria denominada *Prática da sala de aula* as ideias estão relacionadas com a importância de um trabalho envolvendo o Cálculo Mental uma vez que os professores reconhecem que tal prática leva em consideração as experiências e os conhecimentos dos alunos para desenvolver e aprimorar habilidades nas aulas de matemática, melhorar a relação dos alunos com a disciplina incentivando-os a buscar, desde o início da escolarização, diferentes estratégias que o permitem justificar suas escolhas.

A terceira categoria, *Explicitação de Estratégias* traz ideais relacionadas à forma como a comunicação permite expor o pensar acerca do conteúdo matemático. Durante os encontros os professores analisavam modos de explicitarem suas escolhas e, nesse pensar, se perceberam analisando, por exemplo, a ordem de grandeza dos números, as propriedades operatórias, a aproximação de resultados, entre outros. Ao explicitarem a escolha de uma estratégia buscavam-se justificativas para o que havia sido feito. Essa justificativa da escolha explicitava a forma, o como era feito: através do algoritmo tradicional, por meio de estimativa, pela decomposição numérica, usando propriedades do sistema de numeração decimal, entre outros.

Agora passaremos a discussão dessas categorias visando destacar *o que*, no discurso dos participantes, se mostrou significativo à compreensão do investigado.

5. 2 Intepretação das categorias abertas

Conforme dissemos, neste capítulo pretende-se expor o compreendido acerca da interrogação. Para tanto, vamos abrir à interpretação cada uma das categorias que foram possibilitadas pela análise dos dados da pesquisa.

5.2.1 Possibilidades de Resolução

Para esta categoria convergiram ideias relacionadas aos modos pelos quais os participantes da pesquisa solucionaram as atividades propostas. Isto é, as ideias nucleares que permitem a constituição desta categoria de análise indicam que os professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental entendem o Cálculo Mental como um modo de escolher estratégias para a resolução de problemas.

Ao pensar no sentido desta categoria para a compreensão do que é interrogado na pesquisa entendemos que, se assumimos que o fazer matemática envolve investigação, exploração e descoberta e que, para isso, é necessário disponibilidade e comprometimento, já que tais habilidades são desenvolvidas no decorrer da vida e devem ser potencializadas no contexto educacional, vê-se que a categoria visa expor um processo que faz aparecer a criatividade do professor. A criatividade, segundo Vale, Pimentel e Barbosa (2015), desempenha papel fundamental nesse processo de desenvolvimento da pessoa humana, sendo uma habilidade transversal que deve permear as ações de todas as áreas de conhecimento. Assim, nesta categoria, focamos a discussão no processo de *abertura de possibilidades de resolução* que o trabalho com o Cálculo Mental propicia.

O modo pelo qual os professores manifestaram compreender a relevância do Cálculo Mental, como possibilidade de resolução no fazer matemática, mostra que, na sala de aula, é importante que os alunos, por meio de diferentes atividades, sejam instigados a mobilizarem e articularem conhecimentos diversos de modo a elaborar e desenvolver estratégias que os permitam validar os resultados encontrados.

Os participantes da pesquisa, professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, ao estarem diante de atividades que não lhes indicavam um único modo de resolução, se voltaram para os conhecimentos que tinham sobre o conteúdo e, na discussão coletiva, revelam compreender a importância da escolha de estratégias para enfrentar os desafios de resolver uma determinada situação, compreendendo-a.

Mas o que são as estratégias que usamos para resolver problemas em matemática? De acordo com Thompson (1999) são "aplicações de factos numéricos conhecidos ou rapidamente calculados em combinação com propriedades específicas do sistema numérico para encontrar a solução para um cálculo cuja resposta não é conhecida" (THOMPSON, 1999, p. 2, tradução nossa). O que se destaca, a nosso ver, no dizer do autor é a palavra *combinação.* Ou seja, uma estratégia envolve a *combinação* de fatos conhecidos como, por exemplo, propriedades do sistema de numeração decimal que permita estabelecer relações entre o que já é conhecido e o que se deseja conhecer.

Entendemos que a busca por essas relações faz com que os alunos (e no nosso caso os próprios professores) se percebam fazendo matemática e produzindo conhecimento. Não se trata apenas do professor apresentar diversas estratégias, mas de mediar a sua construção. Ou seja, num trabalho que se valoriza a construção de estratégias pelo aluno é importante criar um ambiente que incite a descoberta, que valorize ações e possibilite o diálogo (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015).

No curso de extensão oferecido, as discussões sobre as atividades nos permitiram ver que o processo de desenvolvimento de estratégias não é simples, exige compreensão acerca de conceitos matemáticos como o sentido de número e propriedades aritméticas de modo que os mesmos possam ser articulados e abram possibilidades ao fazer matemática investigativo.

Nos primeiros encontros com os professores percebemos que eles tinham dificuldade para escolher estratégias que não utilizassem os algoritmos tradicionais. Nas atividades em que era preciso estimar o resultado de uma operação, por exemplo, muitos optavam por resolver a operação e, depois, fazer a estimativa. Nas discussões focamos o sentido da estimativa, levando-os a perceber que o processo de resolução da operação já lhe tirava a validade. Porém, para eles, não era uma tarefa trivial.

> Eva E2A1: “Eu acho que o difícil é não fazer a continha. Eu tava falando pra ela [Silvana], que eu já comecei a fazer de cabeça, 7 e 5 não sei que lá. Eu peguei o resultado antes de colocar”.
> Manu E2A1: “Eu também. Você acaba fazendo a conta sem querer”.
> Deise E2A1: “É complicado porque a gente já tá bitolado”.

Nas primeiras atividades de estimativa o algoritmo esteve muito presente, revelando que ainda era necessário aos professores conhecer alternativas para o fazer matemática e que, para isso, era necessário compreender conceitos que envolviam o conteúdo matemático como destacam Nacarato, Mengali e Passos (2009) e Nogueira, Pavanello e Oliveira (2014). Na atividade “Calculadora com defeito, e agora?” os professores disseram que pensar sobre o número com a restrição da tecla era difícil. A professora Silvana, destaca a natureza da dificuldade sentida, afirmando que, “acho que é a decomposição. Se for um número simples [menor] não, mas quando começa o número a ficar maior daí eu acho que complica”. Ou seja, uma tarefa que solicitava pensar numa operação sem o uso do algoritmo não faz parte da rotina da sala de aula e, portanto, não há uma possibilidade de resolução que seja pensada de forma espontânea (sem ser com uso do algoritmo).

Porém, no decorrer dos encontros os professores foram revendo conteúdos, estabelecendo relações, discutindo com os colegas e construindo estratégias particulares, ou seja, *a conta com a cabeça* foi ganhando espaço.

As leituras realizadas permitiram-nos compreender que estamos vivendo uma Era na qual enfrentamos situações que exigem a tomada de decisões e a escola não pode se isentar ou deixar de contribuir para o desenvolvimento de habilidades que possibilitem aos alunos serem capazes de avaliar uma determinada situação e eleger procedimentos para a sua solução. Nas aulas de matemática, necessidades da vida cotidiana precisam ser levadas em consideração, pois, na maioria das situações vividas, não se tem a disposição lápis e papel ou balanças e calculadoras para determinar com precisão os resultados. Logo, propor um trabalho na sala de aula que permita usar estratégias diversificadas (e não apenas as convencionais) para resolver problemas é fundamental.

Um trabalho dessa natureza poderá contribuir, também, para a interpretação dos problemas e modos de solução, pois permite o desenvolvimento de "estratégias de resolução inicialmente informais, mas que evoluem para estratégias cada vez mais flexíveis" (MORAIS, 2011, p.28). Vale destacar que essa "evolução" não é espontânea, ou seja, é preciso encaminhar as situações de sala de aula de modo que, no diálogo, os alunos exponham seus modos de solução, avaliem sua pertinência à situação, argumentem e defendam ou refutem o proposto.

Desse modo, o trabalho do professor é importante para que o aluno vá adquirindo confiança em suas opções.

> Não se desenvolve a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações-problema, nem o interesse e curiosidade por conhecer diferentes estratégias de cálculo, pelo trabalho realizado em algumas sequências didáticas, mas apenas quando esses procedimentos estão presentes de forma permanente (SÃO PAULO, 2014. p. 39).

As *Orientações Curriculares do Estado de São Paulo* enfatizam a importância de um trabalho na sala de aula que valorize o desenvolvimento de estratégias no decorrer do ano letivo permitindo que o aluno avalie os dados do problema, estabeleça relações entre seus conhecimentos e a situação dada e desenvolva opções para a sua solução.

Tal qual entendemos a seleção de uma estratégia é um momento importante na resolução de problemas, uma vez que "são formadas, basicamente, de escolhas pessoais, o que não define nenhum jeito único e fechado de resolução" (FONTES, 2010, p. 54). Ou seja, a escolha é intencionada pelo sujeito e carrega seus conhecimentos e experiências que almejam um objetivo: resolver a situação proposta. Quando compartilhadas podem gerar novas formas de pensamento e abrir discussões.

No início do curso "Contar de cabeça ou com a cabeça?" os professores procuravam utilizar estratégias já conhecidas, porém, no decorrer dos encontros, eles foram percebendo que, dependendo da proposta da atividade, outros modos de resolução poderiam ser utilizados e passaram a arriscar possibilidades. Na atividade "Grelha da multiplicação" vimos que, em algumas duplas, o mesmo participante ganhava várias vezes em função da não atenção a estratégia de seu adversário. Depois de algumas partidas isso foi percebido por eles. A professora Amanda, depois de perder algumas vezes, diz:

> Eu tava tão preocupada em achar o número que não me atentei a posição. Olívia (integrante do grupo argumenta com as colegas): Daí não vai dar ninguém, vai dar mais velha, nem vai dar mais jogo. Vocês não usam estratégias.

Interpretamos que ter um repertório de estratégias variado, baseadas nos conhecimentos individuais, permite que a pessoa tenha flexibilidade[39] para pensar no problema sem antes tentar encontrar a operação que o resolve.

Porém, esse trabalho de abrir possibilidade não pode ser sozinho ou solitário. Ele deve ser compartilhado, dialogado de modo que seja possível avaliar se a estratégia criada é eficiente para a solução do que é proposto. No curso, várias situações exigiam dos professores a busca de estratégias e a argumentação. Destacamos, a seguir, um diálogo dos integrantes de um grupo na atividade que solicitava que, usando a calculadora, fossem realizadas operações para eliminar o algarismo 7 dos números 3.074; 32.479; 879; 8.879,

> P: "Olha o enunciado: A partir dos números abaixo registrados na calculadora, sem apagá-los da calculadora, temos que eliminar o número 7"
> Eva e Manu: "Tirar 70"
> P: "Por quê?"
> Eva: "Dessa forma a dezena fica 0"
> Luciano: "Somar 11"

[39] De acordo com Vale e Pimentel (2012) a flexibilidade é a capacidade de o sujeito pensar de modo diferente. Ela está associada ao modo pelo qual mudamos de ideia diante de uma determinada situação ou escolhemos outra forma de resolução (estratégia) quando nos deparamos com problemas que admitam várias soluções, mesmo que seja para optar pela que considera-se a mais adequada.

Manu: “Somar 11?”
Luciano: “3074+11 já sumiu o 7! A dezena já muda”
Ana Paula: “Tirar 10”
P: “Por quê?”
Ana Paula: “Queríamos tirar o 7 que tava na dezena, então tiramos uma dezena do resultado”
Manu: “Ah” [cara de surpresa]
P; E aqui [grupo 3]?”
Gisele: “Tiramos 70 eliminamos esse 7”
Olívia: “Como o 7 tava na dezena é só tirar 1 [dezena] de cada. Pode ser 6 dezenas...até 60 dá”
Manu: “Eu achei que tinha que zerar!”
Luciano para Eva: “A gente foi pro lado tradicional”
Manu: “Então na ideia do Luciano de somar 11 também daria pra somar 11 em todos”
P: “Também daria, eu tenho que eliminar o 7...”
Manu: “Independente do resultado?”
P: “Independente do resultado! Como eu vou eliminar esse 7 cada um faz do seu jeito”
Olívia para seu grupo: “Dava pra somar também!!”

