UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE FILOSOFIA CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO

ROSELAINE CRISTINA PUPIN

Habilidades metacognitivas em Matemática: desenvolvimento por meio de problemas aritméticos verbais com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Área de concentração: Psicologia

Ribeirão Preto

2009

ROSELAINE CRISTINA PUPIN

Habilidades metacognitivas em Matemática: desenvolvimento por meio de problemas aritméticos verbais com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Área de concentração: Psicologia

Orientador: Prof. Dr. Antônio dos Santos Andrade

Ribeirão Preto

2009

Pupin, Roselaine Cristina

Habilidades metacognitivas em Matemática: desenvolvimento por meio de problemas aritméticos verbais com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar. Ribeirão Preto, 2009.

129 p.: il.; 30 cm

Dissertação, apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto / USP – Dep. de Psicologia e Educação.

Orientador: Andrade, Antônio dos Santos

1. Metacognição. 2. Raciocínio em matemática.
3. Psicodrama Pedagógico. 4. Psicologia da Educação.

Roselaine Cristina Pupin

Habilidades metacognitivas em Matemática: desenvolvimento por meio de problemas aritméticos verbais com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia,Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências, Área: Psicologia.

Aprovada em: ____________________

Banca Examinadora

Prof. Dr. ____

Instituição:_______________________________Assinatura: _____________________________

Prof. Dr. ____

Instituição:_______________________________Assinatura: _____________________________

Prof. Dr. ____

Instituição:_______________________________Assinatura: _____________________________

Prof. Dr. ____

Instituição:_______________________________Assinatura: _____________________________

Prof. Dr. ____

Instituição:_______________________________Assinatura: _____________________________

“Sempre é preciso saber quando uma etapa chega ao final... Se insistirmos em permanecer nela mais do que o tempo necessário, perdemos a alegria e o sentido das outras etapas que precisamos viver. Encerrando ciclos, fechando portas, terminando capítulos. Não importa o nome que damos, o que importa é deixar no passado os momentos da vida que já se acabaram.”

Fernando Pessoa

"A arte da vida consiste em fazer da vida uma obra de arte."   Ghandi

"A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe."

Jean Piaget

Dedicatória Especial

Dedico esta dissertação aos meus pais, Walter e Rosa, que me deram apoio, forças para lutar e me fizeram sonhar sonhos possíveis; às minhas queridas irmãs, Rosimeri e Renata, que sempre estiveram presentes em todos os momentos, em atos de amizade, carinho, acolhimento e compreensão pelas minhas ausências, e aos meus queridos sobrinhos, Victor Hugo, Beatriz e Joaquim André, que sempre me fizeram e me fazem sorrir a cada amanhecer...
Aos sobrinhos do coração, Izabela e Igor, carinho eterno...
Aos meus cunhados, pelo carinho e companheirismo de família.
Aos tios, tias, primos e primas, e também ao Nathan, dedico com carinho a vocês também.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antônio dos Santos Andrade, pelo acolhimento, pelas valiosas orientações, pelo seu incansável trabalho, pelo apoio e pela contribuição para o meu crescimento pessoal, profissional e acadêmico.

À querida Profa. Dra. Valéria Chechia que esteve presente na minha formação e, também, neste trabalho, agradeço pelos momentos de troca, ajuda e incentivo.

À Profa. Dra. Sylvia Domingos Barrera, pelas observações e sugestões, pelo acolhimento e contribuições que trouxeram um grande crescimento ao trabalho.

Ao Programa de Pós-graduação em Psicologia, do Departamento de Psicologia da FFCLRP – USP, pelo respeito e acolhimento para concretizar este trabalho.

À Escola onde a pesquisa foi realizada, agradeço especialmente à diretora, vice-diretora, coordenadora, professores e funcionários, agradeço muito pelo acolhimento, compreensão e apoio.

Às crianças que participaram deste trabalho, agradeço com carinho.

À grande amiga Puka Miruna, pela participação e contribuição na coleta de dados.

À querida Daniele Alcalá Pompeu, mais que amiga, irmã do coração, de todas as horas...

Ao José Roberto Martins de Oliveira, pelo apoio e incentivo ao meu ingressar neste estudo.

Ao Rodolfo, por tantos momentos de convivência e carinho.

À Maria do Socorro, pela atenção e paciência nos momentos das correções ortográficas.

Às amigas Cate e Elena do Colégio Vita et Pax, ao apoio e compreensão pelos meus momentos de ausência e pelo incentivo a este trabalho.

Agradeço às pessoas que das mais variadas formas me acolheram e estiveram presentes neste trabalho diretamente ou indiretamente.

RESUMO

A presente pesquisa se situa no contexto das investigações que buscam contribuir para o ensino de matemática nas séries iniciais da escolaridade. As investigações nesta área sugerem que as habilidades metacognitivas do indivíduo devam se tornar o foco da instrução em sala de aula. A literatura sobre educação matemática destaca as atividades de resolução de problemas como especialmente significativas para a investigação dos processos metacognitivos do aluno. Além disto, o tema "problemas aritméticos verbais com história" tem gerado numerosos artigos e livros que analisam as diversas categorias de problemas existentes, entre eles os problemas de adição/subtração e de multiplicação/divisão. Assim, o presente trabalho se propõe a investigar a eficácia de procedimento de desenvolvimento de habilidades metacognitivas em matemática, utilizando-se de "problemas aritméticos verbais com história" em um ambiente lúdico de aprendizagem. A amostra foi composta com 100 alunos de três turmas de segunda série do Ensino Fundamental. Todos os alunos foram avaliados por meio da Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História (de adição, subtração, multiplicação e divisão) e o Subteste de Aritmética do Teste de Desempenho Escolar – TDE. A partir dos resultados obtidos nestas duas avaliações, cada classe foi dividida em duas metades, a primeira, com resultados superiores à mediana, compôs o grupo de controle superior, e a segunda, com resultados inferiores à mediana, foi novamente subdividida, sendo que, um quarto compôs o grupo de controle inferior e o outro quarto, o grupo de intervenção. Este grupo recebeu o treinamento em habilidades metacognitivas em matemática em um ambiente lúdico de aprendizagem, ao longo do segundo semestre letivo, num total de 11 sessões, enquanto os outros dois grupos de controle participaram de "atividades placebo". No final de cada semestre letivo, todos os alunos foram novamente avaliados, como no seu início. A análise estatística dos resultados obtidos no TDE e na Prova de Problemas Aritméticos revelou diferença significativa nas duas avaliações apenas para os alunos do Grupo de Intervenção. Para os dois Grupos de Controle, a diferença foi significativa somente no TDE. Assim, foi possível concluir que o treinamento realizado com o Grupo de Intervenção foi eficaz no sentido de promover uma melhoria nas habilidades metacognitivas em matemática.

Palavras-chave: Metacognição, Raciocínio em matemática, Problemas aritméticos com histórias, Aprendizagem lúdica, Psicodrama Pedagógico, Realidade Suplementar.

ABSTRACT

This research situates within the context of investigations that seek to contribute to the teaching of mathematics in the early grades of schooling. Investigations in this area suggest that the metacognitive skills of the individual should become the focus of instruction in the classroom. The literature on mathematics education highlights the activities of problem solving as particularly significant for the investigation of the metacognitive processes of the student. Moreover, the theme of "verbal arithmetic problems with history" has generated numerous articles and books about the different categories of problems, including the problems of addition / subtraction and multiplication / division. The present study aims to investigate the effectiveness of the procedure of developing metacognitive skills in mathematics, using the "verbal arithmetic problems with the story" in a playful learning environment. The sample is composed of 100 students from three classes of second grade of elementary school. All students were assessed using the Test of Verbal Arithmetic Problems with History (addition, subtraction, multiplication and division) and the arithmetic subtest of the Test of Educational Achievement - TDE. From the results obtained in these two evaluations, each class was divided into two halves, the first are better than the median, composed the Control Higher Group, and second, with results below the median was again divided, with one quarter composed the Control Lower Group and the other fourth the Intervention Group. This group received training in metacognitive skills in mathematics in a playful learning environment, during the second semester, a total of eleven sessions, while the other two control groups participated in “activities placebo”. At the end of each semester all students were re-evaluated, as in the beginning. Statistical analysis of results obtained in the TDE and Problem Arithmetic Test revealed significant differences in the two ratings for the students in the intervention group. For the two control groups, the difference was significant only in the TDE. Thus, we concluded that the training carried out with the group intervention was effective in promoting an improvement in metacognitive skills in mathematics.

Keywords: Metacognition, mathematical reasoning, arithmetic problems with stories, playful learning, Educational Psychodrama, surplus reality.

LISTA DE GRÁFICO, QUADROS E TABELAS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

Em sua carreira profissional, após a graduação em Pedagogia, nos estudos voltados para o âmbito escolar e perante as práticas trabalhadas no contexto “ESCOLA”, a autora foi percebendo o desenvolvimento e envolvimento das crianças na disciplina de matemática. Esta experiência despertou um grande interesse em pesquisar a forma como as crianças compreendiam a matemática e se estavam envolvidas de forma a fundamentar o conteúdo, a compreender as operações aritméticas de acordo com as diferentes formas a serem trabalhadas pela professora em sala de aula.

Uma grande contribuição à escolha do tema trabalhado também decorreu dos estudos psicopedagógicos, em nível de Especialização, no estágio supervisionado em clínica com crianças com déficit de aprendizagem, no qual surgiram, de forma ainda mais enfática, as percepções com relação à porcentagem significativa de crianças que apresentavam dificuldades, ao realizar operações aritméticas e também ao executar problemas aritméticos com histórias.

Participar do Curso de Extensão sobre Psicodrama Pedagógico, oferecido pelo coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisas Subjetividade e Educação (GEPSEd), do qual viria a participar, constituiu o elemento final que proporcionou a montagem do projeto de pesquisa desta dissertação. Naquele curso, teve oportunidade de aprofundar seus conhecimentos, iniciados na Especialização, sobre o Psicodrama Pedagógico, ou Realidade Suplementar, além de conhecer a forma singular e fundamentada cientificamente de seu uso no referido grupo de pesquisa.

Assim, este trabalho traz um estudo realizado com 100 crianças do Ensino Fundamental, no qual o grupo que recebeu o treinamento (intervenção) demonstrou a eficácia do mesmo para a aquisição da metacognição no aprendizado da matemática em um ambiente lúdico de aprendizagem do Psicodrama Pedagógico, ou da Realidade Suplementar.

O texto, a seguir, apresenta uma Introdução, cuja primeira subseção aborda o conceito de metacognição e suas aplicações na escola, a segunda ilustra estudos sobre a metacognição na matemática, a terceira considera pesquisas exemplares sobre o treinamento de habilidades metacognitivas em matemática, a quarta trata do uso de procedimentos lúdicos na escola, na quinta são apresentadas as justificativas da pesquisa e, finalmente, na sexta seus objetivos.

Na segunda seção do Método, são apresentados os participantes, o local, os instrumentos, os procedimentos de coleta e análise dos dados e os aspectos éticos seguidos na pesquisa.

Na terceira seção, dos Resultados, apresentam-se inicialmente as análises estatísticas, seguidas das análises qualitativas das sessões de intervenções.

A última seção dedica-se à discussão dos resultados obtidos, conclusões e implicações educacionais.

1. INTRODUÇÃO

Como indica seu título, o tema da presente dissertação é a metacognição para matemática, com o objetivo específico de investigar a eficácia de um treinamento com alunos da segunda série do Ensino Fundamental. Neste sentido, se apresentará a seguir uma breve consideração conceitual sobre o tema e o resultado do levantamento da literatura científica atual.

1.1 O Conceito de metacognição e suas aplicações na escola

De acordo com Ribeiro (2003), durante anos, as investigações na área da aprendizagem foram centralizadas em dois determinantes: as capacidades cognitivas e os fatores motivacionais. Uma terceira categoria de variáveis tem sido estudada amplamente a partir da década de 1970, a dos processos metacognitivos que coordenam as aptidões cognitivas, tais como aquelas envolvidas na leitura, compreensão de textos, aritmética, memória, e outras.

John H. Flavell ficou conhecido inicialmente por suas contribuições para a difusão, sobretudo nos EUA, da teoria do desenvolvimento de Piaget (FLAVELL, 1975). Posteriormente, partindo de suas pesquisas sobre a metamemória e a metacomunicação, introduz o conceito de "metacognição", em meados da década de 1970, tendo dado origem a uma profícua linha de pesquisa. Desta forma, esta sua última contribuição foi derivada da proposição de que "o pensamento operatório-formal piagetiano é de natureza metacognitiva, porque envolve pensar sobre proposições, hipóteses e possibilidades imaginadas – todos objetos cognitivos" (FLAVELL; MILLER; MILLER, 1999, p. 126).

Em formulações mais recentes, este autor e seus colaboradores assim se expressam sobre a metacognição:

> "... em geral, ela é definida, ampla e um tanto livremente, como qualquer conhecimento ou atividade cognitiva que toma como seu objeto, ou regula, qualquer aspecto de qualquer iniciativa cognitiva (...) ela é chamada *meta*-cognição porque seu sentido essencial é `cognição acerca da cognição`. (FLAVELL; MILLER; MILLER, 1999, p. 125)"

Para esses autores, a metacognição possui dois componentes principais, o primeiro deles é o *conhecimento metacognitivo*, e o segundo, o *monitoramento e a autorregulação da cognitiva*.

O ***conhecimento metacognitivo*** se refere àquela parte de todo o conjunto de conhecimentos de uma pessoa que tem a ver com a cognição em si. Este conhecimento é subdivido em três categorias: conhecimentos sobre pessoas, tarefas e estratégias. A *categoria das pessoas* inclui conhecimentos e crenças sobre os seres humanos como processadores cognitivos. Esta categoria se subdivide ainda em três subcategorias: conhecimentos e crenças sobre diferenças cognitivas dentro das pessoas, diferenças cognitivas entre as pessoas, e as propriedades universais da cognição humana, ou seja, semelhanças cognitivas entre todas as pessoas. Esta última subcategoria adquire uma importância maior para os autores por acreditarem que as pessoas devem adquirir um metaconhecimento considerável nesta subcategoria e também devem fazer um uso muito significativo dele na condução de suas vidas. Já na *categoria das tarefas*, surgem duas subcategorias, a primeira referente à natureza da informação que é encontrada e processada em qualquer tarefa cognitiva; a segunda subcategoria diz respeito à natureza das exigências da tarefa. A terceira *categoria, das estratégias*, se refere aos meios ou estratégias que a pessoa encontra e que lhe proporciona uma probabilidade maior de alcançar os seus objetivos em uma tarefa cognitiva. O conhecimento cognitivo é composto, em sua maior parte, das combinações ou interações de duas ou três destas categorias. Além disto, o autor destaca que o conhecimento metacognitivo é adquirido de forma gradual e é razoavelmente específico a cada domínio. Apesar do nome “exótico e sonoro” que possa sugerir, para os autores, não há motivo nenhum para que se possa diferenciá-lo dos outros tipos de conhecimento. Por último, advertem que, apesar de sua importância, o metaconhecimento, quando parcial ou incompleto, pode revelar-se não apenas insuficiente, impreciso, e não confiável, mas também falho e prejudicial ao sucesso cognitivo.

Em relação ao ***monitoramento e à autorregulação cognitiva***, Flavell, Miller e Miller (1999) afirmam que estas são atividades que se desenvolvem de forma simultânea ao conhecimento metacognitivo. São estratégias metacognitivas que se diferenciam das estratégias cognitivas. A função principal encontrada em uma estratégia cognitiva é ajudar no alcance do objetivo de qualquer iniciativa cognitiva no qual esteja envolvida. Por outro lado, a função principal em uma estratégia metacognitiva é oferecer ao indivíduo informações sobre a sua iniciativa e o quanto ele está progredindo nela. Diz-se, então, que as estratégias cognitivas são para fazer o processo cognitivo ocorrer, enquanto as estratégias metacognitivas são para monitorá-lo. Os autores afirmam que o monitoramento metacognitivo algumas vezes envolve *experiências metacognitivas* que podem ser afetivas ou cognitivas, mas sempre relativas a uma iniciativa cognitiva. Como exemplos, citam o clássico sentido de confusão ou de não saber nada diante de uma questão ou mesmo de um exame acadêmico, por um lado, ou o famoso “A-ha”, quando se descobre uma solução para uma questão que o desafiava há tempos. As experiências metacognitivas podem também, quanto ao conteúdo, sere breves ou longas, simples ou complexas, e podem servir a uma variedade de funções úteis nas iniciativas cognitivas. Por exemplo, a percepção de que não se está compreendendo uma determinada passagem de um texto leva o leitor a uma releitura ainda mais atenta e minuciosa do mesmo, muitas vezes, solicitando ajuda ou recorrendo a outros textos esclarecedores.

Quanto às aplicações da metacognição, os referidos autores destacam que sua importância se justifica por duas razões: ser uma ferramenta de ampla aplicação e ter importantes aplicações no campo da educação. A metacognição, como ferramenta, parece ser essencial para uma adaptação bem-sucedida às situações de vida complexas e instáveis que se tem de enfrentar dentro ou fora da escola. Mas é a segunda razão que mais interessa ao presente estudo. Os autores enfatizam a utilidade das habilidades metacognitivas na escola e afirmam que, se os estudantes mais jovens, em sua maioria, são deficientes nelas, então a possibilidade intrigante que surge é de que talvez estas habilidades possam e devam ser ensinadas diretamente às crianças, como parte integrante de seu currículo escolar.

Paula (2001), ao fazer um levantamento da literatura sobre metacognição, destaca duas correntes de pesquisas que se originaram deste conceito. A primeira dela, a de Flavell, se filia à Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo em sua vertente mais piagetiana, enfatizando fundamentalmente a modalidade do conhecimento metacognitivo. A segunda linha, com ênfase no aspecto do monitoramento e da autorregulação cognitiva, se desenvolve no contexto da perspectiva do Processamento de Informação. Esta distinção é compartilhada por Chahon (2003).

A propósito deste tema, Davis, Nunes e Nunes (2005), após revisarem as concepções de Flavell e seus seguidores, salientam a importância da metacognição para os processos de aprendizagem e para o sucesso escolar. Como parte do que denominam uma cultura do pensamento, defendem que é por meio das habilidades metacognitivas que se torna possível elaborar conhecimentos e formas de pensar que garantam maiores possibilidades de sucesso escolar e de generalização dos conceitos aprendidos. Além disto, defendem que a metacognição torna possível também a aquisição da autonomia na gestão da aprendizagem e na produção de uma autoimagem de aprendiz competente. Em acréscimo, os autores apresentam, a título de ilustração, um projeto desenvolvido no Laboratório Didático Virtual (LabVirt), voltado para o ensino de Física no Ensino Médio.

A partir de tais contribuições e de diversos outros autores, as aproximações entre metacognição e educação não pararam de prosperar. Para se ter uma ideia deste desenvolvimento crescente, temos hoje um periódico internacional dedicado exclusivamente a ele (“Metacognition and Education”). Os estudos ali apresentados, como em outros periódicos, tratam dos diversos níveis de ensino e das diversas áreas temáticas.

Por ser o foco da presente dissertação, a seguir, serão abordadas exclusivamente as contribuições da metacognição para a aprendizagem da matemática.

1.2 Estudos sobre a importância da metacognição na aprendizagem de matemática

A literatura científica sobre metacognição em matemática é vasta, dela serão destacados alguns de seus trabalhos mais relevantes que se apresentam a seguir, começando por trabalhos encontrados na literatura internacional e depois se passa aos mais ilustrativos da literatura nacional.

Yong e Kiong (2005) desenvolveram um extenso estudo com 412 estudantes malasianos selecionados aleatoriamente de uma população de 2.962, no qual foram aplicados: um conjunto de problemas de quatro níveis de dificuldades, com a finalidade de investigar a habilidade de resolução de problemas, e um conjunto de questionários a serem completados, para se obter dados pessoais e informações sobre as resoluções dos problemas e os processos empregados por eles. Os dados obtidos foram submetidos à Análise Fatorial e, numa segunda fase do estudo, foram realizadas investigações qualitativas, por meio de entrevistas com os estudantes mais habilidosos metacognitivamente. Para os autores, os estudantes apresentaram desempenhos mais satisfatórios, ao monitorarem seus processos de pensamentos e empregarem habilidade metacognitiva, durante o processo de solução dos problemas.

Kaune (2006) propõe procedimentos de reflexão metacognitiva como auxiliar no ensino de álgebra. São citados exemplos de interações professor-aluno, nas quais, enquanto desenvolvia uma equação, os alunos iam explicando o procedimento em uma segunda coluna, a cada passo, escrevendo as abreviações da teoria, a definição ou o método que haviam utilizado na resolução das equações. Este procedimento era reconhecido também como um metanível. O autor defende a importância deste monitoramento das atividades cognitivas no aprendizado da matemática, no nível secundário de ensino, como fundamental para o aprendizado dos alunos.

Desoete, Roeyers e Huylebroeck (2006) investigaram a resolução dos problemas de matemática em alunos belgas do primeiro grau, analisando a relação entre desempenho em matemática, metacognição e inteligência com 191 sujeitos com a aprendizagem da matemática e 268 sujeitos com déficit no aprendizado da matemática. Todos foram submetidos à extensa bateria de instrumentos padronizados de avaliação destas três habilidades. Uma relação significativa foi encontrada entre as habilidades de resolução de problemas matemáticos, inteligência e metacognição para as crianças sem dificuldades de aprendizagem. Para as crianças com dificuldade, a relação significativa foi encontrada apenas entre algumas habilidades de resolução de problemas e metacognitivas. Nenhuma relação foi encontrada entre inteligência e metacognição e entre metacognição e um segundo tipo de habilidades para resolução de problemas.

Desoete (2008) desenvolveu um estudo multimétodo de avaliação da metacognição em 20 alunos do Ensino Fundamental belga, de fala alemã, na região de Flanders. Investigou se as técnicas prospectiva, retrospectiva, on-line e combinada podem ser úteis no estudo das habilidades metacognitivas destas crianças e se a avaliação do professor sobre as habilidades cognitivas da criança tinha algum valor adicional na investigação das mesmas. Os resultados confirmaram o valor da avaliação de um professor experiente, com mais de 20 anos de ensino, em relação às habilidades metacognitivas de seus alunos. Encontrou validade convergente para os escores prospectivos e retrospectivos das crianças, mas não encontrou relação significativa destas com as outras medidas metacognitivas. Por isto, concluiu o estudo recomendando cuidado na escolha do instrumento de avaliação metacognitiva.

No Brasil, Correa (2004) relata duas investigações nas quais demonstra a importância de um tipo de metacognição específico para a aprendizagem da divisão. Para tanto, examinou as estratégias de resolução oral de tarefas de divisão partitiva e por quotas, com crianças de seis a nove anos de idade. As metodologias basearam-se na resolução de problemas, na escolha da operação que produz a resposta correta para a solução de um determinado problema, e na escrita de um determinado problema para uma operação apresentada. No primeiro estudo, a experimentadora colocava ursinhos sobre uma mesa e convidava a criança a contar os ursinhos junto com a pesquisadora, alguns blocos eram adicionados entre os ursinhos. No segundo estudo, os ursinhos foram colocados na mesa distante da criança, de modo que não fosse permitida sua manipulação. A seguir mostrava-se à criança uma determinada quantidade de blocos a ser distribuída para um piquenique. Os blocos seriam colocados em um pratinho, e os ursinhos seriam chamados para comê-los. A criança era convidada a contar o número de blocos junto com a pesquisadora. Os resultados obtidos nos dois experimentos mostram que o sucesso na resolução das tarefas não está relacionado apenas ao tipo de problema de divisão apresentado, é influenciado pelas quantidades escolhidas para os termos da divisão. Para a autora, a compreensão do conceito de divisão, a habilidade da criança em realizar uma sequência de procedimentos de cálculo mental, para resolver um problema, relaciona-se com o entendimento dos princípios operatórios subjacentes à estratégia empregada.

Moro (2004), partindo das contribuições de Vergnaud, cuja perspectiva permite colocar as operações de adição e subtração no campo conceitual da estruturas aditivas e as de multiplicação e divisão no campo das estruturas multiplicativas, buscou investigar, por meio do método qualitativo e microgenético, a natureza e as transformações das anotações infantis nas tarefas de igualização e de repartição de grandezas, e verificar a significação destas anotações em relação ao exame das relações psicogenéticas entre aquelas estruturas. Participaram 12 crianças, de 6,4 a 9,5 anos de idade, de duas escolas públicas de municípios diferentes, sendo seis crianças da primeira série e seis crianças da segunda série do Ensino Fundamental. Os participantes foram agrupados em tríades por sorteio aleatório, segundo o critério da defasagem ótima que melhor favorecesse a interação entre elas. A pesquisadora apresentava problemas de divisão de 18 fichas entre dois, três ou quatro subconjuntos que deveriam ser feitos sem cálculos prévios, para em seguida apresentar problemas relativos a quem possuía mais, o que se deveria fazer para igualar as diferenças, etc. Oferecia uma cartolina na qual as crianças eram sugestionadas a realizar anotações. Ao final, por meio da análise microgenética, os dados das interações videogravadas e as anotações revelaram diferentes tipos de anotações e tendências de transformação conceitual. Foi confirmada a presença esperada de desenhos, algarismos e escritas alfabéticas, como suas principais categorias. Em conclusão, a autora enfatiza a importância de os professores conhecerem, valorizarem e respeitarem estas estratégias de notações, cada uma delas pode levar, por meio da aceitação e do exercício, a sua seguinte, permitindo um progresso que conduzirá à aquisição dos conceitos matemáticos como progressos derivados das representações iniciais espontaneamente construídas pela criança.

Ferreira e Lautert (2003) investigaram a tomada de consciência da divisão, mostrando cinco momentos da tomada de consciência, em uma investigação realizada com uma criança do sexo masculino, com seis anos de idade, cursando a alfabetização e que havia recebido algumas noções introdutórias de divisão. Duas situações na resolução de problemas e operações de divisão eram apresentadas à criança: a Situação Gráfica, em que a criança usava papel e lápis e a Situação Concreta, em que a criança usava fichas e/ou objetos idênticos aos que estavam presentes no enunciado do problema. O estudo foi analisado de forma qualitativa, focalizando-se os momentos de construção e reconstrução da tomada de consciência das relações entre os termos da divisão, e, consequentemente, os graus de tomada de consciência da criança investigada a respeito do conceito desta operação. A criança investigada revelou graus diferenciados de tomada de consciência da divisão, sem, no entanto, atingir a conceituação. Não foi capaz de reelaborar ou construir novos esquemas para lidar com o dado novo, não tomando consciência das relações entre o resto e os outros termos da divisão, as quais são fundamentais para a construção e o conceito desta operação. Os autores discutem a importância desta metacognição para o aprendizado eficiente desta operação aritmética.

Confirmando uma grande quantidade de estudos relatados na literatura científica, Lauter e Spinillo (2002) revelam a importância da instrução escolar no desenvolvimento da metacognição em matemática em uma investigação realizada com 80 crianças de cinco a nove anos, divididas em grupos de idades: de cinco a sete anos, crianças de Jardim e Alfabetização (sem a instrução sobre a divisão), e de sete a nove anos, de 1ª e 2ª séries (com instrução sobre a divisão). Os autores investigaram dois aspectos: o desempenho que as crianças apresentam em suas tarefas de divisão, e a concepção que a criança tem sobre a divisão, a partir do desempenho das crianças em dois problemas de divisão inexata, um por partição e outro por quotas. Dizia-se à criança que ela poderia resolver os problemas como desejasse e apenas usasse lápis e papel. As crianças que haviam recebido instrução escolar sobre a divisão apresentaram um alto índice de acertos nos dois tipos de problemas (partição: 75% e por quotas: 67,5%), o mesmo não sendo observado entre as crianças sem instrução (partição: 2,5% e por quotas: 5%). Para os autores, o desempenho depende mais da instrução escolar do que do tipo de problema apresentado.

Corroborando a importância da escolaridade, Bariccatti (2003) desenvolveu um estudo no qual buscou investigar se existia uma relação de interdependências entre as operações de adição e subtração e o desempenho escolar em matemática, propondo, para a investigação, o jogo de regras Fan Tan que permite a criança operar em pensamento diante das suas ações interiorizadas. Participaram do estudo, 48 sujeitos, sendo 24 sujeitos da terceira série do Ensino Fundamental, entre eles 12 com rendimento satisfatório em matemática e 12 com rendimento insatisfatório em matemática, e 24 sujeitos da quinta série do Ensino

Fundamental, sendo 12 com rendimento satisfatório e os outros 12 com rendimento insatisfatório, em matemática. O jogo de regras Fan Tan, jogado em seu tabuleiro e com grãos de sementes, proporciona situações-problema a serem resolvidas e não somente de adição e subtração, mas também a multiplicação e a divisão. Os participantes também podiam resolver os problemas que surgiram por meio deste jogo em folhas de papel. Os resultados foram analisados quantitativamente com as análises estatísticas e também qualitativamente, considerando os níveis dos sujeitos, o que envolve igualação de quantidades e construção de diferenças. Os sujeitos de terceira série de rendimento satisfatório apresentaram um desempenho melhor diante das situações-problema que resolveram após o jogo, mas utilizavam as fichas e os grãos para resolverem as propostas de construções de diferenças. Por outro lado, os sujeitos de rendimento insatisfatório ficaram a maior parte em um nível intermediário, pois o objeto foi modificado pela ação do sujeito e enriquecido por propriedades tiradas de suas coordenações. Já os sujeitos da quinta série de rendimento satisfatório alcançaram níveis superiores na construção da dialética da adição e subtração; enquanto os de rendimento insatisfatório ficaram em níveis iniciais e intermediários desta construção. Assim, para os autores, o bom desempenho escolar está associado ao uso de regras mais satisfatórias e bem-sucedidas na resolução dos problemas, provavelmente por habilidades metacognitivas mais eficientes, adquiridas durante o processo de escolaridade.

Selva e Brandão (2000) realizaram uma investigação com 30 sujeitos da fase pré-escolar, com idades de quatro a seis anos, sobre a notação escrita na resolução de problemas por crianças pré-escolares, ou seja, como estas crianças resolvem problemas de operação subtração usando a notação escrita. Os tipos de problemas apresentados eram feitos de forma intercalada, ora começando-se por um problema de mudança, ora por um de comparação. Os problemas de mudança implicavam em uma ação direta que causava um aumento de decréscimo de uma dada quantidade, e os problemas de comparação implicavam a comparação entre duas quantidades, como, por exemplo, comparar quanto a mais uma criança tinha de doces do que a outra. Os problemas que foram apresentados à criança faziam parte do campo conceitual de estruturas aditivas. E de acordo com os resultados obtidos, analisados qualitativa e quantitativamente, o estudo revela que crianças pré-escolares são capazes de se interessar e refletir sobre problemas matemáticos, apesar de estarem inseridas numa situação um tanto distante de um contexto natural. O desempenho revelado nos dados quantitativos enfatiza que crianças entre 4 e 6 anos já conseguem resolver problemas, explicando suas estratégias de solução e refletindo sobre elas. Este estudo pode, portanto, demonstrar o fato de que, apesar de serem mais presentes e eficientes em crianças já escolarizadas, as habilidades metacognitivas em matemática iniciam seu desenvolvimento ainda antes da escolaridade formal nesta área do conhecimento.