Esta atividade não trouxe dúvida aos participantes, porém, na discussão coletiva, os diferentes modos de resolver o proposto gerou discussão sobre o que significava eliminar o algarismo 7 de cada número. Cada professor que explicava sua resolução tinha a atenção dos demais que buscavam compreender o que havia sido feito e isso os levava a refletir sobre suas próprias estratégias, considerando qual seria a “melhor”.

No diálogo acima, destaca-se a postura da professora Olívia. Ela, após ouvir os colegas, se volta para o exercício, revê sua estratégia e sugere outras opções de resolução para a atividade. No decorrer das discussões, os professores vão compreendendo o objetivo da atividade e buscando novas possibilidades de solução: “até 60 dá [para subtrair]” e “dava pra somar também”. As ações dos professores mostram que o Cálculo Mental vai se intensificando como uma possibilidade de resolução para determinadas situações matemáticas.

As estratégias utilizadas pelos professores para resolver o problema de eliminar o algarismo 7, eram variadas. Inicialmente eles analisaram o valor posicional do algarismo e a partir desse dado prosseguiram com a atividade. Alguns consideraram ser necessário deixar 0 no algarismo da dezena, enquanto outros optaram por alterar os valores dessa ordem (sem necessariamente deixar 0 na dezena). A discussão da atividade permitiu que os professores comparassem as estratégias e, além de analisá-las, compreendessem o sentido do que estava sendo proposto. Com isso nota-se uma abertura tanto para a discussão do conhecimento do conteúdo quanto para a importância de se estar atento e ouvir outros pontos de vistas.

Em outras situações da atividade “Calculadora Quebrada”, o diálogo revela modos de pensar que, novamente, expõe a compreensão do conteúdo.

P: “Então vamos pegar esses que foram um pouco mais difícil, o 24, por exemplo, alguém quer falar como pensou?”
Manu: “Nossa, só foi com 2”
Deise: “Ah mas daí fica fácil!”
Sandra: “Eu fiz um outro”
P: “Não tem importância, vamos ver”
Manu: “5 vezes o 2”
Eva e Manu: “Multiplicando. Depois tirando quatro 2” [2x2x2x2x2-2- 2-2- 2]
P: “Mais alguma forma diferente?”
Deise: “Nós fizemos assim: 2x5x2x2-5- 5-2- 2-2”
P: “Opa! Vamos ver seu eu entendi: 10, 20, 40, 35, 30, 28, 26,24. Legal!”
Sandra: “O meu ficou assim oh: 2x2x2x2x2-2x5”
Antes de Sandra terminar Manu fala: “Não dá certo”
Sandra continua: “2x2x2x2x2-2x5+2”
P: “32 -2, 30, 30x5, 150, 150 +2”
Sandra E7A1P2: “Ah eu errei!”
P: “É que a calculadora não faz expressões. Isso é legal pra gente ver também, porque muitas vezes a gente pensa já fazendo expressão, mas a calculadora não funciona assim, a não ser um científica”
P: “E aqui meninas [grupo 2] como vocês pensaram o 24?”
Mônica: “55-22- 5-2- 2”
P: “33-5, 28, menos 4, 24. Alguém [Olívia e Ana Paula] fez diferente?” [ninguém se manifesta]
P: “E vocês meninas [grupo3], como vocês pensaram?”
Eliana: “2x5+5x2-5- 5+2+2”
P: “10, 15, 30, 20, 22, 24. Então aqui a gente tem 4 formas e deve ter mais algumas por aí”

O objetivo da atividade era explorar a composição numérica e o uso da calculadora em sala de aula, dando oportunidade aos professores de criarem estratégias que os permitissem encontrar o resultado utilizando apenas algumas teclas da calculadora. No diálogo se vê que há uma discussão para a composição do número 24 utilizando apenas as teclas numéricas *2* e *5* e as operações *multiplicação* e *subtração*.

Os professores, ao se envolverem na busca de solução para a atividade, analisam as teclas permitidas e testam hipóteses. A atividade tornou-se um desafio à medida que os participantes se questionavam se haveria mais possibilidades. Isso os fez atentos às estratégias do Cálculo Mental que envolve as propriedades do sistema de numeração decimal, a composição e decomposição numérica abrindo-lhes a discussão do conhecimento do conteúdo.

Esse tipo de trabalho em sala de aula é enfatizado em Brasil (1997), São Paulo (2014) e Brasil (2014b) quando, nesses documentos curriculares, é destacado que atividades de Cálculo Mental favorecem a compreensão do sistema de numeração decimal permitindo que os alunos sejam capazes de “operar sobre os números e não sobre os algarismos” (BRASIL, 2014b, p. 23).

Ao estarem no curso discutindo as atividades relacionadas ao Cálculo Mental os professores reconheceram a diferença entre operar com números e operar sobre os números, pois passam a considerar sua ordem de grandeza e procuram modos de alterar um determinado número usando operações e suas propriedades.

Consideramos e discutimos com os professores, que a aula de matemática deve ser um espaço onde os alunos desenvolvam modos de resolução variados, permitindo-lhes ampliar o repertório de estratégias e adquirir "confiança em suas próprias estratégias, em sua capacidade para lidar com situações matemáticas novas e utilizar seus conhecimentos prévios" (FONTES, 2010, p. 82).

Os professores participantes do curso demonstraram, em seu fazer e dizer, que compreendem as possibilidades do trabalho com o Cálculo Mental favorecer as discussões, a tomada de decisões e a postura dos alunos diante das atividades. Entendemos que a *conta com a cabeça* foi fazendo sentido para os professores à medida que eles próprios se lançavam na escolha das estratégias, as compartilhavam e as defendiam.

A discussão desta Categoria Aberta nos permite dizer da importância de tais ações para a produção do conhecimento matemático. Vê-se que os participantes da pesquisa, professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, se envolvem na busca de estratégias para resolver problemas encontrando e reconhecendo a diversidade de caminhos válidos. A cada atividade eles se deparavam com possibilidades de fazer matemática e viam que o Cálculo Mental oportuniza uma multiplicidade de modos de resolução.

5.2.2 Explicitação de Estratégias

Para esta categoria convergiram ideias relacionadas aos modos de os sujeitos explicitarem as estratégias escolhidas para a resolução das atividades. Ou seja, as ideias nucleares que nos levam a esta categoria indicam que os professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental entendem o Cálculo Mental como um modo de explicitar as estratégias eleitas na resolução de problemas.

Nossas reflexões iniciais sobre o sentido desta categoria para a compreensão do que é interrogado nos leva à entender a matemática "como uma disciplina que incentiva os alunos a resolver problemas e a explicitar os seus processos de raciocínio" (CASCALHO; TEIXEIRA; MEIRELLES, 2015, p. 233). Ou seja, o modo pelo qual os professores manifestam compreender a relevância do Cálculo Mental para explicitar estratégias usadas no fazer matemática mostra que, na sala de aula, é fundamental que os alunos se lancem num movimento de articulação de conhecimentos e busca de estratégias a fim de que, ao serem comunicadas, expressem para si e para o outro o sentido que o conteúdo fez.

Os participantes da pesquisa, professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, ao realizarem as atividades que lhes foram propostas, voltaram-se para elas de modo atento, buscando conhecimentos de conteúdos que lhes permitissem encontrar a resposta e explicitar o que foi pensado. Mas qual a relevância da explicitação? Se nos voltamos para o dicionário da língua portuguesa buscando o significado do termo *explicitar*, vimos, por exemplo, em Michaelis (2015b), que significa explicar coerentemente, sem deixar dúvidas. Ou seja, a *explicitação* envolve um processo de articulação de conhecimentos e saberes a fim de que as estratégias eleitas sejam expostas de maneira coerente e clara aos outros.

Mas como essa explicitação se dá? Em nossos encontros com os professores a expressão pela oralidade ocupou lugar de destaque. Isso, talvez se deva ao fato de termos optado em proporcionar aos professores um espaço no qual foi possível dialogar, expor suas ideias sem julgamento ou avaliação já que a proposta do curso era discutir com eles as atividades propostas. A expressão oral, ou oralidade, de acordo com Nacarato (2012), é fundamental para a elaboração conceitual em matemática, uma vez que coloca em movimento a circulação de significações na sala de aula, instigando a elaboração do pensamento e permitindo compartilhar o modo de pensar, abrindo possibilidade de novos sentidos.

O diálogo entre os participantes (e deles com a pesquisadora) permeou todos os encontros do grupo, promovendo um ambiente de compartilhamento, de discussão de estratégias e reflexões sobre conteúdos matemáticos e práticas em sala de aula.

Autores como Mengali (2011), Nacarato (2012), Bagne e Nacarato (2012) e Martinho (2013), nos permitem compreender as potencialidades da explicitação dos modos de resolução em atividades de matemática na sala de aula uma vez que, para eles, ensinar e aprender são atos comunicativos. Nacarato (2012, p. 10), afirma que “a comunicação sempre está presente numa sala de aula, visto que comunicar faz parte da natureza humana, das relações sociais.” E nesse sentido vê a sala de aula como um ambiente no qual a comunicação é essencial, não apenas para a aprendizagem dos conteúdos, mas também para o desenvolvimento das relações interpessoais.

Corroborando essa ideia, Menezes et al. (2014) esclarecem que a comunicação “pode, pois, ser vista como transmissão de informação ou como interação social” (MENEZES et al., 2014, p. 137). Para nossa pesquisa nos interessa a concepção de processo social, uma vez que a comunicação como transmissão de informação é caracterizada, segundo os autores, pela ação comunicativa onde o comunicador já prevê as (re)ações do outro. Por outro lado,

> a comunicação como interação social é um processo social em que os sujeitos interagem, trocando informações, influenciando-se reciprocamente na construção de significados partilhados. A comunicação tem a função de criar e manter o consenso e o entendimento entre os indivíduos, através da interpretação do outro, numa ação de complementaridade e de reconhecimento mútuo, e de permitir que os mesmos indivíduos modifiquem o comportamento da sociedade através de um processo de influência recíproca entre os sujeitos (MENEZES et al., 2014, p. 137).

Essa interação, entretanto, é possível pela abertura ao outro. Ou seja, quando nos abrimos aos modos de pensar do outro somos “envolvidos por um movimento que nos faz capazes de organizar o nosso próprio pensar e dar-lhe um estilo e um modo de expor-se, tornando a comunicação possível” (PAULO, 2001, p. 231).

Ao se estar junto com os professores tínhamos o objetivo de, por meio de suas expressões, pudéssemos compreender o modo pelo qual esses participantes entendem o Cálculo Mental. Mas como olhar para as expressões dos participantes? A expressão por meio da linguagem, seja ela oral, escrita, gestual, pictórica ou de outra natureza, tem o poder de tornar presente, trazer à frente, deixar aparecer o pensar. De acordo com Bicudo (2011) a experiência vivida é dada ao conhecimento por mediação da linguagem em qualquer modalidade de expressão, ou seja, por meio da linguagem é que somos convidados a olhar para as expressões dos sujeitos.

Ao se expressarem por meio da fala os participantes de nossa pesquisa explicitaram estratégias, destacando compreensões acerca das atividades propostas. Porém, também buscam modos de articular o pensar fazendo-se compreender pelo outro. Isso porque, “há um pensamento na fala, ou seja, no sujeito que fala, a fala não é anterior ao pensamento. Ela é seu pensamento. [...] A fala, tanto quanto o gesto, traz consigo um sentido e permite que a comunicação seja possível” (PAULO, 2001, p. 275).

Entende-se, portanto, que a fala, como um gesto comunicativo usado pelos professores, torna-se a presença do pensamento no mundo, de modo que linguagem e pensamento sejam fenômenos indissociáveis. Dessa forma, ao analisarmos a fala dos professores buscamos explicitar os sentidos atribuídos por eles às atividades. A fala revela os modos pelos quais as coisas fazem sentido ao sujeito, o modo pelo qual o Cálculo Mental se mostra para eles. Ao falarem, os professores explicitam estratégias, mobilizam conhecimentos e articulam o pensar tornando possível a apresentação de justificativas válidas para o que foi feito para o método escolhido.

Abre-se, portanto, na interpretação da categoria *Explicitação de Estratégias*, modos de comunicação que revelam que o professor vai percebendo o sentido que a explicitação do feito tem; a relevância de, por meio das atividades de Cálculo Mental, ser oportunizado o diálogo para que se possa, no dizer, compreender o próprio fazer.

Quando falamos sobre a comunicação em aulas de matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental apoiamo-nos nas ideias de documentos como os PNC (BRASIL, 1997) e autores como Martinho (2013), que consideram fundamental a comunicação de ideias nas aulas de matemática, tornando claro e objetivo, ao outro, o modo pelo qual o raciocínio foi efetivado. Essa comunicação é carregada das experiências anteriores dos sujeitos e à medida que o mesmo se lança no repertório de estratégias, vai articulando conhecimento e produzindo novos significados.

> Quantas mais oportunidades forem criadas para que o aluno comunique o que sabe, utilizando os recursos linguísticos disponíveis, maior será o seu desenvolvimento, quer nos conhecimentos propriamente ditos, quer no próprio vocabulário. Quando o aluno se envolve no processo de explicar as suas ideias aos outros e com o objetivo de ser entendido, ele próprio experimenta uma evolução nas suas compreensões. A comunicação ajuda o aluno a formalizar as próprias ideias (MARTINHO, 2013, p. 8).

Mostra-se, também, nessa categoria que o professor que ensina matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental entende que a vivência com o Cálculo Mental permite trabalhar, em sala de aula, habilidades de estimativa e operações elementares. Durante as explicitações se revelaram modos de conhecimentos e saberes que foram articulados e comunicados. Consideremos a fala dos professores nas três atividades abaixo:

> **“Aproximando”: determinar o valor aproximado de 57 + 67 entre 125, 112 e 132 e de 56 – 35 entre 11, 23 e 18.**
> Deise: “Eu fiz assim, 50 + 60, 110, 7 mais 5 vai dá mais de dez, então...125”
> Eliana: “Eu pensei nas dezenas e deu 125”
> Mariana: “A mesma coisa, eu somei as dezenas e escolhi o 125”
> Deise: “Eu tô pegando as dezenas, ou somando e subtraindo as dezenas. Nesse caso aqui eu subtrai as dezenas e depois subtrai as unidades e depois aproximei. Praticamente tô seguindo o mesmo...”
>
> **“Qual o resultado mais próximo”: operação 345 x 87**
> Olívia: “Nós pensamos aqui [345] a gente ignorou as dezenas, ficou 300 e aqui [87] ficou 100, daí deu 30000, daí pensamos, vamos aumentar um pouquinho”
>
> **“Algoritmos Alternativos”: operação 3456 + 1379**
> Gabriela: “Eu fui somando as ordens, 3000+ 1000, pra determinar o resultado”

Os trechos das falas dos professores revelam conhecimentos mobilizados para explicitar a estratégia, por exemplo, recorrendo às propriedades do sistema de numeração decimal (SND). Diversas falas indicam que os professores, ao utilizarem o SND para explicitar o resultado das aproximações, buscam conteúdos matemáticos que os permitam validar o resultado. Isso, segundo o que interpretamos, mostra que eles entendem o Cálculo Mental como uma forma de dialogar acerca dos conteúdos matemáticos, de expor modos de realizar operações e fazer estimativa.

A estimativa feita não é aleatória. Ela se baseia no raciocínio e na observação de quem a realiza. Ao ser explicitada pelos professores indicam os caminhos pelos quais ela foi pensada, demonstrando o domínio do sentido numérico, uma vez que trabalham não apenas com os algarismos, mas com os números buscando aproximações e analisando a ordem de grandeza.

Porém, como validar o feito? Nota-se, ao longo do curso, que essa é uma preocupação dos professores. Assim, eles entendem que o Cálculo Mental permite o uso de estratégias variadas, o diálogo, a argumentação e consideram necessário validar o feito. Para tanto, recorrem ao algoritmo tradicional.

> **Atividade "Qual o resultado mais próximo"**
> Manu: "Aquela conta [55000 – 34250] eu fiz deitada, eu fui tirando e anotando o resultado, só que eu esqueci que emprestava, por isso que ficou o 1 aqui e não o 0 [2**1**850]"
>
> **Atividade "Maior ou menor": 117 dividido por 9 é maior ou menor que 15?**
> Mariana: "Eu fiz de cabeça. 11 dividido por 9 dá 1, da 27 por 9, dá 3, então é menor"
>
> **Atividade "Se eu sei...Quanto é...": 120 ÷ 4 é 30, quanto é 80 ÷ 4 ?**
> Olívia: "Eu acho que a gente não deveria olhar pra nada antes e fazer a continha porque é uma continha básica"
> Gabriela: "Eu fui direto"

Ao nos voltamos para o diálogo dos professores no desenvolvimento das atividades acima percebemos duas opiniões: uma que considera ser necessário fazer a conta, mesmo que seja "deitada" (sentença matemática) e outra que acha que "fazer de cabeça" é suficiente. Esse modo de pensar evidencia que o uso do algoritmo tradicional ainda é muito presente no dia a dia desses professores, sendo ele o que permite a validação dos resultados obtidos.

Porém, no diálogo vai ficando claro aos professores que, pelo algoritmo, a explicação dos procedimentos intermediários muitas vezes não é feita. Ainda, usando esse processo (do algoritmo) há um aumento da probabilidade de erro, já que não se pensa sobre o que é feito. Até mesmo o professor se engana. Isso, segundo Brocardo, Serrazina e Kraemer (2003) não é raro, pois a falta de atenção aos “passos” na realização do algoritmo, ou sua mecanização como técnica, não coloca em destaque os dados envolvidos.

Porém, esse modo de fazer no curso colocou em evidência, também, um modo de o professor entender o Cálculo Mental e, no diálogo, abriu-lhes à distintas possibilidades.

Interpretamos, na leitura dos discursos dos participantes em articulação com os textos lidos, que há modos de os professores entenderem o Cálculo Mental. Os trechos de fala destacados até o momento revela que para os professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental é importante comunicar o raciocínio, o modo de pensar a partir de determinada estratégia uma vez que isso permite-lhes analisar o sentido que o feito tem para si e para o restante do grupo.

A seguir trazemos um trecho de um diálogo que aconteceu na atividade “Se eu sei que...Quanto é....?”:

> P: “O próximo: Se eu sei que 16 x 4 é 64, quanto é 32 x 4 ? Alguém quer falar como pensou?”
> Mônica: “O dobro”
> P: “Alguém falou o dobro! Dobro de quem, do quê?”
> Olívia: “Dobra o 16 e você dobra o resultado!”
> Silvana: “O dobro de 16 é 32”
> Gabriela: “Então o resultado também vai dobrar”

Nas falas acima a pesquisadora indaga o modos pelo qual os participantes resolveram o problema proposto. Mônica diz como pensou. Entretanto, a resposta ainda não faz sentido à pesquisadora. Nesse momento, por terem obtido o mesmo resultado e atentas às falas de Mônica e da pesquisadora, Olívia, Silvana e Gabriela explicitam a estratégia, argumentando e validando o resultado obtido. Ou seja, ao comunicarem o feito, conteúdos matemáticos são “buscados” como forma de argumentação e justificativa do que é feito.

No diálogo com os pares e com a pesquisadora, os professores expuseram modos de falar acerca de conteúdos matemáticos como o SND, estimativa, composição e decomposição numérica, algoritmo, entre outros. Essa exposição de diferentes conteúdos e modos de se fazer matemática é fundamental, pois amplia os conhecimentos no campo numérico, auxilia na compreensão do sentido numérico, nas sistematizações e formalizações, como destaca Parra (1996). Essas ações dos professores revelaram o Cálculo Mental como um modo deles compreenderem o próprio fazer, já que para se expressarem precisam organizar o feito e argumentar.

No decorrer dos encontros, os professores, dialogando a partir das estratégias do Cálculo Mental, construíram significados para diversos conteúdos. Por exemplo, ao utilizarem propriedades do SND eles se voltaram para o algoritmo tradicional analisando os procedimentos a fim de entender os erros cometidos. Tais ações são importantes para a produção do conhecimento matemático, conforme destacam Nacarato, Mengali e Passos (2009), Fontes (2010) e Baracatti (2010), uma vez que permitem a compreensão dos procedimentos algorítmicos.

Para Martinho (2013), a explicitação de procedimentos é relevante uma vez que permite,

> clarificar, organizar e consolidar o seu pensamento, desenvolvendo o conhecimento matemático, a capacidade de resolver problemas, o poder de abstração, bem como a capacidade de raciocínio e a confiança em si próprio e alcançar uma compreensão mais profunda de conceitos e princípios matemáticos (MARTINHO, 2013, p. 10).

No decorrer dos encontros vimos que essa compreensão do fazer matemática ia trazendo a necessidade de ouvir o outro, e os professores tornarem-se mais sensíveis a posturas assumidas e não apenas aos conteúdos envolvidos na explicitação. Relacionaram suas ações à própria prática docente.

> Mariana: “Aqui dá pra gente entender como o aluno se sente quando a gente fala: você errou!”
> Olívia: “Porque a gente vai com um pensamento [expressa-se com as mãos imitando uma caixa] e nem abre para outros”

As falas de Mariana e Olívia revelam que o estar no curso discutindo o Cálculo Mental abriu-lhes horizontes, permitiu-lhe ver que o importante no fazer matemática não é apenas o resultado, mas o sentido e as compreensões dos participantes sobre o que é feito.

A discussão desta Categoria Aberta nos permitiu aprofundar nossas leituras e compreensões sobre o que se revela no movimento de explicitação de estratégias e a importância de tais ações para a produção do conhecimento matemático. Nos mostra que os participantes da pesquisa, professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, no desenvolvimento das atividades relacionadas ao Cálculo Mental, se lançaram na busca para explicitar o feito, mobilizando e articulando conhecimentos e comunicando modos de pensar. Revelou práticas e compreensões sobre a matemática. Mostrou que, para esses professores, o Cálculo Mental permitiu buscar o sentido que o fazer matemática tem para si e para os outros.

5.2.3 Prática de Sala de Aula

Para esta categoria convergiram ideias relacionadas aos modos pelos quais os participantes da pesquisa expressam a relevância do trabalho com o Cálculo Mental na sala de aula. Ou, mais especificamente, para os professores que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental o trabalho com o Cálculo Mental se revelou uma prática possível em sala de aula, a partir de uma postura que leve em consideração as experiências e o conhecimento dos alunos para desenvolver habilidades e melhorar a sua relação com a matemática, promovendo um espaço de diálogo para a produção do conhecimento.

Ao estarem envolvidos num ambiente de discussão, permeado por atividades de Cálculo Mental, os participantes revelaram diferentes maneiras de escolher e explicitar estratégias para solucionar os problemas propostos. Esse modo de agir em grupo e mediante análise do que estava sendo feito permitiu que eles mobilizassem conhecimentos e discutissem com os colegas as possibilidades abertas para o trabalho em sala de aula.

As discussões sobre o Cálculo Mental extrapolaram o espaço do curso. Uma característica que nos surpreendeu e que foi constante nos encontros foi o relato dos professores sobre o desenvolvimento das atividades do curso em suas turmas. Embora não fosse objetivo do curso a realização das atividades com os alunos, ao final do curso oportunizamos que os professores expusessem ao menos uma atividade desenvolvida, em função do relato que eles iam fazendo encontro a encontro, entusiasmados com o que vivenciavam em sala de aula com seus alunos. Entendemos que à medida que os encontros aconteciam os participantes foram dando novos significados ao tema, compreendo a importância da valorização da prática do Cálculo Mental nas aulas de matemática para a aprendizagem de seus alunos.