De modo geral, pode-se afirmar que a literatura científica ainda não nos permite uma palavra final a respeito da relação entre a metacognição em matemática e a escolaridade. Estudos mostram alunos escolarizados como mais eficientes metacognitivamente em matemática do que os não escolarizados, mas, há também as pesquisas revelando alunos pré-escolares apresentando habilidades metacognitivas em matemática, ainda que rudimentares. Assim, se poderia pensar que não existe uma relação de causa e efeito entre a escolaridade e as habilidades metacognitivas em matemática, ainda que a passagem pela escola acelere e aumente significativamente o repertório destas habilidades.

1.3 Pesquisas sobre treinamento de habilidades metacognitivas em matemática

A despeito da controvérsia citada, sobre a relação entre a escolaridade e as habilidades metacognitivas em matemática, diversas pesquisas vêm apostando na possibilidade de se incrementar a aprendizagem destas habilidades. A seguir, são apresentados alguns estudos ilustrativos desta linha de pesquisas.

Mevarech e Fridkin (2006) demonstraram a eficácia de um Método Instrucional Metacognitivo de Matemática (IMPROVE), para isto designaram 81 estudantes israelenses que haviam sido malsucedidos no exame de ingresso na universidade, aleatoriamente para dois grupos, o de Intervenção (N=38) que foi treinado por meio do referido programa e o de Controle (N=43) que recebeu procedimentos tradicionais de recuperação no conhecimento exigido nas provas de matemática em que haviam falhado. Ao final do estudo, puderam verificar que os estudantes do grupo de intervenção haviam desenvolvido um alto nível metacognitivo quando comparados ao grupo de controle. Os efeitos positivos de melhora eram também evidentes sobre os três componentes de domínio específico do conhecimento metacognitivo investigado, a saber, o uso de estratégias anteriores, durante e imediatamente após a resolução dos problemas.

Hurme, Palonen e Järvelä (2006) desenvolveram um estudo para investigar a metacognição na solução de problemas em colaboração apoiada por computadores em um curso de geometria do ensino secundário finlandês. Um ambiente de aprendizagem em rede denominado “Knowledge Forum” foi usado como suporte para implementar a interação entre pares nas atividades de solução de problemas. Participaram do estudo 16 estudantes. Os resultados permitiram concluir que o pensamento metacognitivo deles se tornara mais claro, especialmente na interação recíproca com seus pares. Encontrou-se que há uma relação entre a atividade metacognitiva e as características da interação. E também que os pares de estudantes que monitoraram e avaliaram as discussões em andamento têm uma posição estratégica ótima na comunicação em rede. Moss e Beatty (2006) utilizaram este mesmo ambiente de aprendizagem em rede no ensino de álgebra e chegaram a conclusões muito similares. Participaram do estudo três salas de aula, num total de 68 estudantes da quarta série do Ensino Fundamental.

A pesquisa de Haydu, Costa e Pullin (2006), realizada com sete alunos da primeira série do Ensino Fundamental, na qual foi investigado o efeito das relações de equivalência entre três diferentes formas de apresentação de problemas aritméticos (operação com algarismos, sentença linguística e apresentados por meio de uma balança). Foram realizados pré-teste, treino preparatório, treino de discriminação condicional, testes das relações emergentes e pós-teste que foram conduzidos, individualmente, pela mesma experimentadora. Todos os participantes apresentaram um aumento significativo na porcentagem de acerto no pós-teste em relação ao pré-teste, demonstrando-se assim que habilidades indispensáveis à resolução dos problemas haviam sido adquiridas pelos participantes, durante a fase de treinamento.

Monteiro e Medeiros (2002) realizaram um estudo no qual se investigou a importância da contagem oral como pré-requisito para aquisição do conceito de número e que foi ensinada pelo procedimento de escolha com crianças pré-escolares. Participaram do estudo oito crianças com idades entre 5 e 6 anos, sendo quatro no Grupo Experimental (GE) e outras quatro no Grupo de Controle (GC). As crianças tinham atividades com números, jogo de dominó, bolinhas representando quantidade de números. Os nomes escritos dos números (numerais) e figuras, na cor preta, estavam impressos em folhas de papel ofício, e estas encaixadas em folhas plásticas transparentes. Cada sessão era composta pelo pré-teste, intervenção e pós-teste, sendo o ensino (intervenção) realizado somente com o GE. Este grupo apresentou porcentagens baixas de acertos, ou seja, a contagem oral, para estes sujeitos, não produziu o efeito esperado. Segundo os autores, é possível que isso tenha ocorrido pelo fato de estas duas relações incluírem o estímulo (numeral) que exigia, além da contagem, a leitura dos numerais e estas eram crianças que ainda não sabiam ler.

Lessa e Falcão (2005), trabalhando com o treinamento de habilidades metacognitivas, buscaram investigar se procedimentos simbólicos verbais, como prevê Vygotsky, eram mais importantes e decisivos do que os relacionados à ação, como supõem Piaget, na aprendizagem da matemática. Realizaram um estudo em três fases, o pré-teste, o treinamento individual e o pós-teste, com dois grupos de 20 alunos cada um de 11 a 12 anos, cursando a 5ª série do Ensino Fundamental de escolas da cidade de Recife (PE). O Grupo A utilizava uma balança, e o Grupo B trabalhava com problemas verbais. Os problemas a serem resolvidos eram apresentados em seis estruturas algébricas. O estudo realizado permitiu verificar que o procedimento aritmético predominou no pré-teste, enquanto o procedimento algébrico predominou no pós-teste, tanto no Grupo A, que foi o Grupo de treinamento com a balança, quanto no Grupo B que foi o grupo de treinamento com os problemas verbais. Tais resultados demonstraram que o treinamento cumpriu seu objetivo de tornar o procedimento algébrico elegível para a resolução de determinada classe de problemas (aqueles com estruturas matemáticas de tipo algébrico). Os autores concluem ainda que tanto os procedimentos simbólicos verbais quanto os relacionados à ação e à corporeidade, parecem igualmente importantes no desenvolvimento de conceitos algébricos.

Chahon (2003; 2006) realizou sucessivos experimentos no Laboratório de Metacognição da UFRJ, voltados ao estudo da aprendizagem em matemática por meio da resolução de problemas aritméticos verbais de adição e subtração em sala de aula. Inicialmente, procedeu a um extenso levantamento das habilidades metacognitivas que a literatura sobre o tema apontava como fundamentais no aprendizado da aritmética, também referidas como “metarregras” da adição, subtração, multiplicação e divisão. Isto o levou à elaboração de um instrumento de avaliação destas metarregras, (Prova de Problemas Aritmético Verbais com Histórias, cf. Anexo A) e a dois roteiros para desenvolvimento de atividades metacognitivas, um para adição e subtração (cf. Anexo B) e outro para multiplicação e divisão (cf. Anexo C). Com este material, desenvolveu uma primeira etapa experimental, da qual participaram dez crianças de 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Fundamental, com variedade de rendimento em matemática considerada representativa das turmas, num total de 30 crianças. Os resultados desta etapa evidenciaram uma graduação entre as três séries, tendo sido importante para sugerir o trabalho com a segunda série na etapa seguinte, por ser aquela na qual os progressos provavelmente seriam mais bem evidenciados. Na etapa seguinte do estudo, uma turma da 2ª série composta por 27 crianças foi escolhida para tomar parte em atividade experimental mais prolongada. E numa terceira etapa, semelhante intervenção, agora incluindo duas turmas de 2ª série, envolveu um total de 49 crianças. Na primeira etapa, foi realizada apenas uma avaliação geral do nível das crianças, em cada uma das séries por meio de uma Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História. Nas duas etapas seguintes, esta prova serviu como avaliação anterior e posterior à intervenção. Esta fez o uso de “jogos” (a rigor nem sempre tão lúdicos a fim de merecer este nome) de adição/subtração que se baseavam na tentativa de transmitir (modelar) as características estruturais distintivas das diferentes categorias de problemas e as variedades no interior de cada uma, conforme principalmente a posição da incógnita. Enfatizou-se, em particular, o uso de desenhos esquemáticos para a representação das diferentes situações, embora fosse estimulada a representação, escrita individual ou organizada em pequenos grupos, assim como se buscou valorizar e assinalar estratégias diferentes de resolução dos problemas. A quantidade de acertos, na avaliação final, após a intervenção, revelou um crescimento relativamente próximo entre o Grupo que recebeu a Intervenção e o Grupo de Controle, sem ser possível evidenciar o efeito da intervenção por este critério. Verificou que as atividades se mostraram insuficientes à desejada instalação de um raciocínio recursivo, característico do uso intencional das habilidades cognitivas do aprendiz, capaz de favorecer significativamente o desempenho dos grupos experimentais nas provas diagnósticas posteriores ao tratamento. O autor admite o caráter pouco lúdico das atividades utilizadas que poderiam ter comprometido o alcance dos resultados esperados.

A presente pesquisa foi planejada como uma continuidade desta vertente dos estudos sobre metacognição em matemática, buscando principalmente descobrir estratégias lúdicas de desenvolvimento das atividades previstas que poderiam contribuir para se alcançar os resultados esperados. Mas, para se compreender as acepções que o lúdico irá assumir na pesquisa que ora se relata, são necessárias algumas considerações sobre sua importância na educação escolar, o que será tratado na subseção seguinte.

1.4 O lúdico na escola

Para iniciar as considerações sobre o uso de procedimentos lúdicos na escola, apresentam-se a seguir, a título de ilustração, duas pesquisas nas quais estes procedimentos foram utilizados no ensino da matemática, tema desta dissertação. Na primeira delas, Cedro (2004) realizou um estudo integrado a um Projeto já existente na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, o “Clube da Matemática”. A pesquisa parte da constatação da necessidade de procedimentos lúdicos para o ensino de matemática, comprovada e defendida por inúmeros trabalhos da literatura especializada. Cinco grupos de 16 alunos de 5ª série do

Ensino Fundamental participaram do estudo, e estes foram submetidos ao experimento didático baseado em equações do primeiro grau com a utilização de atividades lúdicas. Esta pesquisa enfocou os modos de ação que constituem o espaço de aprendizagem, e não a elaboração de uma proposta de organização da aprendizagem. Assim, as atividades utilizadas possibilitaram a percepção dos fatores desencadeadores e articuladores da aprendizagem dentro dos sistemas de atividades dos alunos e do professor. Ficou claro que o Clube da Matemática possibilita ao sujeito a reconstrução dos seus saberes, favorecendo a aquisição e melhora do rendimento.

Na outra pesquisa, Rosa (2004) investigou as contribuições que o RPG (*Role Playing Game*), "jogo de interpretação de personagem", ou "jogo do faz-de-conta", oferece à educação matemática. Este software, adicionado à matemática, tem sido um auxílio muito significativo na construção do conhecimento matemático, propiciando assim, um avanço no processo de ensino e aprendizagem. Participaram da pesquisa, oito alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, de uma escola que possuía um laboratório de informática. Os jogos foram basicamente constituídos em atividades lúdicas e eletrônicas, baseando-se em números inteiros. Os resultados mostram que as utilizações dos jogos eletrônicos contribuíram significativamente para a aprendizagem em matemática.

Os dois estudos anteriores enfatizam a importância e o valor do desenvolvimento de ambientes lúdicos para o aprendizado da matemática. No entanto, este uso apenas didático e pedagógico da atividade lúdica é questionado por Alves (2008). Sustentado pelo referencial psicanalítico, este autor entende o lúdico como um rico espaço para a aprendizagem da criança, citando como efeitos fundamentais do mesmo a mobilização de fantasias, tanto eróticas quanto agressivas, a partir das quais elabora um saber ao nível da razão, por meio da simbolização e da sublimação. Para ele, isto se constituiria no valor educativo, e não apenas pedagógico ou didático, do lúdico, por atuar em favor do processo secundário, a saber, o princípio de realidade. Como apoio para suas concepções, o autor apresenta um extenso levantamento da literatura que discute e questiona este uso "utilitário e pedagógico da atividade lúdica" (p. 85).

Assumindo uma posição ainda mais radical em relação à importância e ao valor do lúdico, Johan Huizinga (1872-1945), renomado historiador holandês, em um de seus livros mais conhecidos, *Homo Ludens* (HUIZINGA, 1971), defende a concepção de que:

> "a cultura surge sob a forma de jogo, que ela é, desde seus primeiros passos, como que \`jogada\`. Mesmo as atividades que visam à satisfação imediata das necessidades vitais, como por exemplo a caça, tendem a assumir nas

> sociedades primitivas uma forma lúdica. (...) Não queremos com isto dizer que o jogo se transforma em cultura, e sim que em suas fases mais primitivas a cultura possui um caráter lúdico, que ela se processa segundo as formas e no ambiente do jogo. Na dupla unidade do jogo e da cultura, é ao jogo que cabe a primazia.” (p. 53)
> “No decurso da evolução de uma cultura (...) o elemento lúdico vai gradualmente passando para segundo plano, sendo sua maior parte absorvida pela esfera do sagrado. O restante cristaliza-se sob a forma de saber: folclore, poesia, filosofia, e as diversas formas da vida jurídica e política. Fica assim completamente oculto por detrás dos fenômenos culturais o elemento lúdico original. Mas é sempre possível que a qualquer momento, mesmo nas civilizações mais desenvolvidas, o \`instinto\` lúdico se reafirme em sua plenitude, mergulhando o indivíduo e a massa na intoxicação de um jogo gigantesco” (p. 54)

Para ele, o lúdico tem como primeira característica fundamental ser uma atividade voluntária, o jogo dever ser livre, tornando-se ele próprio liberdade;

> “Uma segunda característica, intimamente ligada à primeira, é que o jogo não é vida “corrente” nem vida real. Pelo contrário, trata-se de uma evasão da vida “real” para uma esfera temporária de atividades com orientação próprias. Toda criança sabe perfeitamente quando está \`só fazendo de conta\` ou quando está \`só brincando\`. (p. 11)

A terceira característica fundamental do lúdico é ser “jogado até ao fim”, ou seja, dentro de certos limites de tempo, se inicia e, em determinado momento, “acabou”, mas, enquanto está ocorrendo é movimento, mudança, alternância, sucessão, associação, separação. (p. 12). Como quarta característica fundamental, o jogo, mesmo depois de concluído, permanece como uma criação nova, uma invenção, um tesouro a ser conservado na memória. Sua quinta característica é que, apesar de romper com a ordem da “vida corrente” ou “real”, o jogo tem ordem, ele cria uma ordem, ele é ordem, a sua própria ordem, suas próprias regras que devem ser obedecidas de forma absoluta, a menor desobediência a esta “estraga o jogo”, priva-o de sua singularidade e de seu valor. Como consequência disto, o jogo exerce sobre os participantes um verdadeiro feitiço, ele é “fascinante”, “cativante” (p. 13).

De todas as características enumeradas, sem dúvida a segunda delas merece destaque no presente trabalho, pois se atentarmos para a forma como ela foi concebida por Huizinga (1971), fica evidente que ele fala de uma realidade a mais, outra que não aquela da vida cotidiana, ou “corrente”, parece se referir, em outras palavras, ao conceito de realidade suplementar, proposto por Jacob Lev Moreno (1889-1974), como se explicitará em seguida.