Segundo o que pudemos interpretar, a partir da experiência vivida, os professores reconheceram a importância de um trabalho com a matemática nos anos iniciais que incentive o aluno a buscar diferentes caminhos ou alternativas para a solução de uma situação que lhes seja proposta. Assim, no último encontro do curso os professores puderam relatar as atividades de Cálculo Mental que haviam sido desenvolvidas com suas turmas. Cada participante explicou como foi a dinâmica de trabalho e destacou alguns pontos que lhe chamou a atenção. Na interpretação desta categoria, que nos permite dizer dos modos pelos quais os professores vivenciam práticas de Cálculo Mental na sala de aula, trazemos alguns trechos de falas dos participantes para construir a nossa discussão do tema. Sobre a atividade “Eu tenho...quem tem...” (Apêndice E) e o “Jogo do Resto” (Apêndice H), Olívia diz:

> Olívia: “É eu fiz o do resto, mas antes do resto eu tinha feito o do ‘Eu tenho...Quem tem...’. No começo, por alguns não saberem a tabuada, ficou aquela coisa [jogo acaba sendo interrompido] e demorava pra descobrir o resultado, alguns falavam: *Ah professora, deixa eu falar o resultado!* Depois outro dia eu dei [novamente] e eles deram um melhorada. Depois eu apliquei o do resto, vocês viram o tabuleiro? A primeira vez alguns não conseguiram fazer porque não conseguiam fazer sem papel, daí eu permitir que eles usassem o lápis, caneta e papelzinho pra eles jogarem e aí, depois, eles já jogaram melhor. Pra eles não foi tanta novidade trabalho assim em grupo. Nesse eu fiz com 3, porque eu já faço um trabalho com eles assim uma vez por semana, eu não falo o dia, é surpresa. E esse do resto foi legal pra fazer também um intercâmbio ali com a parte da fração que eu tô trabalhando, quando chega no número misto. Daí, quando sobra o resto, eu falava que essa era a parte inteira do número e essa daqui eu posso formar a parte fracionária do número. Mas foi bom, eles estão acostumados, eles gostam, eles pediram mais, eu vou levar o resto [das atividades]”

Olívia relata que faz um trabalho semanal com raciocínio lógico que também envolve atividades de Cálculo Mental. A professora destaca que, na primeira vez que fez a atividade “Quem tem ... Eu tenho...”, os alunos que não possuíam um domínio da tabuada sentiram um pouco de dificuldade, mas num segundo momento já apresentaram melhora e a mesma característica aconteceu com o “Jogo do Resto”. Esses aspectos relatados pela professora destacam que a vivência com as atividades evidencia a importância que o professor atribui ao trabalho constante com o tema. Ou seja, a professora, ao dizer que já “faz um trabalho assim com eles uma vez por semana” mostra reconhecer tanto a relevância do trabalho em grupo quanto das atividades que valorizam as estratégias de resolução de problemas.

Para nós a prática (ou o trabalho com) do Cálculo Mental em sala de aula exige planejamento de conteúdos e estratégias de trabalho que visem ao desenvolvimento e o aprimoramento de habilidades e não pode ser pontual, mas deve estar permeando todo o ano letivo.

> Esse planejamento deve apoiar-se no estudo de materiais disponíveis e na utilização de diferentes modalidades organizativas dos trabalhos em sala de aula. O importante é entender a finalidade de cada atividade dentro da sequência e estabelecer relações entre elas. Atividades isoladas não costumam promover as aprendizagens esperadas. Um bom exemplo disso são as atividades de cálculo mental. Não é suficiente realizá-las apenas no corpo de uma dada sequência didática, mas é um trabalho a ser planejado e realizado ao longo do ano (SÃO PAULO, 2014, p. 39).

O planejamento das ações contribui para a organização do trabalho do professor e para a integração entre os conteúdos. O Cálculo Mental não é um conteúdo a ser trabalhado em uma determinada situação, mas uma oportunidade de valorizar determinados conteúdos. De acordo com Carvalho e Ponte (2012) a justificativa para um trabalho ao longo do ano letivo com Cálculo Mental se apoia no fato de que as habilidades requeridas por ele não são desenvolvidas facilmente, uma vez que são baseadas na compreensão de números, operações, propriedades numéricas e operatórias, sistema de numeração decimal, além da competência leitora.

Nas atividades desenvolvidas no curso os participantes reconheceram que a prática do Cálculo Mental exige esforço e dedicação, tanto do professor como dos alunos e que deve ir sendo construída coletivamente.

> Eva: "Mas, pensando na criança, eu acho que é uma coisa gradativa, coisa que você vai construindo. A princípio, eu acho que é viável, no começo você deixar eles construírem a continha, entendeu? Seria legal você até fazer com eles, coloca o primeiro exemplo, vamos fazer. Como é que vamos fazer? Vê as opções, mas eles vão falar da continha, fazemos a continha e marcamos, e agora? Vamos tentar achar um caminho. Tem que ser gradativo, porque assim de maneira autônoma logo de cara eles não vão pensar assim"

O depoimento da professora Eva indica que, para ela, as diferentes estratégias sugeridas pelos alunos devem ser respeitadas, uma vez que elas dão abertura para que modos de pensar sejam conhecidos e discutidos ampliando o repertório dos alunos e favorecendo a construção de estratégias pessoais (MORAIS, 2011). Assim como Eva, a professora Amanda destaca que desenvolver diferentes estratégias e habilidades trata-se de um processo gradativo, pois, *se você começar com algo simples que você sabe que eles vão conseguir superar, eles já vão ficando mais assim* [confiantes], ou seja, para os professores participantes da pesquisa, o Cálculo Mental mostra-se uma possibilidade importante do fazer matemática que deve ser oportunizada considerando as particularidades e o desenvolvimento dos alunos.

Dentre as possibilidades do trabalho com o Cálculo Mental entendemos que está a potencialidade para o desenvolvimento da iniciativa dos alunos. Ou seja, se há um caminhar em sala de aula que valorize estratégias pessoais e possibilite a ampliação do repertório, de modos de fazer, há um incentivo para que o aluno se considere sujeito de sua aprendizagem. Porém, para que isso aconteça, reforçamos a ideia que não é possível que o trabalho seja isolado ou pontual, não pode estar restrito a alguns conteúdos, mas deve fazer parte da rotina das aulas de matemática dos anos iniciais (FONTES, 2010).

As dificuldades, como destacam os professores participantes de nossa pesquisa, existem, pois exige mudança na rotina da sala de aula, alteração de modos de ensinar que já estão consolidados e isso é um desafio para o professor e para o aluno. Ao falar da atividade “Eu tenho...Quem tem...” e “Escrevendo de maneiras diferentes” a professora Silvana destaca:

> Silvana: “Eu tenho 4º ano, na minha turma eu consegui fazer várias [atividades], teve umas que foram bons, mas teve umas que nem tanto porque causou uns conflitos por conta dos relacionamentos e eles não têm muito espírito de competição. Mas, o que eu mais gostei foi o ‘Eu tenho....Quem tem....’Fiz uma variação do dominó, e eles gostaram muito [...] eu fiz em equipes, daí formamos uma fila no meio e as equipes tinham que ajudar quem estava com as fichinhas na mão, foi a parte mais empolgante, alguns tinham que olhar na tabuada, outros tinham de cor, trabalhou com cálculos rápidos, raciocínio rápido, tabuada. Eu também trabalhei aquele de composição numérica, “Escrevendo de maneiras diferentes”, eu achei que eles tiveram bastante dificuldade na divisão, o 4º ano, eu tô começando com fração, divisão, daí não deu pra ir com a ficha toda, chegou na divisão eles pararam um pouco”

O modo pelo qual o professor conduz o seu trabalho em sala vai criando um modo de ser do aluno, fazendo-os mais cooperativos ou menos. Alterar a rotina ou a proposta de trabalho significa mudar determinadas atitudes e posturas o que não é trivial. A fala da professora Sandra revela um modo de pensar que analisa a possibilidade de alteração de práticas consolidadas.

> Sandra: “Eu vejo assim, que quanto mais cedo você começar a trabalhar desta forma com uma criança ela desenvolve mais. Agora, eles vão sentir dificuldade na inversão de valores que nós vamos propor a eles, então quanto mais cedo eles tiverem contato com essa prática ela vai ter estratégias diferentes para fazer contas mentalmente”

As professoras declaram perceber que a proposta que fizemos para o trabalho com Cálculo Mental exige mudanças nas aulas de matemática dos anos iniciais. Como diz Sandra, há uma *inversão de valores*. Entendemos que esses valores estão relacionados à cultura das aulas de matemática que costumeiramente apoia-se em uma proposta de atividades individuais com pouca oportunidade para o diálogo e a exposição de estratégias pessoais pelos alunos, focando-se uma prática de ensino que prioriza o fazer algorítmico, até pela própria formação e conhecimento do professor. (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Entendemos que oportunizar a discussão dos modos de fazer matemática permite o compartilhamento de modos de pensar que podem favorecer o trabalho colaborativo e o próprio processo de aprendizagem. Sandra, destaca que uma rotina em sala de aula que valorize atividades relacionadas ao Cálculo Mental é importante *porque ajuda o* *aluno a pensar,* ou seja, permite que o aluno desenvolva estratégias de enfrentamento de problemas, compreenda o feito e explicite-o para o outro (MENGALI, 2011).

Ainda, a inversão de valores destacada por Sandra, passa, segundo o que interpretamos, pela disponibilidade do professor para (re)conhecer e valorizar os modos de pensar dos alunos auxiliando-os na busca por sua validação e contribuindo para o desenvolvimento da argumentação, prática importante ao fazer matemática (THOMPSON, 2009). Essa disponibilidade mostra uma abertura do professor para a análise do seu fazer, de suas práticas de ensinar matemática, dando-lhe possibilidade de questioná-las e constituir novas ações que delineiam novas formas de atuar em sala de aula, que geram novas ações, iniciando um movimento constante de forma/ação, conforme destaca Bicudo (2003).

Isso, conforme destacamos no segundo capítulo deste trabalho, não se trata de abandonar o cálculo algorítmico em favor do Cálculo Mental. Trata-se de permitir que "o aluno tenha experiências matemáticas próprias, isto é, que participe da construção de conceitos matemáticos, compreendendo as possibilidades implicadas em cada operação" (BENITES, 2011, p. 12). Trata-se, ainda, de deixar que o aluno faça matemática, busque alternativas, justifique escolhas. Trata-se de voltar-se para a própria prática de ensinar matemática, analisando-a, retomando-a e considerando os aspectos que devem ser fortalecidos e os que devem ser modificados.

Conforme discutimos anteriormente, nas atividades que envolvem o Cálculo Mental os alunos utilizam um repertório diverso de estratégias que incluem "as convencionais – ensinadas na escola – como outros que são desenvolvidas pelos próprios alunos" (GALVEZ et al., 2011, p. 19, tradução nossa). Isso, segundo o que compreendemos, justifica a análise da postura docente e a busca por um modo de ensinar que tenha como objetivo a aprendizagem do aluno.

O professor tem papel fundamental no processo de desenvolvimento de estratégias do aluno devendo abrir-se para compreender o feito e estimulá-lo a explorar outros caminhos. Assim, exige-se do professor uma reflexão ou um voltar-se para o feito, para os seus conhecimentos e práticas docentes com a intenção de compreender as suas possibilidades e limitações (SERRAZINA, 2014a).

O depoimento da professora Amanda mostra um aspecto dessa reflexão sobre o seu fazer docente e a aprendizagem do aluno.

> Amanda: "Eu fiz "O mais perto possível". As crianças já conheciam esse jogo, mas o que chamou atenção /.../ não foi para o que estava mais próximo, mas para o que estava mais distante, porque o que estava mais próximo eles encontravam muito rápido, daí a atenção se voltou para o que estava mais

> longe. Aí teve uma aluna, a única, que falou da decomposição, que fez as contas por decomposição, as outras não. Aí a minha turma é muito pequena e eu percebi que vai ser um foco que vai dar pra eu trabalhar até o final do ano, porque eu percebo, como eles estão a dois anos comigo, eles tem muito o meu jeito, os alunos pegam o jeito do professor, eu sou muito apegada a conta, ao algoritmo e eles também, então eu vou desenvolver melhor essa ideia de cálculo mental e da operação pela decomposição."

A professora Amanda reconhece em seu fazer uma limitação e se abre às possibilidades considerando o modo pelo qual o aluno lhe mostra o seu pensar. Essa fala nos indica que a professora poderá contribuir para que seus alunos compreendam relações estabelecidas entre os números e as operações e sejam capazes de avaliar a "vantagem" de usar uma ou outra estratégia em determinada situação, pois compreende que o seu fazer influencia, de modo direto, o pensar do aluno.