Realidade suplementar (“surplus reality”) foi pensada por Moreno (1995) para explicar o efeito terapêutico do Psicodrama. Neste sentido, diferenciou três tipos de realidade:

infrarrealidade (“infra-reality”), realidade atual e realidade suplementar. A primeira delas foi referida como aquela que caracteriza o consultório do psicanalista, ou qualquer outro psicoterapeuta que atua apenas no plano da linguagem, que, do ponto de vista da psicoterapia pensada por Moreno, ativa mais que verbal, se constitui numa espécie de “realidade reduzida” ou “infrarrealidade”. O contato entre o psicanalista, ou o psicoterapeuta verbal, e seu paciente não se constitui num diálogo genuíno, mas numa entrevista, uma situação de investigação, tal como na aplicação de uma técnica projetiva. Tudo que ocorre ao paciente, como, por exemplo, uma ideia suicida, não pode ser atualizada ou “atuada” diretamente, mas deve permanecer no nível da imaginação, do pensamento, do sentimento etc., ou seja, apenas como representação. Esta realidade é a mesma para todas as abordagens psicoterapêuticas que se realizam no plano da linguagem apenas ou para uma entrevista psicológica.

O segundo tipo de realidade, a atual, se refere àquela da vida mesma, da vida cotidiana, em seus vários contextos sociais. A forma como esta vida ocorre, muitas vezes, revela grandes dificuldades e problemas, para cujas soluções seriam necessárias mudanças nesta realidade atual. Todavia, efetuar estas mudanças pode significar problemas ainda maiores, comprometer ainda mais as relações que se queria melhorar. São os conflitos daí resultantes que servem de motivação para a busca pelos psicoterapeutas, na maioria das vezes.

A realidade suplementar (surplus reality), uma “realidade a mais”, foi cunhada por Moreno (1995), como ele mesmo assume, sob a influência do conceito de mais-valia (“surplus value”) utilizado por Marx, em O Capital, para se referir ao valor do sobretrabalho que o capitalista se apropria a partir do trabalho do operário. Moreno lembra que, entretanto, “suplementar” (“surplus”) não tem o mesmo significado em psicoterapia. Neste contexto:

> “Realidad suplementaria es sólo un término análogo; en nuestro caso significa que existen ciertas dimensiones invisibles en la realidad de la vida, no expresadas ni experimentadas por completo, por lo cual debemos usar operaciones o instrumentos suplementarios para llegar a descubrirlas dentro de nuestros marcos terapéuticos” (MORENO, 1995, p. 25).

Como acrescenta Zerka Moreno (MORENO; BLONKVIST; RÜTZEL, 2001), a realidade suplementar surge do Psicodrama a partir da proposta de atuação no palco que, constituindo-se num contexto de “como se”, de faz-de-conta, permite ao paciente atualizações e “atuações” terapêuticas, sem os custos, problemas e dificuldades que realizá-las na realidade atual da vida cotidiana acresceriam. Segundo Zerka, o palco moreniano sempre comportou três níveis, um principal concêntrico e dois outros ao redor dele. O primeiro nível é o da realidade atual, o segundo é o da entrevista ou "aquecimento" do protagonista (infrarrealidade) e o terceiro, o da ação, onde a realidade suplementar se manifesta.

Toda a história do palco no Psicodrama pode ser resumida no uso da realidade suplementar. Neste sentido, Romaña (1987; 1992; 1996) se destaca pela defesa do palco psicodramático, e, portanto, da realidade suplementar, como recurso pedagógico. O seu Método Educacional Psicodramático, também conhecido como Psicodrama Pedagógico, já se tornou popular em nosso meio. Daí, a proposta de utilizar as estratégias propostas por este modelo, envolvendo os três tipos de dramatizações: dramatização real, dramatização simbólica e dramatização no plano da fantasia. A seguir, apresentamos o "Esquema Metodológico Psicodramático" proposto pela autora.

ESQUEMA METODOLÓGICO PSICODRAMÁTICO
(com relação ao conhecimento)

1º passo: *Aproximação intuitiva ou afetiva* (a dramatização é real e está ligada à experiência e aos dados de referência).
Espaço do conhecimento.
a) A cena surge em duas dimensões.
b) A cena surge em três dimensões.

O trabalho é analítico.

2º passo: *Aproximação racional ou conceitual* (a dramatização é simbólica).
Tempo do conhecimento.
a) Vão surgindo as implicações do conhecimento que permitem a elaboração do conceito.

O trabalho é sintético.

3º passo: *Aproximação funcional* (a dramatização dá-se no nível da fantasia).
Integração do conhecimento.
a) o relacionamento com o conhecimento é mais espontâneo.
b) Criam-se novos esquemas e circuitos de idéias.
c) Produzem-se associações à procura de outros conhecimentos.

É um trabalho de generalização.

Quadro 1: Esquema Metodológico Psicodramático proposto por Romana (1987).

Tanto a concepção que Huizinga quanto Moreno propõem do lúdico se diferenciam daquelas que o concebem apenas com um aspecto que pode colaborar no processo de aprendizagem, e que já fora questionada por Alves (2008), supracitado. No entanto, este último autor, como tanto outros que trataram deste tema, ainda apresenta a concepção do lúdico como uma via para a construção das representações mentais ou dos conceitos na criança. Diferentemente destas, Huizinga (1971) e Moreno (1995) não se referem mais a uma via para a representação, mas à construção de outro plano, de outra realidade, na qual gradativamente o indivíduo se insere e, uma vez nela, pode "fazer fugir" toda a realidade social cotidiana na qual estava inserido.

Para o adulto, tal como inicialmente pensada, esta realidade a mais, ou suplementar, funciona como terapia, ao lhe proporcionar "re-viver", e não apenas "re(a)presentar", pela linguagem, suas ações, interações, enfim, sua vida em sociedade, é o "*role-playing*", como referia Moreno, criação de outro plano no qual o indivíduo pode "re-inventar", "re-criar" sua vida, seu modo de vida, suas relações. Para a criança, em seu processo de aprendizado, é apenas neste plano do "como se", da realidade suplementar, que as regras, noções e conceitos podem ser vividos e, então, adquiridos.

Por mais que seus educadores insistam em orientá-la pela linguagem, em demandar delas uma representação, ou deduções desta, a criança pequena necessita de um momento, em geral sozinha em seu quarto, quando o ambiente educacional não lhe favorece, para poder viver de fato, utilizando-se seus brinquedos, "re-criar" aqueles aspectos referidos pela linguagem do adulto *in vivo*, para então poder realmente consolidar sua aprendizagem. Nesta concepção, aprender é sempre um "tornar-se", "vir-a-ser", "Devir", jamais apenas adquirir ou internalizar representações ou conceitos, regras de condutas ou valores, a criança precisa efetivamente "tornar-se", "experimentar", aquilo que se quer lhe ensinar. Pelo menos para ela, só o vivido pode ser depois de representado, ou seja, não se aprende internalizando representações, ou deduzindo de novas representações a partir das antigas. Este é um exercício ao qual só bem mais tarde ela poderá ser submetida. Esquecer-se deste princípio fundamental da vida infantil pode levar a sério fracassos em sua educação.

Diferentemente de Piaget, Vygotsky, Wallon e outros teóricos do desenvolvimento infantil, para Moreno, a aprendizagem, e a partir dela também o desenvolvimento, nunca perde este caráter de "tornar-se", ou de "devir". Embora, os adolescentes e adultos creiam enfaticamente em suas representações e conceitos sobre a realidade e geralmente confiem cegamente nas deduções lógicas que se pode tirar deles, mesmo para eles, a verdadeira aprendizagem sempre demanda o situar-se num outro plano, o "estar fora de si", "fora da realidade atual", como quando se passa ao "como se", a uma realidade suplementar. Uma fé cega na lógica e naquilo que, com Deleuze (1988), se pode denominar "a imagem dogmática do pensamento" cuja aparência é de eficiência e utilidade social, rapidez e praticidade, nos impede de atentarmos para a real condição de toda aprendizagem, a realidade do "devir". Neste aspecto, pelo menos, as concepções de Moreno e Deleuze se conjugam. Aprender é sempre um caso de "Devir".

Este é o fundamento da forma de educar referida como Psicodrama Pedagógico, mas que também poderia ser referida como Pedagogia Rizomática, segundo o qual o educador deveria agir de forma inversa à tradicional, começando por levar a criança a sua realidade a mais, ao mundo do “como se”, aquela na qual ela se refugia quando precisa “entender” algum conceito ou norma social, para lá e então, naquele outro plano, naquela outra realidade, iniciar as “experimentações” que mais tarde se consolidarão. Como se a criança não fosse capaz de “entender”, representar, conceituar, mas, apenas de “viver”, “viver por dentro”, experimentar, “Devir”, mesmo que seja um conceito, uma representação, uma ideia, uma norma social e um valor.

Esta é a concepção dos pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas Subjetividade e Educação (GEPSEd), no qual esta dissertação foi desenvolvida. Neste grupo, Scadelai e Andrade (2006), a partir de uma contextualização teórica fornecida pela literatura especializada, buscaram avaliar a eficácia de um programa de desenvolvimento de habilidades metafonológicas, no ambiente lúdico de aprendizagem de realidade suplementar. A coleta de dados foi realizada em três escolas do Ensino Fundamental com um grupo de alunos das Classes de Recuperação de Ciclo da Rede Estadual de Ensino do município de Ribeirão Preto. Os procedimentos utilizados foram: avaliações pré-intervenção, intervenção e avaliações pós-intervenções. A intervenção foi conduzida com três sessões semanais em cada escola, de uma hora a uma hora e 30 minutos cada uma. A análise dos resultados permitiu verificar que os alunos do Grupo de Intervenção apresentaram ganhos em tarefas de consciência fonológica, sendo que seus desempenhos tornaram-se superior aos do Grupo de Controle Abaixo da Média e semelhantes aos do Grupo de Controle Acima da Média. Estes resultados permitem a conclusão de que as crianças expostas às instruções fonológicas apresentaram melhores desempenhos nas tarefas de consciência fonológica.

A presente pesquisa pretendeu dar continuidade à linha de pesquisa do estudo acima citado, como parte integrante do GEPSEd. O ambiente lúdico de aprendizagem utilizado também foi o da realidade suplementar (RS). Assim, se buscou avaliar a eficácia deste ambiente no desenvolvimento de habilidades metacognitivas em matemática. Nas avaliações pré e pós-intervenção, foi utilizada a “Prova de Problemas Aritméticos Verbais Com História” desenvolvida por Chahon (2003; 2006). As atividades de intervenção também foram adaptadas a partir do dois roteiros usados por este mesmo autor. Como já foi dito anteriormente, uma das hipóteses, por ele mesmo levantada, para explicar o fracasso na obtenção de um procedimento eficaz de treinamento das habilidades metacognitivas em matemática foi o caráter pouco lúdico das atividades que utilizou, em sua intervenção. No presente projeto, aproveitando-se da experiência do projeto de Scadelai e Andrade (2006), esta ludicidade será introduzida mais especificamente por maio do ambiente de aprendizagem referido como realidade suplementar, originário do Psicodrama e aplicado à educação.

1.5 Justificativas

A presente pesquisa se situa no contexto das investigações que buscam contribuir para o ensino de matemática nas séries iniciais da escolaridade. As pesquisas nesta área sugerem que as habilidades metacognitivas do indivíduo, identificadas mais ou menos precocemente, devam se tornar o foco da instrução em sala de aula, por meio da transmissão de sua "elaboração dirigida", que se contrapõe, em parte, a algumas das teorias e correntes psicopedagógicas mais difundidas. A literatura sobre educação matemática destaca as atividades de resolução de problemas como especialmente significativas para a investigação dos processos metacognitivos do aluno, ou seja, do modo como este monitora ou regula seu comportamento, a partir de seus conhecimentos prévios acerca da tarefa e de suas próprias habilidades, assim propiciando diferentes estados subjetivos e decisões sobre as estratégias a serem seguidas. Além disto, o tema "problemas aritméticos verbais com história" tem gerado numerosos artigos e livros que analisam as diversas categorias de problemas existentes e os obstáculos que apresentam em termos lógico-matemáticos e linguísticos, entre eles os problemas de adição/subtração e de multiplicação/divisão. Neste sentido, na presente pesquisa se pretendeu avaliar a eficácia do programa de treinamento de habilidades metacognitivas em matemática desenvolvido por Chahon (2003), adaptado ao ambiente de aprendizagem de realidade suplementar, como recomendado pelo Psicodrama Pedagógico de Romaña (1987, 1992 e 1996).

O sucesso na obtenção de resultados favoráveis que sugiram a possibilidade de desenvolver as habilidades metacognitivas em matemática, por meio do ambiente de aprendizagem citado, traz contribuições significativas e relevantes para o trabalho com os alunos que continuam vítimas do crônico problema de fracasso nas séries iniciais da escolaridade, a despeito de todas as inovações legais que os sucessivos dirigentes brasileiros têm se esforçado por promover. A escolha da segunda série do Ensino Fundamental também se faz neste sentido, além de contemplar também as descobertas de Chahon (2003) como sendo a mais sensível ao desenvolvimento das habilidades metacognitivas em problemas aritméticos verbais com história.

1.6 Objetivos

GERAL: Avaliar a eficácia do programa de desenvolvimento das habilidades metacognitivas em matemática, problemas aritméticos verbais com história em alunos de segunda série do Ensino Fundamental, quando adaptado ao ambiente lúdico de aprendizagem.

ESPECÍFICOS:

1. Avaliar a importância das habilidades metacognitivas em matemática, problemas aritméticos verbais com história, para a aprendizagem da aritmética, nas séries iniciais da escolaridade, a partir de análises estatísticas sobre os possíveis efeitos destas na melhoria do desempenho escolar dos alunos.
2. Investigar o benefício do uso de ambientes lúdicos de aprendizagem no treinamento de habilidades metacognitivas em matemática com alunos de segunda série do Ensino Fundamental, a partir das análises estatísticas dos resultados obtidos com a intervenção.
3. Investigar o nível de desempenho em problemas aritméticos com história com uma amostra de alunos de segunda série do ensino público estadual.

2. MÉTODO

A presente pesquisa se caracteriza como quantitativa e quase-experimental, do tipo “delineamento com grupo controle não-equivalente”, segundo Campbel e Stanley (1979), por envolver um grupo experimental (aquele que recebe o treinamento ou intervenção) e um grupo de controle (que não o recebe), ambos submetidos a um pré e pós-teste, mas em que “os grupos constituem coletivos naturalmente reunidos, tais como classes escolares, tão semelhantes quanto a situação o permitir” (p. 82). Neste tipo de delineamento, ao se comparar as duas avaliações realizadas antes e após a intervenção, a identificação de um progresso no grupo experimental não acompanhado do mesmo no grupo controle permite inferir que a intervenção foi eficaz. Para isto, é indispensável que o grupo de controle seja o mais equivalente possível ao grupo experimental.