Cabe, ainda, destacar que nessa abertura do professor ao fazer dos alunos deve-se considerar que o processo de desenvolvimento do aluno não se dá apenas com os conhecimentos do espaço escolar. Ou seja, como destacam Brasil (1997), Canal et al. (2013), Orlovski (2014) e Brasil (2014d), os estudantes trazem muitas vivências com a matemática do convívio com a família, amigos e comunidade para a escola, portanto chegam à sala de aula com alguns modos particulares de por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Ao planejar os conteúdos que serão tratados na sala de aula isso não pode ser desconsiderado, pois contribuem para o envolvimento do aluno com o que lhe é proposto.

> Para envolver a criança nas situações de práticas matemáticas, optamos por partir daquilo que é imediatamente sensível, próximo, familiar e significativo: ela própria (seu corpo), suas experiências pessoais (suas vivências, brincadeiras, habilidades), seu meio social (familiares, colegas, professores), seu entorno (sua casa, sua rua, sua comunidade, seu bairro, sua cidade). Em síntese: sua realidade (BRASIL, 2014d, p.7).

O desafio que se coloca à sala de aula e aos professores não é mudar radicalmente a sua prática. É, antes, promover discussões que respeitem a realidade da criança, que valorizem e permitam a discussão de modos particulares de resolver problemas, viabilizando o desenvolvimento e o aprimoramento de estratégias conhecidas bem como a construção de novas, dando oportunidade de o aluno se sentir confiante e seguro em relação aos procedimentos que escolhe.

Esse processo é rico para os professores que se dispõem a compreender o feito pelos alunos e não apenas se colocam em uma posição de julgar o certo ou errado. É igualmente importante aos alunos, uma vez que eles passam a interagir no processo de produção do conhecimento fazendo-os atento ao que é obtido, incentivando-os a analise do que é obtido (BARACATTI, 2010).

> Eva: "Exemplo disso é quando você dá, por exemplo, uma subtração e eles vêm com o resultado maior que o....[turma interrompe já concordando com a fala]. Aí eu falo: *Calma aí cara, como é que eu tinha 100 e tirei 50 e fiquei com 200, pensa!* Mas é uma coisa: prática [gesticulando com as mãos procurando indicar continuidade] E é aquela coisa diária"
>
> Eva: "Mas tem também essa coisa da autoavaliação, porque o legal é justamente isso, porque eles iam falando a resposta e eu ia anotando, daí eu perguntava: *Por que que tá errado?* Daí eles respondiam: *Nossa eu não acredito que errei aqui* e assim vai, então eles faziam essa autoavaliação"

A fala da professora Eva evidencia um modo de fazer na sala de aula que põe em destaque o papel do aluno. Ou seja, quebrando a rotina da sala de aula; não é mais o professor que corrige a resposta. O aluno analisa o que fez e julga sua correção. Isso, porém, é um processo que faz com que se pense na coerência do obtido favorecendo a compreensão dos conteúdos matemáticos que não fica apenas atrelada ao êxito dos cálculos, mas olha para o processo de resolução, para a questão que havia sido proposta, para a clareza das escolhas feitas. (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015).

Esse modo de ensinar matemática a partir das atividades de Cálculo Mental, vivenciado com os alunos vai permitindo ao professor (re)significar conceitos e (re)pensar práticas docentes, colocando-o em um movimento de ir e vir motivado pelo sentido do ensinar e aprender matemática (BICUDO, 2003).

Entendemos, assim como Benites (2011) e Serrazina (2014a), que toda escolha pedagógica feita pelo professor carrega os conhecimentos adquiridos na formação acadêmica, nas orientações curriculares e os constituídos na própria experiência da profissão, de tal modo que as práticas docentes, ao serem executadas e analisadas, expõem a intencionalidade de cada professor. Ao estarem com seus colegas no curso de extensão, dispostos a pensar as ações de ensino do Cálculo Mental, os professores se mostraram dispostos a expor modos de ensinar e aprender matemática nos anos iniciais que consideravam relevantes.

Compreendemos, com Bicudo (2003), que a abertura à discussão das experiências e a exploração de estratégias indica que esses professores não consideram o espaço proporcionado pelo curso como um ambiente onde encontrarão as respostas para suas dúvidas ou inseguranças, mas o consideram um local onde seu conhecimento e vivência os colocam no movimento de entender e conhecer uma matemática diferente da procedimental e que é possível de ser discutida em sala de aula.

No curso vimos que, embora os professores tenham preferência pelo algoritmo para a resolução de uma determinada questão, reconhecem a importância de dar aos alunos oportunidade para descoberta de estratégias.

> Olívia: "De maneira criativa, eu entendi isso, tem que dar o resultado exato, de maneira criativa. Vocês resolvem da maneira tradicional e a outra parte resolve de maneira criativa"
> Amanda para grupo: "Eu sou mais apegada a essa daqui" [aponta para algoritmo]
> Olívia: "Algoritmo?"
> Amanda confirma gestualmente.
> Olívia: "Eu fiz assim ó, fui juntando as unidades de milhar, depois as centenas e no fim somei tudo e também poderia ser assim, é mais longo, mas também dá certo"
> P: "O que vocês preferem? Algoritmo tradicional ou jeito diferente"
> Amanda, Mônica e Mariana: "Algoritmo tradicional!"
> P: "Por quê?"
> Amanda: "Acho que é o hábito"
> Olívia: "É. Pra gente é fácil fazer o tradicional"
> Olívia: "Mas é interessante ensinar assim para as crianças [aponta para a soma por decomposição]"
> Amanda: "Sim!"

A discussão desta Categoria Aberta – Prática em sala de aula - nos permitiu aprofundar as leituras a respeito da prática do Cálculo Mental nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental e analisar o modo pelo qual os professores participantes da pesquisa ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Vimos, no desenvolvimento das atividades, que eles consideram tal prática importante para o fazer matemática, pois permite que os alunos pensem sobre as possibilidades de os conteúdos matemáticos serem compreendidos, de os resultados serem obtidos e de buscar processos de solução alternativos, ou que não se fixem nos algoritmos. Ao interpretar a prática desses professores, relatada a partir das atividades de Cálculo Mental que desenvolveram, entendemos que eles valorizam o estímulo a seus alunos para que adquiram iniciativa, confiança e saibam argumentar acerca da escolha feita. Para nós esses professores viram como, pelo trabalho com o Cálculo Mental, é possível ensinar e aprender matemática nos anos iniciais.

6 O QUE É O CÁLCULO MENTAL ?

A experiência com os professores, analisada a partir da vivência no curso e da trajetória de constituição da pesquisadora com os autores lidos, permitiu-nos compreender como as ações de ensinar e aprender matemática se entrelaçam na sala de aula dos anos iniciais permitindo que o sentido do Cálculo Mental se revele nesse caminhar. Nesta investigação buscamos compreender como os professores que ensinam matemática nos anos iniciais entendem o Cálculo Mental, isto é, nos voltamos para o *sentido* que o Cálculo Mental tem para eles. Sentido que se dá na vivência e que, nos encontros do curso, pôde ser expresso permitindo que os professores colocassem em movimento o conhecimento do conteúdo matemático e, a partir das atividades propostas, resignificassem o modo de compreender o Cálculo Mental.

Nesse espaço favorecido pelo curso de extensão os professores puderam discutir o fazer matemática, em especial o Cálculo Mental, colocando em debate a questão: *Contar de cabeça ou com a cabeça?*

Ao interpretar o significado do que era questionado, os professores viram que o *Contar de cabeça* está associado a um fazer que valoriza o uso de procedimentos e estratégias sem uma análise prévia dos dados do problema, ou seja, sem que haja um processo investigativo guiado pela análise do problema. Já o *Contar com a cabeça* preza pela investigação, procurando, por meio da articulação de conhecimentos e estratégias, encontrar caminhos de solução que levem ao resultado correto ou aquele que atende as exigências do problema. A intenção no curso, com os professores e, na pesquisa, de modo geral, não era eleger qual, dentre esses tipos de “contar”, é melhor. Interessava-nos, antes, abrir espaço para a análise que permitisse compreender a pertinência de cada um dos procedimentos e ver como se articulam no fazer matemática a partir de atividades que envolvem o Cálculo Mental.

A análise dos dados da pesquisa permitiu-nos compreender que, para os professores, o algoritmo das operações elementares – adição, subtração, multiplicação e divisão – está muito presente na sala de aula dos anos iniciais, sendo considerado uma forma de explicitar a estratégia ou justificar o que é feito, o procedimento, sendo evocado para legitimar ou dar segurança ao encontrado como resposta. Essa presença do algoritmo na sala de aula corrobora com a tradição acadêmica dos cursos superiores que formam os profissionais que atuam nos anos iniciais, uma vez que os futuros professores têm pouca oportunidade de analisar e compreender os ceontúdos matemáticos.

Dessa forma, na sala de aula os professores optam por propostas de trabalho que se assemelhem à sua época de estudante da Educação Básica, estabelecendo caminhos prévios para ensinar e aprender matemática. Logo, os professores, por não estarem habituados a trabalhar com outras possibilidades de fazer matemática em suas aulas e por considerarem que o Cálculo Mental é um cálculo rápido ou sem registro escrito, acreditam que ele não precisa fazer parte da rotina da sala de aula.

Porém, durante o desenvolvimento das atividades propostas, o Cálculo Mental foi ganhando novo significado e os professores compreenderam que ele deve fazer parte das ações de ensinar e aprender matemática uma vez que abrem *possibilidades de resolução* para as operações e os problemas que são propostos aos alunos. Entendem, também, que o Cálculo Mental favorece *modos de explicitar estratégias* e trata-se de uma importante *prática em sala de aula* dos anos iniciais, pois abre oportunidade de investigação aos alunos, de diálogo e de busca de procedimentos pessoais.

A interpretação das Categorias Abertas nos permitiu compreender *"O que é o Cálculo Mental para o professor que ensina matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental?"* e nos autoriza a dizer que o Cálculo Mental, para esses professores, é uma forma de trabalho em sala de aula que coloca o professor e aluno em posição de coparticipação e colaboração no processo educacional. Ao sentir que pode eleger um modo de resolver determinado problema distinto do que é apresentado pelo professor, o aluno se sente seguro para discutir com os colegas e se torna capaz de explicitar o seu procedimento, expondo modos de pensar. Compreendendo essa possibilidade de, a partir do Cálculo Mental, permitir ao aluno o desenvolvimento da autonomia e da autoconfiança, o professor torna possível um ambiente em sala de aula em que as ações investigativas estejam presentes respeitando as escolhas dos alunos e incentivando-os a lançar-se ou aventurar-se num fazer matemática que valorize os caminhos, o processo, mais do que o resultado.

Os professores, participantes da pesquisa, também reconhecem que o trabalho com Cálculo Mental exige que eles estejam dispostos a promover mudanças na sala de aula; mudanças em espaços já estabelecidos e constituídos que requerem disponibilidade para voltar-se para os modos de compreender a matemática e ensiná-la entendendo que é possível romper com algumas formas de ensinar e abrindo oportunidade de outras, nem melhor, nem pior, apenas outras, novas, que exigem análise e abrem possibilidades. Instala-se, assim, um ir e vir, uma multiplicidade de fazer matemática que vai emergindo nas ações cotidianas que dão forma ao seu modo de ser professor.

Ao finalizarmos esta pesquisa olhamos para o caminho percorrido e entendemos que o fazer matemática, os professores e os alunos dos anos inicias inspiraram a investigação e nos direcionaram o caminhar. Um caminhar que se desdobra em outras (e futuras) compreensões sobre a formação inicial e continuada do professor que ensina matemática nos anos iniciais, em modos de trabalhar com os alunos determinados conteúdos em sala de aula ou outro(s) percurso(s) que destaque as ações de ensinar e aprender matemática dos professores aos estar com alunos, colegas, comunidade, etc.