Como foi afirmado na subseção anterior, espera-se que esta pesquisa possa vir a contribuir no sentido de diminuir os indicadores de fracasso escolar nas séries iniciais da escolaridade. Neste sentido, foi adotada uma variação no delineamento acima citado. Decidiu-se por compor o grupo experimental e o de controle com alunos que apresentassem um desempenho em aritmética e em habilidades metacognitivas para aritmética inferior à média ou mediana de suas respectivas turmas escolares. Ao mesmo tempo, assumiu-se considerar a outra metade, a dos alunos com desempenho superior à média ou mediana, como um segundo grupo controle. Desta forma, passou-se a denominar “Grupo de Intervenção” o grupo que recebeu a intervenção ou treinamento; “Grupo Controle Inferior” o grupo de controle de alunos que, como os do experimental, tivessem desempenhos inferiores à média ou mediana, tanto em aritmética, como em habilidades metacognitivas para aritmética; e de “Grupo Controle Superior” o grupo formado pelos alunos com desempenhos superiores à média ou mediana nas mesmas habilidades.

Esse delineamento pressupõe a hipótese de que se o treinamento ou intervenção for suficientemente eficiente, o Grupo de Intervenção demonstrará um progresso entre o pré e o pós-teste que o diferenciará do Grupo Controle Inferior e o igualará ao Grupo Controle Superior.

Além desse aspecto quantitativo, esta pesquisa também assume aspectos qualitativos ou etnográficos, pois, pretende investigar pelas entrevistas e observações o contexto sociocultural da escola na qual se desenvolverá, como também se procederá a uma avaliação qualitativa dos procedimentos desenvolvidos durante a intervenção.

2.1 Participantes

Como já foi citado anteriormente, em sua pesquisa, Chahon (2003) utilizou a prova de habilidades metacognitivas por ele desenvolvida em alunos das quatro séries iniciais da escolaridade, tendo encontrado que os alunos da segunda série se mostravam como aqueles nos quais as diferenças eram mais expressivas. Por este motivo, na presente pesquisa se optou por trabalhar com alunos desta série.

Na escola onde a pesquisa foi desenvolvida havia três turmas de segunda série. Assim, assumiu-se que todas participariam da pesquisa, num total de 100 alunos. Inicialmente se realizou a aplicação dos dois instrumentos de avaliação (Prova de Habilidades Metacognitivas (CHAHON, 2003) e o Subteste de Aritmética do Teste de Desempenho Escolar (STEIN, 1994), que serão detalhados posteriormente ainda nesta subseção) em todos os alunos.

Após a determinação dos resultados de cada aluno nos dois testes, foi organizada uma lista dos alunos com o resultado composto dos dois testes e a partir desta lista se definiu uma classificação comum aos dois, derivando dela o que se chamou de mediana composta, ou seja, a mediana de um valor composto pelo resultado nas duas avaliações. A partir desta mediana composta, foi separada a metade dos alunos que obtiverem resultados maiores que a mediana como sendo os componentes do Grupo Controle Superior (GCS). A outra metade dos alunos, com rendimento inferior à mediana, foi dividida em dois quartos, um quarto dos alunos da turma para o Grupo Controle Inferior (GCI), que receberam as "atividades placebo", e o outro quarto para o Grupo de Intervenção (GI), dos alunos que receberam as atividades de treinamento das habilidades metacognitivas. A distribuição dos alunos é apresentada, nos quadros 2 e 3, a seguir.

Grupos	Turma E	Turma F	Turma G	Total
Controle Superior	17	17	17	51
Controle Inferior	8	9	8	25
De Intervenção	8	8	8	24
Total	33	34	33	100

Quadro 2: Divisão da amostra

	Grupo Controle Superior			Grupo Controle Inferior			Grupo de Intervenção		
	Aluno	Sexo	Idade	Aluno	Sexo	Idade	Aluno	Sexo	Idade
TURMA E	1.	M	7a;1m	1.	M	8a;2m	1.	F	8a;3m
	2.	F	7a;8m	2.	M	7a;9m	2.	F	8a;5m
	3.	F	8a;3m	3.	M	7a;6m	3.	F	7a;10m
	4.	M	8a;3m	4.	F	8a;9m	4.	F	8a;6m
	5.	M	7a;5m	5.	M	8a;5m	5.	M	7a;2m
	6.	F	8a;4m	6.	M	7a;4m	6.	M	7a;8m
	7.	M	8a;2m	7.	M	8a;2m	7.	M	7a;8m
	8.	M	7a;6m	8.	F	7a;5m	8.	M	8a;1m
	9.	M	7a;3m						
	10.	M	8a;9m						
	11.	F	7a;4m						
	12.	F	8a;2m						
	13.	F	8a;1m						
	14.	F	7a;8m						
	15.	M	7a;11m						
	16.	M	7a;9m						
	17.	M	8a;8m						
TURMA F	18.	M	7a;2m	9.	M	8a;10m	9.	F	7a;10m
	19.	F	7a;5m	10.	M	8a;5m	10.	M	7a;2m
	20.	F	8a;1m	11.	M	7a;9m	11.	M	8a;10m
	21.	F	7a;4m;	12.	F	8a;3m	12.	M	8a;4m
	22.	M	7a;9m	13.	F	7a;11m	13.	F	7a;11m
	23.	M	7a;6m	14.	M	7a;10m	14.	M	7a;3m
	24.	M	8a;5m	15.	M	8a;2m	15.	M	8a;5m
	25.	F	7a;11m	16.	F	7a;2m	16.	M	8a;2m
	26.	F	7a;8m	17.	F	7a;3m			
	27.	F	8a;4m						
	28.	F	8a;3m						
	29.	F	8a;2m						
	30.	F	7a;10m						
	31.	F	7a;5m						
	32.	F	8a;4m						
	33.	F	8a;2m						
	34.	M	7a;9m						
TURMA G	35.	M	8a;9m	18.	M	7a;11m	17.	F	8a;9m
	36.	F	8a;1m	19.	F	7a;9m	18.	F	7a;11m
	37.	F	7a;7m	20.	F	8a;3m	19.	F	8a;3m
	38.	F	7a;6m	21.	F	7a;4m	20.	M	8a;2m
	39.	M	8a;2m	22.	F	8a;8m	21.	M	7a;4m
	40.	M	8a;5m	23.	M	7a;10m	22.	M	7a;10m
	41.	M	7a;9m	24.	M	7a;7m	23.	F	8a;7m
	42.	F	8a;2m	25.	F	8a;9m	24.	F	8a;8m
	43.	F	7a;9m						
	44.	M	7a;4m						
	45.	F	7a;3m						
	46.	M	8a;6m						
	47.	F	8a;1m						
	48.	F	7a;2m						
	49.	F	7a;11m						
	50.	M	8a;2m						
	51.	M	8a;7m						

Quadro 3: Composição dos diversos grupos.

2.2 Local

As avaliações anteriores e posteriores à Intervenção foram realizadas na própria escola estadual cujas turmas de segunda série do Ensino Fundamental aderiram ao projeto. A Intervenção, em grupos de oito a nove alunos também foi desenvolvida em uma sala apropriada designada pela escola, no seu interior. A seguir apresenta-se uma contextualização da mesma, obtida a partir de observações participantes, entrevistas com a direção e dados do Regimento Escolar.

Trata-se de uma escola estadual, com turmas de primeira a quarta série, que começou a funcionar em fevereiro de 1976, foi fundada por um comerciante e fazendeiro que havia contribuído muito para o município no qual ela se localiza, no qual possuía uma gleba de terra incluindo o bairro da escola. Este patrono era originário da cidade de Porto, Portugal, e migrou para a região atraído pela fama da extraordinária terra roxa, passando a contribuir destacadamente para que ela adquirisse evidência durante o Ciclo do Café.

Sua localização se situa na zona noroeste da cidade, cujo progresso intensificou-se nos últimos 16 anos com o asfaltamento de suas ruas, extensão da rede de água, esgoto, luz, telefone, transporte, escolas e postos de atendimento à saúde. Estes fatores favoreceram um aumento populacional, expansão do comércio e a melhoria do aspecto do bairro onde a escola está situada, inclusive a mesma. O comércio é a maior expressão de trabalho para os moradores, mas, para alguns é preciso buscar em outras regiões da cidade diferentes oportunidades de trabalho. No entanto, o bairro não oferece formas organizadas de lazer.

A clientela atendida pela escola é constituída, em sua maioria, por moradores do próprio bairro e, em menor quantidade, de bairros próximos, e até mesmo de bairros mais distantes, quando alguns alunos mudam com a família, porém se recusam a mudar de escola, preferindo assim, fazer longo percurso, fato este que deixa a equipe escolar lisonjeada.

Segundo consta no Regimento Escolar, as composições das famílias atendidas pela escola são bastante diversificadas: pais e filhos; mães e filhos; avós, mãe/pai e filhos; avós, tios, filhos, etc. Os adultos saem para trabalhar e garantir o sustento dessas famílias, e as crianças, em boa parte, ficam em casa com o irmão maior e/ou parente, o que os favorece a adquirir comportamentos/condutas muito pessoais e descontextualizados, dado ao pouco convívio com os pais e/ou responsáveis, cabendo à escola suprir esta necessidade.

Inicialmente, a escola ocupava o antigo prédio do SESI, tendo sido ampliada sucessivamente, passando a contar com 13 salas de aulas, sala de recursos audiovisuais, sala de informática, sala da direção, sala da coordenação, sala da secretaria, sala para os professores, biblioteca, pátio coberto, quadra de esportes descoberta, cantina, sanitários para os alunos, sanitário para os professores, bebedouros, estacionamento para os professores e funcionários.

O seu funcionamento se dá no turno da manhã, das 7h00 às 11h30, e da tarde, das 13h00 às 17h30, com 26 turmas de primeira a quarta séries, sendo 13 pela manhã e 13 à tarde. O recreio é de 20 minutos, com horários diferentes para as turmas iniciais (1ª e 2ª das 9h00 às 9h20) e as finais (3ª e 4ª das 9h20 às 9h40). Atualmente, a escola possui 793 alunos. Segue o programa recomendado pela Secretaria da Educação conforme cronograma de aulas estabelecido anualmente. Nas aulas de Educação Física há um Projeto sobre Obesidade Infantil, outro de FutSal e ainda um de xadrez que compõem os projetos extracurriculares, mas que acontecem dentro do horário de aula regular.

A escola conta com serviço de odontologia na própria unidade, oferecido nos dois períodos e mantidos pela Prefeitura Municipal, com encaminhamento, se necessário, para a Unidade Básica de Saúde do Bairro, para o Centro de Saúde Escola e para outros serviços oferecidos por universidades da cidade. Em parceria com a Polícia Militar, a escola desenvolve junto aos alunos das quarta séries o Programa Escolar de Resistência às Drogas (PROERD).

A escola é classificada como de muito boa qualidade na rede estadual em que se insere, pois, de acordo com o último Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), ultrapassou a meta estipulada pela Secretaria de Educação para a mesma. Enfatiza a disciplina e a frequência do aluno. Segundo consta no seu Regimento Escolar, a comunidade apresenta-se satisfeita com o atendimento oferecido aos pais que acreditam que o ensino oferecido é de boa qualidade, tanto que possui lista de espera para matrícula no próximo ano. A comunidade também vem reivindicando que a escola passe a ter de quinta a oitava série.

2.3 Instrumentos

Com a finalidade de avaliar a eficácia do treinamento em habilidades metacognitivas que se realizou com os alunos, optou-se por utilizar dois instrumentos, o Teste de Desempenho Escolar - TDE (STEIN, 1994) e a Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História (CHAHON, 2003).

<u>Teste de Desempenho Escolar</u>:

Segundo sua autora (STEIN, 1994), este teste foi concebido para avaliar de forma objetiva e padronizada o desempenho de escolares de 1ª a 6ª séries em suas capacidades fundamentais: escrita, aritmética e leitura, tendo um subteste para cada uma delas.

Na presente pesquisa, foi utilizado apenas o Subteste de Aritmética que é composto por 35 operações aritméticas às quais o aluno responde escrevendo o resultado ao lado, quando são apresentadas na forma de expressões horizontais, ou abaixo, quando a apresentação é vertical.

Exemplos:

1) $1 + 1 = \boxed{}$

2) $4 - 1 = \boxed{}$

3) $\begin{array}{r} 6 \\ \underline{+\ \ 3} \end{array}$

4) $\begin{array}{r} 5 \\ \underline{-\ \ 3} \end{array}$

<u>Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História</u>:

Chahon (2003) elaborou uma Prova de Habilidades Metacognitivas (ver Anexo A), a partir de um levantamento que realizou na literatura sobre metacognição para matemática, no qual encontrou como mais importantes três metarregras para a Adição/Subtração (combinação, transformação e comparação) e duas para a Multiplicação/Divisão (correspondência um-para-muitos e conjuntos equivalentes combinando diferentes proporções um-para-muitos).

O instrumento compõe-se de dois problemas sobre a metarregra de transformação relativamente difíceis devido à estrutura e estratégia de resolução entrarem em conflito (problemas 1 e 2); um problema sobre a metarregra de combinação com subconjunto desconhecido (problema 3); dois problemas sobre a metarregra de comparação, um com o termo referente conhecido e apresentando conflito entre a estrutura e a estratégia de resolução (problema 4) e outro com referente desconhecido (problema 5); um problema multiplicativo com contexto semântico de "agrupamento" que facilita sua resolução (problema 6); e finalmente dois problemas de divisão, o primeiro (problema 7) com um contexto de "combinação" mas cujo tipo partitivo tende a ser resolvido mais facilmente que o seguinte (problema 8) "de medida", mas cujo contexto facilita sua representação. (CHAHON, 2003, p. 55).

No ano 2000, esta prova foi aplicada para fins de padronização em 30 alunos de 1ª a 3ª séries, e os resultados obtidos revelaram a gradação esperada no que se refere ao desempenho alcançado pelas três séries, com a segunda série, a intermediária, apresentando uma diversidade maior em relação às estratégias e erros para cada um dos problemas, o que permitia considerar o aprendizado ainda incipiente das operações mais complexas. Este fato levou o pesquisador a escolher esta série para as intervenções nos dois estudos subsequentes. (CHAHON, 2003, p. 60).

Nos dois estudos posteriores, os problemas propostos não sofreram nenhuma alteração, dada a capacidade discriminativa dos mesmos em todas as avaliações realizadas pelo autor.

2.4 Procedimentos

Os procedimentos se desenvolveram em três etapas:

1ª Etapa: Pré-intervenção: nesta etapa todos os 100 alunos foram submetidos aos dois instrumentos de avaliação (TDE e Prova de Problemas Aritméticos), cujos resultados após análise estatística permitiram compor os três grupos (Controle Superior, Controle Inferior e De Intervenção);

2ª Etapa: Intervenção: esta etapa é aquela no qual se realizou o treinamento de habilidades metacognitivas com os alunos do Grupo de Intervenção e atividades placebo com os alunos dos dois grupos de controles;

3ª Etapa: Pós-Intervenção: nesta etapa todos os 100 alunos foram novamente avaliados nos dois instrumentos.

A seguir, apresentaremos o Planejamento da segunda etapa, a da Intervenção.

<u>Planejamento das Sessões de Intervenção</u>

As sessões foram planejadas a partir da proposta elaborada por Chahon (2003). No Apêndice 4 de sua tese, este autor propõe o Roteiro para Desenvolvimento de Atividades Metacognitivas (Adição/Subtração) e no Apêndice 6 o Roteiro para Desenvolvimento de

Atividades Metacognitivas (Multiplicação/Divisão) (Estes dois Apêndices foram reproduzidos nos Anexos B e C desta dissertação). Baseado num exaustivo levantamento da literatura, o autor selecionou as atividades que haviam se revelado mais comprovadamente eficazes no desenvolvimento das metarregras para adição, subtração, multiplicação e divisão, compondo com elas os dois roteiros citados que foram utilizados na intervenção por ele realizada, mas que, como já mencionado, não revelou a eficácia esperada, provavelmente, como interpreta o autor, devido à pouca ludicidade das atividades desenvolvidas.

A presente pesquisa assumiu a tarefa de tornar tais atividades as mais lúdicas possíveis, recorrendo para isto aos princípios do Psicodrama Pedagógico, também referido como Realidade Suplementar. Para isto, partiu-se das atividades que o referido autor propôs, mas buscando inseri-las num contexto de brincadeira de faz-de-conta, solicitando que as crianças assumissem papéis em situações de vida cotidiana nas quais se realizam compras, doações, distribuições, por implicarem na necessidade de raciocínios que pressupõem as metarregras identificadas pelo autor em cada uma das atividades propostas.

Uma primeira sessão de Dramatização Livre, na qual nenhuma referência foi feita à metarregra, teve como finalidade introduzir as crianças na realidade suplementar, ou no contexto de dramatização, faz-de-conta, interpretação lúdica de papéis. A partir da segunda sessão, este contexto foi utilizado para levá-los a refletir com as metarregras, induzindo assim a aquisição das mesmas. Num planejamento inicial, buscava-se desenvolver 13 (treze) sessões de 40 a 60 minutos cada uma. No entanto, por dificuldades com o calendário escolar, estas sessões foram reduzidas para 11 (onze). Além da primeira sessão, introdutória à interpretação lúdica de papéis ou dramatização, as duas últimas foram dedicadas ao reforço da aprendizagem por meio de atividades complementares, tal como propostas pelo autor, e desenvolvida com os alunos de forma adaptada ao ambiente de realidade suplementar. Assim, das sete sessões restantes, cinco (2ª, 3ª, 4ª, 5ª e 6ª) foram dedicadas ao aprendizado das metarregras da Adição/Subtração três (7ª, 8ª e 9ª) às da Multiplicação/Divisão, conforme o Quadro 4 a seguir.

SESSÃO	OPERAÇÃO ARITMÉTICA	METARREGRA
1ª	Interpretação lúdica de papéis ou dramatização livre	
2ª	Adição/Subtração	Combinação com dramatização explícita
3ª	Adição/Subtração	Combinação
4ª	Adição/Subtração	Transformação
5ª	Adição/Subtração	Comparação
6ª	Adição/Subtração	Atividades Complementares
7ª	Multiplicação/Divisão	Correspondência um-para-muitos (multiplicação)
8ª	Multiplicação/Divisão	Conjuntos equivalentes combinando diferentes proporções um-para-muitos (multiplicação: dobro, triplo)
9ª	Multiplicação/Divisão	Relação inversa entre o número de partes e seu tamanho (divisão)
10ª	Adição/Subtração	Atividades Complementares
11ª	Multiplicação/Divisão	Atividades Complementares

Quadro 4: Atividades desenvolvidas em cada uma das sessões de treinamento.

Chahon (2003, Apêndices 4 e 6) propõe atividades para o desenvolvimento de cada uma das metarregras mencionadas no quadro acima. Ao final de cada atividade, o autor propõe uma “elaboração dirigida” que deve ser enfatizada verbalmente com as crianças, a fim de que a aquisição da mesma se dê, que se a apresentará, a seguir, como a melhor definição da referida metarregra.

Assim, para as operações de Adição/Subtração, a metarregra de **Combinação** consiste “no exemplo das situações de *combinações*, há sempre duas (ou mais) *partes* separadas que precisam ser somadas para sabermos a quantidade total que *inclui* os conjuntos menores. Mas vimos que se uma dessas partes é desconhecida, é preciso diminuir do total a parte conhecida”.

Para a metarregra de **Transformação**, a “elaboração dirigida” é: “Fazendo um desenho, vimos como é fácil perceber que nos problemas de *transformações* há uma história com *início* e *fim*, há uma mesma quantidade, um número, que aumenta ou diminui. Mas para descobrir se é preciso somar ou diminuir para achar a resposta certa, é necessário ainda lembrar o que é que não sabemos, se é a quantidade inicial, a final, ou o valor que foi aumentado ou diminuído".

Para a metarregra de **Comparação**, o autor propõe a seguinte elaboração dirigida: "Os problemas de *comparação* envolvem uma quantidade maior, ou menor, e uma diferença entre elas (...). Também aqui se decidi se devemos somar ou subtrair (diminuir) para descobrir se o valor que não conhecemos pode ser difícil, não basta ver palavras como 'tem a mais' ou 'tem a menos' no texto, é preciso entender onde está o que não sabemos na ordem no problema. A diferença é uma *relação* entre os dois conjuntos; aquelas expressões ajudam a compreender qual a quantidade maior e qual a menor, e assim descobrir qual operação realizar".

Para a operação de multiplicação, a metarregra **Correspondência um-para-muitos** tem a seguinte elaboração dirigida: "Quando multiplicamos, somamos conjuntos ao invés de objetos um a um. E quando distribuímos algo como fizemos com os blocos dos muros, ou as crianças nas filas, separando uma mesma quantidade maior de cada vez em um dos muros ou uma das filas (exemplificar, 'um para cá, dois ou cinco para lá'...), a diferença de tamanho aumenta, mas a proporção se mantém igual desde que não mude a relação um-para-muitos entre as partes distribuídas".

Ainda para a operação de multiplicação, a metarregra **Conjuntos equivalentes combinando diferentes proporções de um-para-muitos** tem a seguinte elaboração dirigida: "vocês vêem que é possível distribuir igualmente objetos de tamanhos distintos, principalmente quando sabemos a *relação* entre eles, isto é, que um pedaço é o *dobro*/duas vezes maior ou o *triplo*/três vezes maior que o outro".

Para a divisão, a metarregra **Relação inversa entre o número de partes e seu tamanho** (quota), no interior de problemas partitivos e de medida, tem a seguinte elaboração dirigida é: "em um problema de divisão, há algo que queremos dividir (geralmente) em partes iguais. No exemplo de nossa primeira festa, se há mais doces existem mais chances dos convidados comerem uma quantidade maior de doces, mas vimos que, como o número de doces não mudou e chegaram muitos convidados para dividi-los, cada vez passou a haver menos doces para cada um; ao contrário, se a quantidade que cada um comeu foi maior, é que havia menos convidados na festa".

Na presente pesquisa, buscou-se "traduzir" tais elaborações dirigidas e as atividades propostas correspondentes a elas em atividades práticas envolvendo compra, aquisição, doações, perdas de alimentos ou objetos de uso cotidiano, inseridas em situações simuladas ou de faz-de-conta. A finalidade era diminuir a ênfase na instrução verbal e abstrata, substituindo-a por uma ênfase na busca de resolução de um problema concreto do dia a dia da criança no qual ela usasse a metarregra, inicialmente sem ter qualquer consciência do fato, para depois, e só então, explicitá-la, mas, sem insistir muito na sua elaboração formal ou dirigida. Coerente com o referencial teórico do Psicodrama Pedagógico, para o qual a ação, ou o pensamento-na-ação, do faz-de-conta, revela-se muito mais acessível à criança do que o raciocino verbal e abstrato, buscaram-se todas as adaptações possíveis para inserir a criança num contexto lúdico e de vida diária.

Além da primeira sessão que foi de Dramatização Livre, a segunda também seguiu o modelo-padrão do Psicodrama Pedagógico, com suas três etapas, produção da história, dramatização e reflexão sobre a atividade. A finalidade destas duas sessões era a produção da realidade suplementar para o treinamento. Assim, uma vez instalado o ambiente, poder-se-ia flexibilizá-lo, deixando o modelo-padrão, que demandaria um tempo muito maior para sua aplicação em todas as sessões, além de se tornar repetitivo e, possivelmente, enfadonho, e adotou-se um diálogo no qual o faz-de-conta estivesse sempre presente, sem a necessidade de se passar pelas etapas de produção-padrão. A realidade suplementar, a partir da terceira sessão, passou ao plano de uma virtualidade que se atualizava por meio da referência verbal, mais do que da dramatização explícita de uma história.

Estas atividades eram realizadas em grupos de 8 a 9 alunos, para facilitar a interação entre eles e com a pesquisadora, sempre em uma sala de aula que estivesse disponível ou um outro local da escola, caso esta não fosse possível.

Para os Grupos Controle Superior e Inferior à mediana foram planejadas atividades “placebo”, Tais atividades eram semelhantes àquela da primeira sessão do Grupo de Intervenção, ou seja, consistiam em dramatizações livres a partir de histórias que eram trazidas pelos próprios alunos, sem nenhuma referência a cálculo mental ou metarregra de operação aritmética.

A seguir, apresentaremos o planejamento de cada uma das sessões.

Planejamento específico de cada sessão

Primeira Sessão: Dramatização Livre

Esta primeira sessão foi planejada como sendo uma iniciação ou introdução das crianças no contexto de dramatização ou de realidade suplementar. Esperava-se conseguir que elas percebessem que naquele grupo a característica básica do mesmo seria a brincadeira, o jogo e o faz-de-conta, aspectos que definem tal contexto. Sendo assim, a sessão foi planejada para se desenvolver de uma forma bem livre, alegre e divertida.

Tal como é comum às sessões de realidade suplementar, ou de Psicodrama Pedagógico, esta sessão foi planejada para ser desenvolvida em três etapas. A primeira etapa seria a da produção de uma história a ser dramatizada. Mas, esta produção se deu do modo mais participativo e democrático possível, levando todos os alunos a sugerirem temas ou histórias que eles já conheçam. Em seguida, eles mesmos votaram numa história para dramatizar. Se, durante a dramatização, surgissem dificuldades, a história era mudada tantas vezes quantas fossem necessárias ou, até mesmo, substituída por outra que lhes fossem mais fácil de dramatizar. A dramatização correspondia à segunda etapa da sessão. Esta etapa se iniciava com a distribuição dos papéis identificados durante a composição da história, a montagem ou delimitação dos cenários e, então, a realização da dramatização. Ao final da mesma, as crianças eram convidadas a se sentar em círculo para dizer quanto se sentiram satisfeitas com a atividade. Nesta terceira etapa, elas podiam fazer comentários, perguntas ou solicitações, às quais a pesquisadora esclarecia.

Segunda Sessão: Adição/Subtração: metarregra Combinação num contexto dramático explícito

Esta sessão foi planejada para servir de passagem entre a anterior e as seguintes, uma vez que, nela a primeira metarregra da Adição (“Combinação”, ver Anexo B) seria trabalhada no interior de uma dramatização explícita, tal como a da sessão anterior. Considerando-se o pouco tempo que fora disponibilizado pela escola, numa previsão de realização de não mais que dez sessões, optou-se por realizar as sessões seguintes de uma forma mais abreviada, em termos da dramatização. Mas, para isto, esta sessão seria de fundamental importância para que as crianças entendessem o contexto de simulação ou dramatização no qual os problemas deveriam ser considerados.

De acordo com este propósito, a primeira metarregra (Combinação) teve seus princípios incluídos num contexto de dramatização, a partir de uma história que a pesquisadora levou para as crianças, na qual elas, ao assumirem os papéis que lhe estavam sendo designados, teriam de realizar cálculos mentais que as colocavam em contato com a metarregra.

Terceira Sessão: Adição/Subtração: Combinação

Conforme mencionado anteriormente, a partir desta terceira sessão, a realidade suplementar passou a se constituir numa virtualidade do ambiente de aprendizagem que se atualiza pela sua referência verbal no diálogo do pesquisador com as crianças. Ela não era mais produzida explicitamente a partir de uma história, como nas duas sessões anteriores. Assim, a atividade básica do pesquisador voltou a ser bastante semelhante àquela da professora em sala de aula, um diálogo constante com os alunos por meio do qual a fala instrutora da mesma dirige a atenção do aluno para os aspectos de faz-de-conta e cria uma situação simulada de compra, venda, doação, perda, que exige da criança o uso da metarregra que se quer ensinar.

Nesta sessão, especificamente, foi trabalhada a Atividade 1: "Situação de Combinação" do Roteiro para Desenvolvimento de Atividades Metacognitivas (Adição/Subtração, ver Anexo B), cujo objetivo é favorecer a emergência do conhecimento conceitual das relações parte-todo envolvidas em diferentes categorias/estruturas de problemas. Mas, retomada neste novo contexto, realizando-se diversas simulações práticas na qual ela era usada inicialmente com operações de adição e posteriormente com as de subtração.

Quarta Sessão: Adição/Subtração: Transformação

Nesta sessão, foi trabalhada a Atividade 2: "Situação de Transformação" (ver Anexo B), também adaptada à situação de realidade suplementar virtual que se atualizava por meio da fala da pesquisadora, com as crianças assumindo papéis imaginários que lhes permitiam calcular, fazendo uso da metarregra de transformação. Como material de apoio foram usados peixinhos de plásticos.

Quinta Sessão: Adição/Subtração: Comparação

Nesta sessão, se trabalhou a Atividade 3: "Situação de Comparação" (ver Anexo B), também adaptada à situação de realidade suplementar virtual que se atualizava por meio da fala da pesquisadora, com as crianças assumindo papéis imaginários que lhes permitiam calcular, fazendo uso da metarregra de transformação. Como material de apoio foram usadas balões coloridos.

Sexta Sessão: Adição/Subtração: Atividades Complementares

Nesta sessão, foram realizadas com as crianças as Atividades Complementares para Adição/Subtração (ver Anexo B) que buscaram reforçar as aquisições realizadas pelas crianças nas sessões anteriores.

<u>Sétima Sessão: Multiplicação</u>

Nesta sessão, se trabalhou a Atividade 1 do Roteiro para Desenvolvimento de Atividades Metacognitivas (Multiplicação/Divisão, ver Anexo C). O objetivo destas atividades é favorecer o reconhecimento da correspondência um-para-muitos como característica de situações multiplicativas. Como material de apoio, foram utilizados cartões em papel Collor Set e cartolina cortada em quadradinhos. Além destes, foram utilizados também quadradinhos de madeira que representavam carrinhos numa fila no estacionamento de um supermercado.

<u>Oitava sessão: Multiplicação</u>

Esta sessão visou a trabalhar a Atividade 2 do Roteiro para Desenvolvimento de Atividades Metacognitivas (Multiplicação/Divisão, ver Anexo C) cujo objetivo é refletir sobre a relação multiplicativa implicada na construção de conjuntos equivalentes, combinando diferentes proporções um-para-muitos. Como material de apoio foram utilizadas peças do jogo "Memória", mas com finalidades diferentes, como se fossem barras de chocolates, a fim de introduzir as noções de dobro e triplo.

<u>Nona sessão: Divisão</u>

Esta sessão se destinou a trabalhar a Atividade 3 do Roteiro para Desenvolvimento de Atividades Metacognitivas (Multiplicação/Divisão, ver Anexo C), cujo objetivo é explicitar a relação inversa entre o número de partes e seu tamanho (quota) no interior dos problemas partitivos e de medida. Como material de apoio foram utilizados diversas balas doces que serviram de unidade para compor conjuntos que eram divididos em seguida.

<u>Décima sessão: reforço das atividades de adição e subtração</u>

Nesta e na sessão seguinte, as atividades foram apenas de reforço, com o objetivo de consolidar a aprendizagem das metarregras trabalhadas ao longo das sessões seguintes. As atividades desta sessão foram desenvolvidas baseadas nas "Atividades Complementares" do Roteiro para Atividades Metacognitivas (Adição/Subtração, ver Anexo B). Nesta sessão foram utilizados como materiais de apoio os mesmo tabletes do jogo da memória.