Algumas possibilidades se revelaram no decorrer dos encontros e nos aproximou dos professores, de sua compreensão do fazer matemática nos anos iniciais e do Cálculo Mental. Vimos que a experiência vivida abre oportunidade para que o sentido de fazer matemática se renove ou mesmo se transforme. Abrem-se, nos diálogos do curso, no estar com a pesquisadora e com os outros professores, possibilidades de compreender o modo tradicional de fazer matemática analisando suas limitações e abrindo espaço ao novo. Abrem-se, também, possibilidades que no silêncio do pensar e no barulho das discussões sufoca a timidez e dá lugar a coragem de tentar caminhos outros que, embora esbarrem nas dificuldades pessoais com os conteúdos, é incentivada pela vontade de promover mudanças visando à produção de conhecimento dos alunos.

A inspiração dá a tonalidade do caminhar e sua toada abre caminhos de ver o próprio tornar-se possível, fazer acontecer, fazer matemática de modo investigativo em que o Cálculo Mental se evidencia como uma forma dentre as muitas possíveis.

7. Referências

ALBERGARIA, I. S.; PONTE, J. P. Cálculo Mental e Calculadora. Encontro Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática. Vieira de Leiria. ***Anais...***2008. p. 92-103. Disponível em:< http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2008/2008_06_ISAlbergaria.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2016.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009, 158 p.

AURÉLIO, **Dicionário Aurélio de Português Online**. 20175. Disponível em:< https://dicionariodoaurelio.com/professor>. Acesso em: 22 set 2017.

BAGNE, J.; NACARATO, A. M. A prática do diálogo em sala de aula: uma condição para a elaboração conceitual matemática dos alunos. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v.20, n. 2, p.186-214, jul./dez. 2012. Disponível em:< https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/3026>. Acesso em: 24 nov. 2016.

BARICCATTI, K. H. G. **As relações entre as estratégias de resolução de cálculos mentais e escritos e os níveis de construção das operações aritméticas**. 2010. 183 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, 2010. Disponível em:< http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000767934&fd=y>. Acesso em: 06 dez. 2016.

BENITES, M. C. P. **Cálculo mental nos anos iniciais do ensino fundamental: dúvidas e expectativas**. 2011. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2011. Disponível em:< http://bdtd.unoeste.br:8080/jspui/bitstream/tede/837/1/Mikelli_DISSERTACAO_10_08_2011.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2016.

BERTINI, L. F. Uso da Investigação Matemática no Processo de Ensino e Aprendizagem nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós- Graduação em Educação Matemática, 12., 2008, Rio Claro. ***Anais...***Rio Claro, 2008, p.1-17. Disponível em:< http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/135-1-A-gt8_bertini_ta.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2016

BICUDO, M. A. V. Sobre a Fenomenologia. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. (Orgs.). A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico. Piracicaba: Editora Unimep, 1994. p. 15-21.

BICUDO, M.A.V. **Fenomenologia:** Confrontos e Avanços. São Paulo: Cortez editora, 2000.

BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Formação de Professores?** Da incerteza a compreensão. Bauru: SP, EDUSC, 2003. P. 19-46.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa: significados e a razão que a sustenta. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 07-26, 2005. Disponível em:< http://rpq.revista.sepq.org.br/index.php/rpq/article/view/7/7>. Acesso em: 23 dez. 2016.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa Qualitativa Segundo a Visão Fenomenológica**. 1 ed. São Paulo: Cortês, 2011.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação Matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia**, v.5, n. 2, p. 15-26, mai-ago. 2012. Disponível em:<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1185/840> Acesso em: 23 dez. 2016.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. p.111-124.

BRASIL. **Lei nº 5.692/71, de 11 de agosto de 1971**. Fixam diretrizes e bases para o ensino de 1° e 2º graus, e dá outras providências. Disponível:< http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 20 mai 2016.

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:** Apresentação / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014a. 72 p. Disponível em:< http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC_MAT_Apresentaao_pg001-072.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:** Quantificação, Registros e Agrupamentos / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014b. Disponível em:< http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC_MAT_Caderno%202_pg001-088.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Operações na resolução de problemas / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014c. 88 p. Disponível em:< http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC_MAT_Caderno%204_pg001-088.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: SEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº1, de 15 de maio de 2006**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf>. Acesso em 10 mai 2016.

BROCARDO, J. SERRAZINA, L. KRAEMER, J, M. Algoritmos e sentido do número. **Revista Educação e Matemática**, n. 75, nov./dez. 2003. p. 11-15. Disponível em:<

https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8028/1/Algoritmos...%20n%C3%BAmero%20-%20p.%2011-15.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2016.

BROCARDO, J.; SERRAZINA, L. O sentido do número no currículo de matemática. In: BROCARDO, J.; Serrazina, L.; Rocha, I. (Eds.). **O Sentido do Número:** Reflexões que entrecruzam teoria e prática. Lisboa: Escolar Editora, 2008, p. 97–115. Disponível em:< http://www.aveordemsantiago.pt/pdfs/novos_programas/matematica/primeiro_ciclo/desenvolvimento_sentido_numero.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

CANAL, D. C. et al. O ensino de matemática nos anos iniciais numa perspectiva ludopedagógica. In: Congresso Internacional de Ensino de Matemática, 6. 2013, Canoas. ***Anais...*** Canoas, 2013, p.1-8. Disponível em :<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/624/152>. Acesso em 24 nov. 2016.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. Apresentação Matemática nos Anos Iniciais. **Revista Educação & Realidade**, Porto Alegre, v.39, n.4, p. 077-984, out-dez. 2014. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362014000400002>. Acesso em 18 jul 2016.

CARVALHO, R,; PONTE, J. P. Práticas de ensino com cálculo mental. In: Encontro de Investigação Matemática. 2012, Castelo de Vide. ***Anais...***Castelo de Vide, 212, p. 361-370. Disponível em:< http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2012/Atas_EIEM_2012.pdf> Acesso em: 02 jan. 2017.

CASCALHO, J. M.; TEIXEIRA, R.; MEIRELES, R. F. Da Resolução de Problemas à Explicitação do Raciocínio Matemático: Uma Experiência em Contexto de Estágio. **Revista Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.2, p.232-256, 2015. Disponível em:< http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/20243> Acesso em: 17 mar. 2017

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evoluções e desafios. **Revista Portuguesa de Educação,** Braga ,v.16, n.2, p. 221-236, 2003. Disponível em:< http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37416210>. Acesso em: 23 dez. 2016.

CLARKE, D. M. Written algorithms in the primary years: Undoing the ‘good work’?. In: Proceedings of the twentieth biennial Conference of the Australian Association of Mathematics Teachers 20. Austrália. ***Anais*** ... 2005. p. 93-98. Disponível em:< http://morelandnumeracyaiznetwork.wikispaces.com/file/view/Using+Algorithms+in+the+classroom+Doug+Clarke.pdf> . Acesso em: 12 ago. 2016.

COLTRO, A. A fenomenologia: um enfoque metodológico para além da modernidade. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v.1, n. 11, p.37-45, 1º trim. 2000. Disponível em :< http://www.regeusp.com.br/arquivos/C11-art05.pdf >. Acesso em: 23 dez. 2016.

COSTA, J. M.; PINHERIO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para a matemática do professor de anos iniciais. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n.2, p.505-522,

2016. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n2/1516-7313-ciedu-22-02-0505.pdf>. Acesso em 6 de set. 2016.

CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación,** Publicação Eletrônica pela OEI, vol. 5, n. 37, p. 1-09, jan 2005. Disponível em:< http://rieoei.org/1117.htm>. Acesso em 18 jul 2016

CURI, E. **Formação de Professores Polivantes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278 f. Tese (Doutora em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004. Disponível em:< http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Tese_curi.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2016.

EBERHARDTH, I.F.N.; COUTINHO, C.V.S. Dificuldades de aprendizagem em matemática nas séries iniciais: diagnóstico e intervenções. **Revista Vivências**, v.7, n.13, out/2011, p.62-70. Disponível em:< http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_08.pdf>. Acesso em 3 mar. 2016.

FERNANDES, V. M. J.; CURI, E. Algumas reflexões sobre a formação inicial de professores para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 44-53, jan-jul. 2012. Disponível em:< http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/98/68>. Acesso em: 09 nov. 2016.

FINI, M. I. Sobre a Pesquisa Qualitativa em Educação, que Tem a Fenomenologia como Suporte. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. (Orgs) **A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1994. p. 23-33.

FONTES, C. G. **O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais.** 2010. 220 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: < http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-11112010-162005/pt-br.php >. Acesso em 11 jul 2015.

FREITAS et al., M. T. M. O desafio de ser professor de matemática hoje no Brasil. In: Fiorentini, D.; Nacarato, A. M. (Orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa Editora, Campinas, 2005, p.89-106.

GALVEZ, G. et al. Estrategias Cognitivas para el Cálculo Mental. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa**. México, v.14, n. 1, mar. 2011. p. 9-40. Disponível em :< http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362011000100002>. Acesso em: 30 mar. 2016.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E.S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009, 294 p.

GINO, A. S.; GOMES, M. L. M. Professoras dos anos iniciais da educação básica: aproximações e afastamentos em relação à Matemática. **Revista Educação**, Porto Alegre, v.37, n.3, p.471-481, set-dez. 2014. Disponível em:< http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/15202/12456>. Acesso em 18 jul 2016

GRANDO, R. C.; TORICELLI, L. A colaboração em um grupo de alunas da Pedagogia que ensinarão matemática. **Revista Eletrônica de Educação,** v.6, n. 1, p. 67-90, mai. 2012. Disponível em:< http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/395/173>. Acesso em 10 nov. 2016

GUÉRIOS, E. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam matemática. In: Fiorentini, D.; Nacarato, A. M. (Orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa Editora, Campinas, 2005, p.128-151.

HEBLING, M. C. **MEMÓRIA E RESISTÊNCIA: os professores no contexto da ditadura civil-militar (1964-1985)**. 2013. 234 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Educação e Ciências Humanas. Universidade Federal do São Carlos, São Paulo, 2013. Disponível em :< http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6612>. Acesso em: 03 jun. 2016.

LEGER, P. et al. ECOCAM, un sistema computacional adaptable al contexto para promover
estrategias de Cálculo Mental: Características de su diseño y resultados preliminares. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa**. v.17, n.1, mar. 2014. p.33-58. Disponível em :< http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-43620140001000003&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 20 mar. 2016.

MACHADO, O. V. M. Sobre a Pesquisa Qualitativa em Educação, que Tem a Fenomenologia como Suporte. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. (Orgs) **A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico.** Piracicaba: Editora UNIMEP, 1994. p. 35-46.

MARTINHO, M. H. Comunicação nas aulas de Matemática: perspetivas de uma professora. **Revista Educação Matemática em Foco**, v. 2, n. 1, p.87-115, jan-jun 2013. Disponível em:< http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/revistas/>. Acesso em: 17 mar. 2017

MEGID, M. A. B. A. O Cálculo Mental e a Escrita na Formação Inicial de Professoras dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental. **Ciências Humanas e Sociais em Revista**, v. 32, n. 2, p. 87-102. jul./dez. 2010. Disponível em:< http://ufrrj.br/SEER/index.php?journal=chsr&page=article&op=view&path%5B%5D=814>. Acesso em: 23 jan. 2017

MEGID, M. A. B. A. O ensino aprendizagem da divisão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p.175-187.mai 2012. Disponível em:< http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/349/160>. Acesso em: 23 jan. 2017.

MENEZES, L. et al. Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In: PONTE, J. P. **Práticas Profissionais dos professores de matemática**. Portugal: Edição Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 135-161. Disponível em:< http://www.ie.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1/460596.PDF>. Acesso em: 17 mar. 2017.

MENGALI, B. L. S. **A cultura da sala de aula numa perspectiva de resolução de problemas: o desafio de ensinar matemática numa sala multisseriada**. 2011. 219 f. Dissertação (Mestre em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2011. Disponível em:< http://www.usf.edu.br/galeria/getImage/385/1638806056103317.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2016.