<u>Décima primeira sessão: reforço das atividades de multiplicação e divisão</u>

Nesta sessão, eram desenvolvidas atividades de reforço das metarregras referentes à multiplicação e divisão, desenvolvidas a partir das "Atividades Complementares" do Roteiro para Atividades Metacognitivas (Multiplicação/Divisão, ver Anexo C), sem o uso de materiais de apoio.

2.5 Análise de Dados

Para a análise dos dados quantitativos colhidos por meio da prova e do teste, foi utilizado o programa analítico de estatística SPSS (BISQUERRA; SARRIERA; MATÍNEZ, 2004). As sessões do grupo foram registradas no diário de campo e audiogravadas, para posterior análise qualitativa.

2.6 Aspectos Éticos

O presente projeto atendeu às exigências éticas e científicas fundamentais descritas na Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, que são: 1) A pesquisa foi realizada após assinatura, por parte dos participantes do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndices A e B) que contém os seguintes aspectos: garantia de que serão esclarecidos, a qualquer momento do estudo, sobre os procedimentos, os riscos e benefícios do mesmo; que terão a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo algum e a segurança do sigilo e do caráter confidencial das informações obtidas. 2) Foram esclarecidos, no início da pesquisa, à instituição escolar, aos professores, alunos e seus respectivos pais, os benefícios, tanto atuais como potenciais, individuais ou coletivos do estudo, comprometendo-se ao máximo com eles; 3) Foram assegurados aos participantes da pesquisa os benefícios resultantes do projeto, em termos do retorno educacional, acesso aos procedimentos e aos seus resultados do trabalho. Neste sentido, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP/USP.

3. RESULTADOS

Inicialmente serão apresentados os resultados quantitativos obtidos na aplicação dos dois instrumentos: Teste de Desempenho Escolar e Prova de Problemas Aritméticos com Histórias, sendo na primeira etapa, Pré-Intervenção, e na terceira etapa, Pós-Intervenção. Nesta fase, se pretende avaliar até que ponto a intervenção produziu efeitos positivos, tanto na aquisição das habilidades metacognitivas quanto na contribuição para melhorias no desempenho escolar dos alunos.

Numa segunda parte, será apresentado o planejamento das sessões de atividades lúdicas que foram realizadas com os três grupos de intervenção e as transcrições de algumas delas, a título de ilustração.

3.1 Análises Estatísticas

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos após as análises estatísticas a que foram submetidos os dados brutos obtidos nas avaliações antes e depois da intervenção em cada um dos grupos de controle (superior e inferior à mediana) e no grupo de intervenção. Para testar estatisticamente a existência de diferenças significativas entre as etapas (antes e depois) de cada um dos grupos, foi utilizado o teste não paramétrico para duas amostras relacionadas "Prova T das categorias com sinal de Wilcoxon"; para testar as diferenças entre os três grupos em cada uma das etapas foi utilizado o teste não-paramétrico para K amostras independentes "Prova H de Kruskal-Wallis", na comparação entre as três amostras, e o teste não paramétrico para duas amostras independentes, "Prova U de Mann-Whitney", na comparação das amostras duas a duas. Todos os testes foram realizados por meio do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), seguindo as orientações de Bisquerra, Sarriera e Matínez (2004).

Numa primeira subseção, serão apresentadas as análises comparativas entre cada uma das duas etapas (antes e depois da intervenção), com o objetivo de mostrar se a intervenção foi ou não eficaz a ponto de produzir diferenças significativas nos desempenhos dos participantes do grupo de intervenção. Além disto, pretende-se mostrar também se estas diferenças no grupo de intervenção foram as mesmas que ocorreram nos outros dois grupos de controle (inferior e superior à mediana). Esta comparação permitirá constatar até que ponto os eventuais progressos dos alunos do grupo que recebeu a intervenção eram iguais, estatisticamente, aos do grupo de controle de desempenho inferior à mediana, seus pares, o que significaria que a intervenção não foi eficiente; ou se, por outro lado, as diferenças encontradas superavam aquelas deste grupo de controle e se aproximavam das do grupo de controle superior à mediana. Neste último caso, poder-se-ia então afirmar que a intervenção havia conseguido desenvolver, de fato, as habilidades metacognitivas para matemática, mais além daqueles progressos que eventualmente a escolaridade já produz.

Enfim, a questão que se busca responder por meio destes primeiros cálculos estatísticos é se, de fato, a intervenção produziu um progresso nas habilidades metacognitivas que ela pretendia desenvolver nos alunos de seu grupo. Adicionalmente, se poderá verificar também até que ponto esta aquisição contribuiu para uma melhoria no aprendizado da matemática, tal como avaliado pelo TDE.

Essas comparações serão apresentadas inicialmente para os resultados de cada grupo, em cada uma das três turmas de onde se originaram. Mas, como os grupos de intervenção e seus pares do grupo inferior à mediana tinham números pequenos de sujeito, sempre inferior a dez, e isto pode mascarar as análises estatísticas, realizamos também análises estatísticas dos resultados totalizados para os três grupos nas três turmas, que serão apresentadas ao final.

Numa segunda subseção, serão apresentados os resultados das análises estatísticas dos dados, comparando-se agora os grupos entre si, a partir dos resultados totalizados para as três turmas. Nesta subseção, a questão que se buscará responder é até que ponto os eventuais progressos observados no grupo de intervenção aproximaram os resultados de seus integrantes daqueles do grupo de controle superior.

3.1.1 Análise comparativa dos resultados obtidos, antes e depois da intervenção, na aplicação do TDE e da Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História

Inicialmente, na primeira tabela, apresentamos os dados brutos, tal como eles foram obtidos após a aplicação do Teste de Desempenho Escolar (TDE) e a Prova de Problemas Aritméticos Verbais com Histórias, para cada um dos grupos de cada uma das turmas.

A tabela seguinte, em cada subseção, apresentará as estatísticas descritivas destes dados, incluindo o tamanho do grupo, a média e o desvio-padrão, os valores mínimos e máximos, e os percentis 25, 50 (que correspondem à mediana) e 75, de cada uma das distribuições.

A última tabela, em cada turma, apresentará os resultados da realização do teste estatístico não paramétrico para amostras relacionadas: “Prova T das Categorias com Sinal de Wilcoxon”.

3.1.1.1 Turma “E”

A seguir, serão apresentadas as três tabelas referentes à análise dos resultados obtidos nos dois instrumentos de avaliação para a pré e pós-intervenção da Turma “E”.

Tabela 1: **Resultados Brutos** das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos da Turma “E”, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS	Aluno	TDE		Problemas Aritméticos	
		Pré	Pós	Pré	Pós
CONTROLE SUPERIOR	1	4	5	4	4
	2	2	3	5	5
	3	9	9	4	4
	4	10	10	6	8
	5	6	6	3	3
	6	6	8	3	4
	7	7	7	3	3
	8	8	9	4	3
	9	8	9	2	2
	10	4	4	4	4
	11	7	7	4	4
	12	4	4	5	5
	13	6	6	5	8
	14	7	8	5	5
	15	7	5	2	2
	16	9	9	7	7
	17	8	8	7	7
CONTROLE INFERIOR	1	2	2	0	0
	2	4	3	0	0
	3	4	5	2	2
	4	6	6	2	2
	5	0	1	1	0
	6	1	2	1	3
	7	8	8	1	3
	8	2	3	1	1
DE INTER-VENÇÃO	1	3	4	1	2
	2	1	2	1	1
	3	5	5	0	6
	4	3	6	2	4
	5	4	4	2	2
	6	7	9	1	4
	7	0	5	2	5
	8	4	8	2	3

Tabela 2: **Estatísticas descritivas** das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos da Turma "E", aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS E PROVAS			N	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo	Percentís		
								25º	50º Mediana	75º
CONTROLE SUPERIOR	TDE	Pré	17	6,588	2,123	2,00	10,00	5,00	**7,00**	8,00
		Pós	17	6,882	2,118	3,00	10,00	5,00	**7,00**	9,00
	Problemas Aritméticos	Pré	17	4,294	1,490	2,00	7,00	3,00	**4,00**	5,00
		Pós	17	4,588	1,906	2,00	8,00	3,00	**4,00**	6,00
CONTROLE INFERIOR	TDE	Pré	8	3,375	2,669	0,00	8,00	1,25	**3,00**	5,50
		Pós	8	3,750	2,376	1,00	8,00	2,00	**3,00**	5,75
	Problemas Aritméticos	Pré	8	1,000	0,756	0,00	2,00	0,25	**1,00**	1,75
		Pós	8	1,375	1,303	0,00	3,00	0,00	**1,50**	2,75
DE INTER-VENÇÃO	TDE	Pré	8	3,375	2,200	0,00	7,00	1,50	**3,50**	4,75
		Pós	8	5,375	2,264	2,00	9,00	4,00	**5,00**	7,50
	Problemas Aritméticos	Pré	8	1,375	0,744	0,00	2,00	1,00	**1,50**	2,00
		Pós	8	3,375	1,685	1,00	6,00	2,00	**3,50**	4,75

Tabela 3: Resultados da aplicação do **Teste Estatístico Não Paramétrico de Wilcoxon**, para diferença entre duas amostras relacionadas das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos da Turma "E", aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS		TDE	PROBLEMAS ARITMÉTICOS
CONTROLE SUPERIOR	Z	-1,318	-1,289
	Nível de significância	0,187 *ns*	0,197 *ns*
CONTROLE INFERIOR	Z	-1,342	-1,089
	Nível de significância	0,180 *ns*	0,276 *ns*
DE INTERVENÇÃO	Z	**-2,207**	**-2,214**
	Nível de significância	**0,027***	**0,027***

ns: diferença estatisticamente não significativa;
**: diferença significativa ao nível de 0,05;*
***: diferença significativa ao nível de 0,01.*

Como se pode observar na última tabela, apenas o grupo de intervenção apresentou diferenças significativas nas duas etapas (antes e depois da intervenção) para o TDE e para a Prova de Problemas Aritméticos. Isto poderia estar indicando que a escolarização, pelo menos no período em que a pesquisa aconteceu, não foi suficiente para produzir diferenças estatisticamente significativas nem nos Testes de Desempenho Escolar, nem na Prova de Problemas Aritméticos com Histórias. Estas últimas, como não se constituem em itens dos programas curriculares é bastante compreensível, mas, não ter encontrado diferenças no TDE foi mais surpreendente, pois, poderia estar indicando que, ao longo de todo o semestre, nenhum conhecimento em aritmética foi acrescentado aos alunos, apesar de isto estar previsto no programa escolar.

Por outro lado, é possível supor que a intervenção propiciou a condição para que o grupo de intervenção desta turma apresentasse diferenças significativas nas duas avaliações. Isto significaria que o desenvolvimento de habilidades metacognitivas auxiliara os alunos a progredir no aprendizado da matemática, naquele semestre, a tal ponto que este progresso foi captado pelas análises estatísticas.

3.1.1.2 Turma "F"

A seguir, as tabelas referentes às avaliações da Turma "F".

Tabela 4: **Resultados Brutos** das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) dos grupos da Turma "F", aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

		TDE		Problemas Aritméticos	
GRUPOS	**Aluno**	**Pré**	**Pós**	**Pré**	**Pós**
CONTROLE SUPERIOR	**1**	8	8	5	5
	2	4	4	5	5
	3	6	11	7	7
	4	9	8	6	3
	5	10	13	4	7
	6	9	12	5	8
	7	7	10	8	7
	8	8	7	8	8
	9	4	7	4	5
	10	7	12	8	6
	11	5	5	4	4
	12	6	8	4	3
	13	1	2	6	1
	14	5	12	7	7
	15	7	9	5	5
	16	7	8	6	6
	17	3	9	6	6
CONTROLE INFERIOR	**1**	1	1	0	0
	2	5	3	1	2
	3	3	5	4	5
	4	5	6	3	4
	5	3	4	3	0
	6	7	7	0	2
	7	1	1	0	0
	8	4	5	2	0
	9	8	9	2	4
DE INTER-VENÇÃO	**1**	2	3	0	2
	2	6	7	1	7
	3	6	8	3	4
	4	3	2	3	2
	5	2	7	1	6
	6	4	8	2	3
	7	2	3	2	3
	8	7	9	0	8

Tabela 5: **Estatísticas descritivas** das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos da Turma "F", aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS E PROVAS			N	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo	Percentís		
								25º	50º Mediana	75º
CONTROLE SUPERIOR	**TDE**	**Pré**	17	6,235	2,359	1,00	10,00	4,50	**7,00**	8,00
		Pós	17	8,529	3,023	2,00	13,00	7,00	**8,00**	11,50
	Problemas Aritméticos	**Pré**	17	5,765	1,437	4,00	8,00	4,50	**6,00**	7,00
		Pós	17	5,471	1,908	1,00	8,00	4,50	**6,00**	7,00
CONTROLE INFERIOR	**TDE**	**Pré**	9	4,111	2,421	1,00	8,00	2,00	**4,00**	6,00
		Pós	9	4,556	2,651	1,00	9,00	2,00	**5,00**	6,50
	Problemas Aritméticos	**Pré**	9	1,667	1,500	0,00	4,00	0,00	**2,00**	3,00
		Pós	9	1,889	2,028	0,00	5,00	0,00	**2,00**	4,00
DE INTER-VENÇÃO	**TDE**	**Pré**	8	4,000	2,070	2,00	7,00	2,00	**3,50**	6,00
		Pós	8	6,000	2,563	3,00	9,00	3,00	**7,00**	8,00
	Problemas Aritméticos	**Pré**	8	1,500	1,195	0,00	3,00	0,25	**1,50**	2,75
		Pós	8	4,500	2,204	2,00	8,00	3,00	**3,50**	6,75

Tabela 6: Resultados da aplicação do **Teste Estatístico Não Paramétrico de Wilcoxon**, para diferença entre duas amostras relacionadas das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos da Turma "F", aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS		TDE	PROBLEMAS ARITMÉTICOS
CONTROLE SUPERIOR	**Z**	**-2,998**	-0,566
	Nível de significância	**0,003****	0,572 *ns*
CONTROLE INFERIOR	**Z**	-1,081	-0,343
	Nível de significância	0,279 n*s*	0,732 *ns*
DE INTERVENÇÃO	**Z**	**-2,388**	**-2,384**
	Nível de significância	**0,017***	**0,017***

ns: diferença estatisticamente não significativa;
**: diferença significativa ao nível de 0,05;*
***: diferença significativa ao nível de 0,01.*

A diferença desta turma ("F") com a anterior ("E") se deu em relação ao grupo de controle superior que, no teste estatístico, revelou diferenças significativas entre as duas etapas (ante e depois da intervenção) ainda que apenas para o TDE. Estes dados eram esperados, pois, por se tratar de alunos que tinham inicialmente desempenhos superiores à mediana, fora surpreendente não ter encontrado diferenças significativas para os dados da turma "E". Isto pode também ter sido favorecido pelo fato de este grupo ser bem maior que os outros dois. Estas diferenças não terem sido significativas em relação à Prova de Problemas Aritméticos com História, para este mesmo grupo, não surpreendeu, pois, tal como já apontamos em relação à turma anterior, o desenvolvimento explícito de habilidades metacognitivas não era um objetivo do ensino nesta série escolar. Evidentemente, a confirmação de que os resultados do grupo de intervenção foram estatisticamente significativos sugere uma possível eficiência da intervenção, o que foi observado nas análises dos três testes estatísticos.

Esses dados parecem indicar também que, se para os alunos do grupo de controle inferior, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada nos resultados do TDE, talvez seja porque de fato eles não progrediram ou porque seus progressos não foram suficientes para se expressarem estatisticamente, devido ao pequeno número de seus integrantes.

3.1.1.3 Turma “G”

A seguir, os resultados para a Turma “G”.