MIARKA, R.; BICUDO, M. A. V. Forma/ação do Professor de Matemática e suas concepções de Mundo e de Conhecimento. In: CLARETO, S. M.; DETONI, A. R.; PAULO, R. M. (Orgs.). **Filosofia, matemática e educação matemática**: compreensões dialogadas, 1.ed. Juiz de Fora, MG.: Editora da UFJF, 2010, p.85-102.

MICHAELIS, **Dicionário Brasileiro de Língua Portuguesa**. 2015a. Disponível em:< http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=professor>. Acesso em 29 jun 2016.

MICHAELIS, **Dicionário Brasileiro de Língua Portuguesa**, 2015b. Disponível em:< http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=explicitar>. Acesso em: 17 mar. 2017.

MOCROSKY, L, F. et al. No Movimento Contínuo da Formação do Professor de Matemática dos Anos Iniciais: vamos fazer um pacto? **Revista Perspectivas da Educação Matemática**, v.9, n. 21, seção temática, p. 1040-1057, 2016. Disponível em:< http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2081>. Acesso em: 02 jan. 2017.

MOCROSKY, L. F. A forma-ação do professor de matemática: (re)elaborando concepções. In: CLARETO, S. M.; DETONI, A. R.; PAULO, R. M. (Orgs.). **Filosofia, matemática e educação matemática: compreensões dialogadas**, 1.ed. Juiz de Fora, MG.: Editora da UFJF, 2010, p.103-106.

MORAIS, C. M. S. **O cálculo mental na resolução de problemas: um estudo no 1º ano de escolaridade**. 2011. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação de Lisboa, 2011. Disponível em:< http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1211/1/O%20c%C3%A1lculo%20mental%20na%20resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2016.

MOTA, A.P.A.; MEGID, M.A.B.A. As operações aritméticas na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v.3, n.4, jan-jun. 2014. p.161-180. Disponível em :< http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/908/pdf_88>. Acesso em: 13 jan. 2017.

NACARATO, A. M. A comunicação oral nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 9-26, mai. 2012.

Disponível em:< http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/410> Acesso em: 17 mar. 2017.

NACARATO, A. M. A sala de aula de matemática dos anos iniciais como objeto de investigação de professoras-pesquisadoras. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.15, p.837-855, 2013a. Disponível em:< http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17749/pdf>. Acesso em 02 nov. 2016.

NACARATO, A. M. O professor que ensina matemática: desafios e possibilidades no atual contexto. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 20, n.1, Passo Fundo, p. 11-32, jan./jul. 2013b. Disponível em:< http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3505> Acesso em: 27 nov. 2016.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica 2009. 158 p.

NOGUEIRA, C. M. I.; PAVANELLO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v.3, n.4, jan-jun. 2014. Disponível em :< http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/907/pdf_87>. Acesso em 18 jul 2016

NOVA ESCOLA. Calvin e seus amigos. Disponível em:< https://novaescola.org.br/conteudo/3621/calvin-e-seus-amigos>. Acesso em: 30 out. 2017.

ORLOVSKI, N. **A forma-ação do professor que ensina matemática nos anos iniciais**. 2014. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, 2014. Disponível em:< http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2016/03/031_NelemOrlovski.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2017.

PARRA, C. Cálculo Mental na Escola Primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática:** reflexões psicopedagógicas. ed. 18. Porto Alegre: Artmed,1996. 258 p. 263.

PASSOS, C. L.B. Formação Matemática de professores dos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA : RETROSPECTIVAS E PERSPECTIVAS, 11., 2013, Curitiba. ***Anais...***Curitiba, 2013. p. 1-13. Disponível em:< http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1124_2199_ID.pdf> . Acesso em 18 jul 2016.

PAULO, R, M. **A compreensão geométrica da criança**: um estudo fenomenológico. 2001. 309 f. Dissertação (Mestre em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2001. Disponível em:< http://www.Marianabicudo.com.br/resources/TESES_e_DISSERTA%C3%87%C3%95ES/Rosa%20Monteiro%20Paulo_M.pdf>. Acesso em: 08 mai 2017.

PAULO, R. M. ; AMARAL, C. L. C.; SANTIAGO, R. A. A pesquisa fenomenológica: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser-professor de Matemática.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.10, n. 3, p. 71-85, 2010. Disponível em:< https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2290/1689>. Acesso em: 23 dez. 2016.

PEREIRA, D. C. et al. **A prática docente e a matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Padrão, Goiânia, 2012.Disponível em:< http://www.faculdadepadrao.com.br/portal/index.php/tcc/cat_view/1-biblioteca/11-tcc-trabalho-de-conclusao-de-curso/23-tcc-pedagogia>. Acesso em: 24 nov. 2016.

PIRES, M. V. Investigações Matemáticas: Aprender Matemática com Compreensão. **Revista Saber & Educar**. Portugal, n. 20, p. 42-51, 2015. Disponível em:< http://revista.esepf.pt/index.php/sabereducar/article/view/196/171

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemática na Sala de Aula**. *2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009, 157 p.*

PORTUGAL. **Programa e Metas Curriculares Matemática**: Ensino Básico / Ministério da Educação e Ciência – Portugal, 2013.

RADFORD, L. Educação, educação matemática teoria cultural da objetivação: uma conversa com Luis Radford: entrevista. [março de 2014]. São Paulo: **Revista Educação e Pesquisa**, v.41, n.1. p.243-260, jan./mar. 2015. Entrevista concedida a Vanessa Dias Moretti, Mariana Lúcia Panossian e Manoel Oriosvaldo de Moura. Disponível em :< http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/96683/95897>. Acesso em: 5 mai 2016.

SANTOS, D. M. **Estratégias de Cálculo Mental de alunos da 5ª série/6º ano do Ensino Fundamental**. 2014. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro em Educação , Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014. Disponível em :< http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1148/1/Dissertacao.DanielMoreira.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2015.

SANTOS, J. C. A. P. **A ideia de número no ciclo de alfabetização matemática:** o olhar do professor. 2016. 219 f. Dissertação (Mestre em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. 2016. Disponível em:< http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/137822/santos_jcap_me_rcla.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 23 dez. 2016.

SÃO PAULO. **Ler e Escrever:** Jornada de Matemática / Secretaria da Educação, Fundação para o Desenvolvimento da Educação. - São Paulo: FDE, 2010. 160 p. Disponível em:< http://www.crmariocovas.sp.gov.br/Downloads/jornada/Ler_e_EscreverJornada_de_Matematica.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

SÃO PAULO. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo Anos Iniciais do Ensino Fundamental Matemática (versão preliminar):** Coordenadoria de Gestão da Educação Básica CGEB. São Paulo: Secretaria da Educação, 2014. Disponível em:<

http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/962.pdf>. Acesso em 11 dez. 2016.

SERRAZINA, M.L. O professor que Ensina Matemática e a sua Formação: uma experiência em Portugal. **Revista Educação & Realidade**, Porto Alegre, v.39, n.4, out-dez. 2014a. p.1051-1069. Disponível em :< http://www.seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/45902>. Acesso em 18 jul 2016.

SERRAZINA, M. L. Mariana de Lurdes Serrazina e a formação de professores para o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização: entrevista. Campo Mourão: **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v.3, n.4. p.10-27, jan./jun. 2014b. Entrevista concedida a Clélia Mariana Ignatius Nogueira, Regina Mariana Pavanelloe Rute Elizabete S. Rosa Borba. Disponível em :< http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/940/pdf_81>. Acesso em: 6 set. 2016.

TEIXEIRA, R.; RODRIGUES, M. Evolução de estratégias de cálculo mental: um estudo no 3.º ano de escolaridade. In: 3º Seminário de Investigação "Entre a Teoria, os Dados e o Conhecimento (III): Investigar as Práticas em Contexto. 3. Setúbal. **Anais**...Setúbal: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal 2015. p. 249-267. Disponível em:< http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/5278/1/Evolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20estrat%C3%A9gias%20de%20c%C3%A1lculo%20mental.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

THOMPSON, I. Mental calculation strategies for addition and subtraction: Part 1. **Mathematics in School,** v. 28, n. 5, nov./1999, p. 2-5. Disponível em:< http://www.ianthompson.pi.dsl.pipex.com/index_files/mental%20calculation%20strategies%20for%20addition%20and%20subtraction-part%201.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

THOMPSON, I. Mental Calculation. **Primary & Early Years Magazine**. n. 213, mar./2009. p. 40-42. Disponível em :< http://www.ianthompson.pi.dsl.pipex.com/index_files/mental%20calculation.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

VALE, I.; PIMENTEL, T.; BARBOSA, A. Ensinar matemática com resolução de problemas. **Revista Quadrante**, v.24, n.2, 2015. Disponível em:< https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2631134/mod_resource/content/2/Vale%2C%20Pimentel%20e%20Barbosa%20-%20Ensinar%20Matema%CC%81tica%20com%20Resoluc%CC%A7a%CC%83o%20de%20Problemas.pdf>. Acesso em: 21 set. 2017.

VAN de WALLE, J. A.; KARP, K. S.; BAY-WILLIAMS, J. M. **Elementary and middle school mathematics**. ed. 7. Estados Unidos da América: Pearson, 2008, 490 p.

VIEGAS, E. R. S.; SERRA, H. Usando algoritmos e ábaco no estudo do sistema de numeração decimal em um curso de Pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 9, n. 1, p.196-210, 2015. Disponível em:< http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/987>. Acesso em: 10 nov. 2016.

APÊNDICE A – 1º Encontro

GRUPO 1:

13 + 76	**25 – 12**	**48 + 31**	**75 – 23**

GRUPO 2:

48 + 37	
40 + 30 = 70 8 + 7 = 15 80 + 5 = 85	48 + 2 = 50 50 + 35 = 85
48 + 30 = 78 78 + 2 = 80 80 + 5 = 85	?

51 – 17	
51 - 10 = 41 41-7 = 34	60 - 26 = 34
51 - 20 = 31 31 + 3 = 34	?

GRUPO 3:

7 x 8	**12 x 5**	**12 ÷ 2**	**18 ÷ 3**

GRUPO 4:

12 x 19	
10 x 19 = 190 2 x 19 = 38 190 +38 = 228	12 x 20 = 240 240 - 12 = 228
8 x 19 = 152 4 x 19 = 76 152 + 76 =228	?

148 ÷ 4	
100 ÷ 4 = 25 40 ÷ 4 = 10 8 ÷ 4 = 2 25 + 10 + 2 = 37	148 ÷ 2 = 74 74 ÷ 2 = 37
100 ÷ 4 = 25 48 ÷ 4 = 12 25 + 12 = 37	?

JOGO DAS OPERAÇÕES

10	10	10	10
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1

APÊNDICE B – 2º Encontro

APROXIMANDO

ASSINALE A CAIXA QUE CONTÉM O VALOR APROXIMADO DA OPERAÇÃO INDICADA

55 + 67

125	112	132

15 + 98

116	123	105

56 - 35

11	23	18

127 - 88

21	38	40

122 – 99

30	19	28

14 x 11

150	152	155

12 x 6

80	60	70

144 ÷ 12

11	9	19

325 ÷ 25

10	15	8

108 ÷ 9

11	10	9

QUANTOS DÍGITOS?

PINTE O NÚMERO DE QUADRADINHOS CORRESPONDENTES AO NÚMERO DE ALGARISMOS, DO RESULTADO DE CADA UMA DESTAS OPERAÇÕES:

36 + 49	☐☐☐☐☐	12 x 7	☐☐☐☐☐
72 – 28	☐☐☐☐☐	10 x 5	☐☐☐☐☐
153 + 69	☐☐☐☐☐	129 ÷ 3	☐☐☐☐☐
136 – 49	☐☐☐☐☐	45 ÷ 15	☐☐☐☐☐

Maior ou menor?

125 + 125 maior ou menor que 200?

35 + 78 maior ou menor que 110?

73 - 56 maior ou menor que 20?

245 - 32 maior ou menor que 200?

12 x 20 maior ou menor que 150 ?

27 x 3 maior ou menor que 65 ?

117 ÷ 9 maior ou menor que 15 ?

220 ÷ 11 maior ou menor que 21 ?

O MAIS PERTO POSSÍVEL

0	1	2
3	4	5
6	7	8
	9	

APÊNDICE C – 3º Encontro

Por que a operação está errada?

1) **238 x 498 não dá 18.524 porque...**

2) **4230 x 57 não dá 24.624 porque...**

3) **13 x 12 não dá 126 porque...**

Algoritmos alternativos

Operação 1:
3456 + 1379

Grupo	1	2	3	4
Estimativa	4855	4900	4800	4735

Qual o resultado mais próximo?

Operação 1:

37 x 78

3000 2000 2500 3500

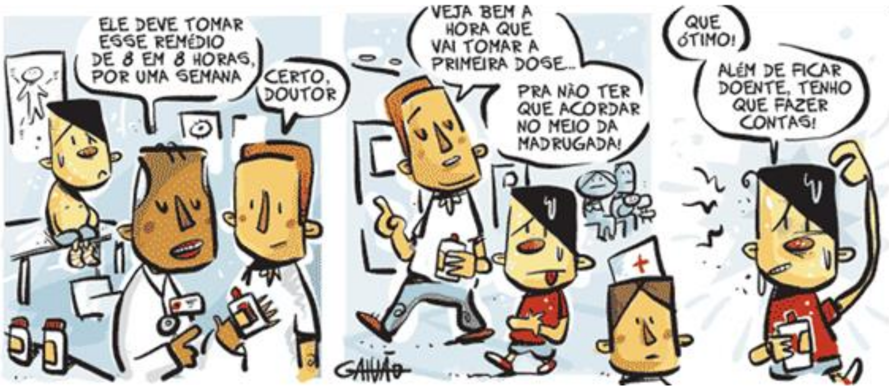
Grupo	1	2	3	4
Estimativa	3500	3500	3500	3000

Soma 100

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	VALE TUDO	VALE TUDO

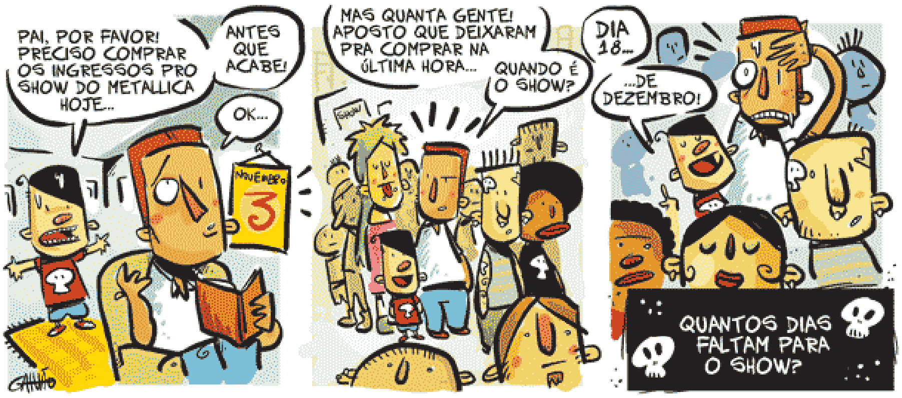
APÊNDICE D – 4º Encontro

"HORA DO REMÉDIO"

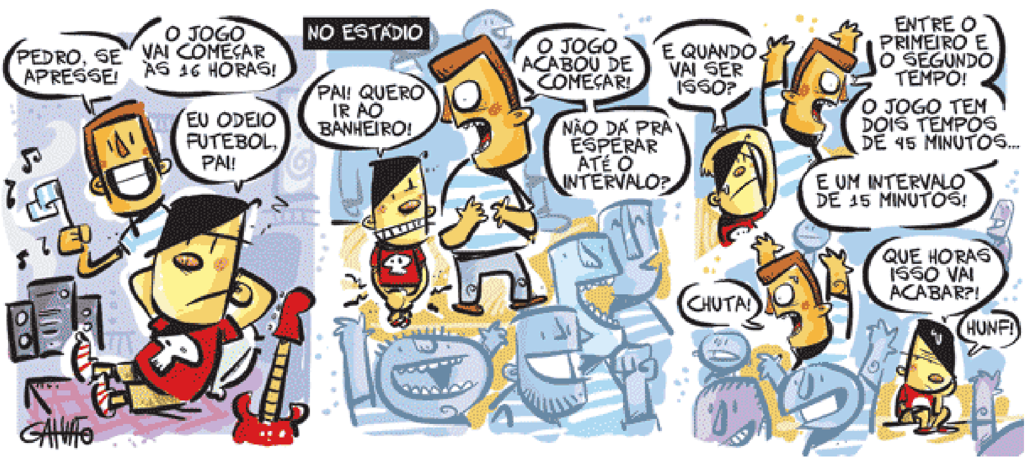


QUAIS OS HORÁRIOS QUE O GAROTO DEVERÁ TOMAR O REMÉDIO ?

"DIA DO SHOW"



"FIM DO JOGO"



CANTINA DO SEU ALFREDO

Pão de queijo	R$ 0,90
Batata frita	R$ 1,80
Pizza (fatia)	R$ 2,30
Cheeseburger	R$ 2,40
Sanduíche natural	R$ 3,10
Cachorro-quente	R$ 1,50
Pipoca	R$ 1,80
Milk-shake	R$ 3,30
Refrigerante	R$ 1,50
Suco	R$ 2,10
Sorvete	R$ 2,10

a) Andréa levou R$5,00 para a cantina. Está pensando em pedir um cheeseburger, um suco e um sorvete. O dinheiro será suficiente?

b) A mãe de Luís também deu R$5,00 para ele comprar seu lanche na cantina, mas recomendou que comesse um sanduíche, acompanhado de uma bebida. Se sobrasse dinheiro, poderia pedir outra coisa. Com essa quantia, quais as opções de lanche para Luís?

c) Pedro levou R$7,00 e quer comprar uma fatia de pizza e um milk-shake. O dinheiro será suficiente?

d) A melhor amiga de Pedro, Marina, esqueceu de levar dinheiro para o lanche. Está com muita vontade de comer pipoca e pediu para Pedro emprestar-lhe dinheiro. Depois que ele pedir seu próprio lanche, sobrará dinheiro suficiente para Marina comprar pipoca? Obs.: consultar a resolução do problema acima.

TROCANDO O TROCO

Dona Júlia foi ao açougue e fez uma compra de R$16,60. Ela havia levado uma nota de R$20,00 e alguns trocados: duas moedas de R$1,00; três moedas de R$0,50 e mais duas moedas de R$0,10. O açougueiro só tinha notas de R$10,00 e R$5,00. Além da nota de R$20,00, que importância, em moedas, Dona Júlia poderia dar ao açougueiro, para facilitar o troco? Explique.

JOGO DAS CADEIAS

$\boxed{45} \xrightarrow{\div 15} \boxed{3} \xrightarrow{x\ 5} \boxed{15} \xrightarrow{\div 3} \boxed{5} \xrightarrow{X\ 15} \boxed{75}$

$\boxed{100} \xrightarrow{\div 5} \boxed{20} \xrightarrow{\div 10} \boxed{2} \xrightarrow{X\ 5} \boxed{10} \xrightarrow{+\ 13} \boxed{23}$

APÊNDICE E – 5º Encontro

ESCREVENDO DE MANEIRAS DIFERENTES !!!

Um número pode ser formado de diferentes formas. Vamos tentar formar algumas? Atenção nas operações indicadas!

$\square + \square = 12$	$\square + \square = 26$
$\square - \square = 12$	$\square - \square = 26$
$\square \times \square = 12$	$\square \times \square = 26$
$\square \div \square = 12$	$\square \div \square = 26$
$\square + \square = 77$	$\square + \square = 165$
$\square - \square = 77$	$\square - \square = 165$
$\square \times \square = 77$	$\square \times \square = 165$
$\square \div \square = 77$	$\square \div \square = 165$
$\square + \square = 250$	$\square + \square = 620$
$\square - \square = 250$	$\square - \square = 620$
$\square \times \square = 250$	$\square \times \square = 620$
$\square \div \square = 250$	$\square \div \square = 620$

Sabendo isso...Quanto é?

Se eu sei que 20 ÷ 4 é 5, quanto é 80 ÷ 4 ?

Se eu sei que 32 ÷ 8 é 4, quanto é 64 ÷ 8 ?

Se eu sei que 120 ÷ 4 é 30, quanto é 80 ÷ 4 ?

Se eu sei que 15 x 4 é 60, quanto é 18 x 4 ?

Se eu sei que 16 x 4 é 64, quanto é 32 x 4 ?

Se eu sei que 30 x 4 é 120, quanto é 66 x 4 ?

Adivinhe o número

PENSO EM UM NÚMERO, JUNTO 45, MULTIPLICO POR 2 E OBTENHO 160. QUAL É ESSE NÚMERO?

PENSO EM UM NÚMERO, DIVIDO POR 3 E OBTENHO 120. QUAL É ESSE NÚMERO?

PENSO EM UM NÚMERO, DIVIDO POR 4, SUBTRAIO 5 E OBTENHO 15. QUAL É ESSE NÚMERO?

Eu tenho...quem tem ?

EU TENHO 18 QUEM TEM 3 X 4 ?

EU TENHO 18 QUEM TEM 3 X 4 ?

Stop das operações

APÊNCICE F – 6º Encontro

CALCULADORA COM DEFEITO, E AGORA ?

VOCÊ PRECISA FAZER ALGUMAS CONTAS NA CALCULADORA, MAS ALGUMAS TECLAS NÃO ESTÃO FUNCIONANDO. SE A TECLA 8 NÃO ESTIVER FUNCIONANDO, COMO VOCÊ FARIA AS CONTAS ABAIXO ? ESCREVA QUAIS TECLAS VOCÊ APERTARIA. x 8 =

48 x 8 = 128 + 18 =

SEM APAGAR

A PARTIR DE UM NÚMERO REGISTRADO NO VISOR DA CALCULADORA, SEM APAGAR, FAZER APARECER OUTRO. REGISTRE COMO VOCÊ PENSOU.

a) 459 em 409
b) 7. 4003 em 7.003
c) 354 em 9.054
d) 288 em 208

A PARTIR DOS NÚMEROS ABAIXO REISTRADO NA CALCULADORA, SEM APAGÁ-LOS DA CALCULADORA, ELIMINE O NÚMERO 7.

a) 3.074
b) 32.479
c) 879
d) 8.879

PERDE QUEM TEM UM

Material: calculadora, lápis e papel

Desenvolvimento: O professor escolhe um número para começar. Na sua vez, cada aluno deve realizar uma divisão, a partir do resultado na calculadora. Ganha quem conseguir que o adversário chegue ao resultado 1!

APÊNDICE G – 7º Encontro

CALCULADORA QUEBRADA

AGORA, APENAS ALGUMAS TECLAS DA CALCULADORA ESTÃO FUNCIONANDO, EM CADA CASO ESCREVA A SEQUENCIA DE TECLAS QUE VOCÊ APERTARIA PARA OBTER CADA NÚMERO.

TECLAS: X, + , =, 2 e 3

OBTER NÚMEROS:

a) 6 b) 7 c) 12 d) 15 e) 50

TECLAS: X, - , =, 2 e 5

OBTER NÚMEROS:

a) 10 b) 1 c) 24 d) 32 e) 100

CARTA NA TESTA

Desenvolvimento: Em cada rodada haverá dois jogadores e um juiz e 4 cartas. Cada jogador pegará 1 carta e entregará para o juiz de modo que o juiz apenas veja.

O juiz dirá em voz alta o produto desses dois números e o objetivo é que cada jogador tente adivinhar própria carta.

Cada jogador tentará adivinhar a sua carta, aquele que descobrir primeiro ganha 1 ponto.

Fazer algumas rodadas de modo que todos sejam juízes, pode fazer com números de 2 algarismos também.

JOGADA ALTA

Material: lápis, papel e dados

Desenvolvimento: O jogador joga os 3 dados, escolhe o valor de um dado. Joga novamente os 2 dados, escolhe o valor de um dos dados. E por último jogo o dado pela última vez. Diante dos 3 números, precisa formar o maior número possível. Vence que formar o maior número

APÊNDICE H – 8º Encontro

GRELHA DA MULTIPLICAÇÃO

7 12 19 26 35

133	910	494
312	84	228
245	420	665

JOGO DO RESTO