Tabela 7: **Resultados Brutos** das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) dos grupos da Turma “G”, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS	**Aluno**	**TDE**		**Problemas Aritméticos**	
		Pré	**Pós**	**Pré**	**Pós**
CONTROLE SUPERIOR	**1**	6	11	4	6
	2	7	7	3	2
	3	9	13	3	1
	4	8	11	5	8
	5	8	11	6	6
	6	7	8	3	8
	7	4	10	3	1
	8	5	8	2	1
	9	7	5	6	4
	10	7	7	2	6
	11	10	13	3	2
	12	5	15	3	6
	13	1	2	4	1
	14	9	12	6	6
	15	7	8	2	5
	16	5	6	2	0
	17	5	8	6	5
CONTROLE INFERIOR	**1**	3	5	1	2
	2	2	2	1	0
	3	1	0	0	0
	4	5	7	1	2
	5	4	4	0	0
	6	0	2	0	0
	7	2	3	2	4
	8	2	2	0	0
DE INTER-VENÇÃO	**1**	2	3	1	7
	2	2	2	0	1
	3	2	8	2	4
	4	2	3	0	5
	5	4	5	1	8
	6	1	4	2	5
	7	3	8	0	1
	8	0	3	0	0

Tabela 8: **Estatísticas descritivas** das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos da Turma “G”, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS E PROVAS			N	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo	Percentís		
								25º	50º Mediana	75º
CONTROLE SUPERIOR	TDE	Pré	17	6,471	2,183	1,00	10,00	5,00	**7,00**	8,00
		Pós	17	9,118	3,314	2,00	15,00	7,00	**8,00**	11,50
	Problemas Aritméticos	Pré	17	3,706	1,532	2,00	6,00	2,50	**3,00**	5,50
		Pós	17	4,000	2,669	0,00	8,00	1,00	**5,00**	6,00
CONTROLE INFERIOR	TDE	Pré	8	2,375	1,598	0,00	5,00	1,25	**2,00**	3,75
		Pós	8	3,125	2,167	0,00	7,00	2,00	**2,50**	4,75
	Problemas Aritméticos	Pré	8	0,625	0,744	0,00	2,00	0,00	**0,50**	1,00
		Pós	8	1,000	1,512	0,00	4,00	0,00	**0,00**	2,00
DE INTER-VENÇÃO	TDE	Pré	8	2,000	1,195	0,00	4,00	1,25	**2,00**	2,75
		Pós	8	4,500	2,323	2,00	8,00	3,00	**3,50**	7,25
	Problemas Aritméticos	Pré	8	0,750	0,886	0,00	2,00	0,00	**0,50**	1,75
		Pós	8	3,875	2,949	0,00	8,00	1,00	**4,50**	6,50

Tabela 9: Resultados da aplicação do **Teste Estatístico Não Paramétrico de Wilcoxon**, para diferença entre duas amostras relacionadas das Respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos da Turma “G”, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS		TDE	PROBLEMAS ARITMÉTICOS
CONTROLE SUPERIOR	Z	**-3,153**	-0,601
	Nível de significância	**0,002****	0,548 *ns*
CONTROLE INFERIOR	Z	-1,656	-1,134
	Nível de significância	0,098 *ns*	0,257 *ns*
DE INTERVENÇÃO	Z	**-2,388**	**-2,371**
	Nível de significância	**0,017***	**0,018***

ns: diferença estatisticamente não significativa;
**: diferença significativa ao nível de 0,05;*
***: diferença significativa ao nível de 0,01.*

Como se pode observar na tabela acima, o teste estatístico revelou diferenças significativas que seguiram o mesmo padrão da turma “F”, ou seja, o grupo de controle superior apresentou diferença significativa apenas no TDE, enquanto o Grupo de intervenção apresentou estas diferenças para o TDE e para a Prova de Problemas Aritméticos. Tal como já comentamos, a propósito da turma anterior, tais resultados parecem corroborar os efeitos benéficos da intervenção para os alunos do grupo de intervenção não apenas na Prova de

Problemas Aritméticos, mas também no TDE, pois, os progressos por eles demonstrados foram suficientes para atingir uma expressão estatística, independentemente do tamanho pequeno do grupo que compunha. Por outro lado, para os alunos do grupo de controle inferior, seus pares, os eventuais progressos na Prova e no TDE não foram suficientes para serem detectados pelos testes estatísticos.

Mais uma vez, esses dados também indicam a possibilidade de generalização dos efeitos benéficos da aquisição das habilidades metacognitivas para a aprendizagem da matemática, nesta série.

3.1.1.4 Resultados totalizados das três turmas

A seguir, os resultados totalizados das três turmas.

Tabela 10: **Estatísticas descritivas** das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos das três turmas, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS E PROVAS			**N**	**Média**	**Desvio-Padrão**	**Mínimo**	**Máximo**	**Percentís**		
								25º	**50º Mediana**	**75º**
CONTROLE SUPERIOR	**TDE**	**Pré**	51	**6,431**	2,184	1,00	10,00	5,00	7,00	8,00
		Pós	51	**8,176**	2,964	2,00	15,00	6,00	8,00	10,00
	Problemas Aritméticos	**Pré**	51	**4,588**	1,699	2,00	8,00	3,00	4,00	6,00
		Pós	51	**4,686**	2,232	0,00	8,00	3,00	5,00	6,00
CONTROLE INFERIOR	**TDE**	**Pré**	25	**3,320**	2,304	0,00	8,00	1,50	3,00	5,00
		Pós	25	**3,840**	2,392	0,00	9,00	2,00	3,00	5,50
	Problemas Aritméticos	**Pré**	25	**1,120**	1,130	0,00	4,00	0,00	1,00	2,00
		Pós	25	**1,440**	1,635	0,00	5,00	0,00	1,00	2,50
DE INTER-VENÇÃO	**TDE**	**Pré**	24	**3,125**	1,985	0,00	7,00	2,00	3,00	4,00
		Pós	24	**5,292**	2,368	2,00	9,00	3,00	5,00	8,00
	Problemas Aritméticos	**Pré**	24	**1,208**	0,977	0,00	3,00	0,00	1,00	2,00
		Pós	24	**3,917**	2,283	0,00	8,00	2,00	4,00	5,75

Tabela 11: Resultados da aplicação do **Teste Estatístico Não Paramétrico de Wilcoxon**, para diferença entre duas amostras relacionadas das Respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos grupos das três turmas, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção.

GRUPOS		**TDE**	**PROBLEMAS ARITMÉTICOS**
CONTROLE SUPERIOR	**Z**	**-4,548**	-0,521
	Nível de significância	**0,000****	0,602 *ns*
CONTROLE INFERIOR	**Z**	**-2,264**	-1,285
	Nível de significância	**0,024***	0,199 *ns*
DE INTERVENÇÃO	**Z**	**-3,953**	**-3,944**
	Nível de significância	**0,000****	**0,000****

ns: diferença estatisticamente não significativa;
**: diferença significativa ao nível de 0,05;*
***: diferença significativa ao nível de 0,01.*

Como uma confirmação da hipótese de que o pequeno número de participantes em cada um dos grupos, quando se analisa cada uma das turmas separadamente, poderia ter levado a mascarar as diferenças no TDE, agora, com os grupos das três turmas totalizados, encontramos diferenças estatisticamente significativas tanto para o grupo de controle superior, quanto para o inferior. O fato que nos surpreendeu, uma vez que poderia estar indicando uma ineficiência total do ensino de matemática na segunda-série do Ensino Fundamental, pelo menos na escola pesquisada, agora pode ser atribuído a um viés na composição de nossa amostra.

Evidentemente, o fato de os alunos do grupo de intervenção terem sempre apresentado resultados significativos para o TDE, tanto quando analisados em seus grupos menores, quanto no grupo maior, dos resultados totalizados, indica a possibilidade de generalização da aquisição metacognitiva para o aprendizado da matemática, nesta série do Ensino Fundamental, uma vez que, nas provas metacognitivas, seus desempenhos sempre foram estatisticamente significativos, em qualquer das condições de cálculo.

3.1.2 Análise comparativa entre os três grupos dos resultados no TDE e na Prova de Problemas Aritméticos Verbais com Histórias

Nesta seção serão apresentadas as análises comparativas dos três grupos com a finalidade de se verificar até que ponto os progressos do grupo de intervenção foram os mesmos dos outros dois grupos. Inicialmente, será feita a comparação entre os três grupos em geral, para em seguida comparar-se o grupo de intervenção com o grupo de controle inferior e com o de controle superior, dois a dois, e, por último, a comparação entre os dois grupos de controles entre si. Serão considerados sempre os grupos totalizados das três turmas, pelo fato de a análise por turma, dado o pequeno tamanho da amostra, poder mascarar as diferenças, como aconteceu nas análises da seção anterior. Para a comparação entre os três grupos, foi usado o teste não paramétrico para K amostras independentes "Prova de H de Kruskal-Wallis", para as comparações dois a dois foi utilizado o teste não paramétrico para duas amostras independentes "Prova U de Mann-Whitney".

3.1.2.1 Análise comparativa entre os três grupos em geral

Nesta comparação, tal como suposto pelo nosso delineamento de pesquisa, era esperado que os resultados dos três grupos se diferenciassem estatisticamente na Pré-Intervenção, pois suas respectivas composições, tal como exposto na Metodologia, previam diferenças significativas iniciais. Na Pós-Intervenção também seria esperado que os três grupos apresentassem diferenças estatisticamente significativas. Os resultados das análises estatísticas são apresentados na Tabela 12, a seguir.

Tabela 12: Resultados da aplicação do **Teste Estatístico Não Paramétrico de Kruskal-Wallis**, para diferenças entre k amostras independentes das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos resultados totalizados das três turmas, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a Intervenção, comparando-se os grupos de intervenção, controle superior e controle inferior.

K Amostras	Variáveis estatísticas	Grupos	TDE	Problemas Aritméticos
PRÉ-INTERVENÇÃO	**Posto Médio**	**Controle Superior**	67,39	73,01
		Controle Inferior	34,10	26,28
		De Intervenção	31,69	27,90
	Qui-quadrado		**35,827**	**63,956**
	Nível de Significância		**0,000*** **	**0,000*** **
PÓS-INTERVENÇÃO	**Posto Médio**	**Controle Superior**	66,08	62,20
		Controle Inferior	27,64	24,18
		De Intervenção	41,21	53,06
	Qui-quadrado		**33,049**	**29,461**
	Nível de Significância		**0,000*** **	**0,000*** **

ns: diferença estatisticamente não significativa;
**: diferença significativa ao nível de 0,05;*
***: diferença significativa ao nível de 0,01*
****: diferença significativa ao nível de 0,000*

Tal como era esperado, a Tabela 12, acima, demonstra que as diferenças entre os três grupos se mantiveram estatisticamente significantes na Pré e na Pós-Intervenção.

3.1.2.2 Análise comparativa entre os grupos dois a dois

Nesta seção serão apresentados os resultados dos testes estatísticos, comparando os grupos dois a dois em cada uma das duas etapas. Por se tratar de comparações de duas amostras independentes, foi utilizada a Prova U de Mann-Whitney. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 13, na página seguinte.

Tabela 13: Resultados da aplicação do **Teste Estatístico Não Paramétrico U de Mann-Whitney**, para diferenças entre duas amostras independentes das respostas ao Teste de Desempenho Escolar (TDE) e à Prova de Problemas Aritméticos Verbais com História dos resultados totalizados das três turmas, aplicados antes (Pré) e após (Pós) a intervenção, comparando-se os grupos dois a dois.

	COMPARAÇÕES	**Variáveis estatísticas**	**Grupos**	**TDE**	**Problemas Aritméticos**
PRÉ	**CONTROLE SUPERIOR X CONTROLE INFERIOR**	**Posto Médio**	**Controle Superior**	46,72	49,89
			Controle Inferior	21,74	15,26
		Z		**4,666**	**6,476**
		Nível de Significância		**0,000*** **	**0,000*** **
	CONTROLE INFERIOR X DE INTERVENÇÀO	**Posto Médio**	**Controle Inferior**	25,36	24,02
			De Intervenção	24,63	26,02
		Z		-0,182	*-0,512*
		Nível de Significância		*0,855 ns*	*0,609 ns*
	CONTROLE SUPERIOR X DE INTERVENÇÀO	**Posto Médio**	**Controle Superior**	*46,68*	49,12
			De Intervenção	19,55	14,38
		Z		**5,065**	**6,498**
		Nível de Significância		**0,000*** **	**0,000*** **
PÓS	**CONTROLE SUPERIOR X CONTROLE INFERIOR**	**Posto Médio**	**Controle Superior**	47,70	47,77
			Controle Inferior	19,74	19,58
		Z		**5,209**	**5,269**
		Nível de Significância		**0,000*** **	**0,000*** **
	CONTROLE INFERIOR X DE INTERVENÇÀO	**Posto Médio**	**Controle Inferior**	20,90	22,20
			De Intervenção	29,27	44,71
		Z		**-2,069**	**-4,344**
		Nível de Significância		**0,039***	**0,000*** **
	CONTROLE SUPERIOR X DE INTERVENÇÀO	**Posto Médio**	**Controle Superior**	44,38	40,42
			De Intervenção	24,44	32,85
		Z		**3,725**	*1,414*
		Nível de Significância		**0,000*** **	*0,157 ns*

ns: diferença estatisticamente não significativa;
**: diferença significativa ao nível de 0,05;*
***: diferença significativa ao nível de 0,01*
****: diferença significativa ao nível de 0,000*

A Tabela 13, acima, revela que, **em relação à Prova de Problemas Aritméticos**, na Pré-Intervenção, as diferenças eram estatisticamente significativas entre o grupo de controle superior e os outros dois grupos (controle inferior e de intervenção), sendo que entre estes dois não havia diferença significativa, fruto das opções de composição dos mesmos, tal como se explicita na Metodologia. No entanto, na Pós-Intervenção, apenas a diferença entre os grupos de controle superior e o de controle inferior se mantiveram ainda estatisticamente significativas, mas, na comparação do grupo de intervenção com o grupo de controle superior as diferenças não eram mais significativas, ao mesmo tempo em que as diferenças entre o grupo de intervenção e o de controle inferior se revelavam significativas. Tal dado demonstra que o desempenho dos alunos do grupo de intervenção na Prova de Problemas Aritméticos aumentou significativamente, diferenciando-se do grupo de controle inferior, seus pares iniciais, até alcançar o do grupo de controle superior, tal como era esperado pela hipótese inicial desta pesquisa.

Em relação ao TDE, na Pré-Intervenção, as diferenças eram estatisticamente significativas entre o grupo de controle superior e os outros dois grupos (de controle inferior e de intervenção), sendo que entre estes dois não havia diferença estatisticamente significativa, tal como foram compostos. Na Pós-Intervenção, as diferenças estatisticamente significativas do grupo de controle superior em relação aos outros dois continuaram a existir, mas, foi encontrada também diferença estatisticamente significativa entre o grupo de controle inferior e o de intervenção, favorável a este último. Este dado pode estar indicando que os progressos obtidos na Prova de Problemas Aritméticos pelos alunos do grupo de intervenção parecem ter se generalizado para o desempenho acadêmico em aritmética, mas apenas no sentido de os diferenciarem do grupo de controle inferior, não chegando a igualá-los ao grupo de controle superior.

Para visualizar melhor tal variação, foram elaborados os dois gráficos seguintes com a média dos resultados totalizados para cada um dos grupos em cada uma das etapas, tal como apresentado na Tabela 10, anteriormente.

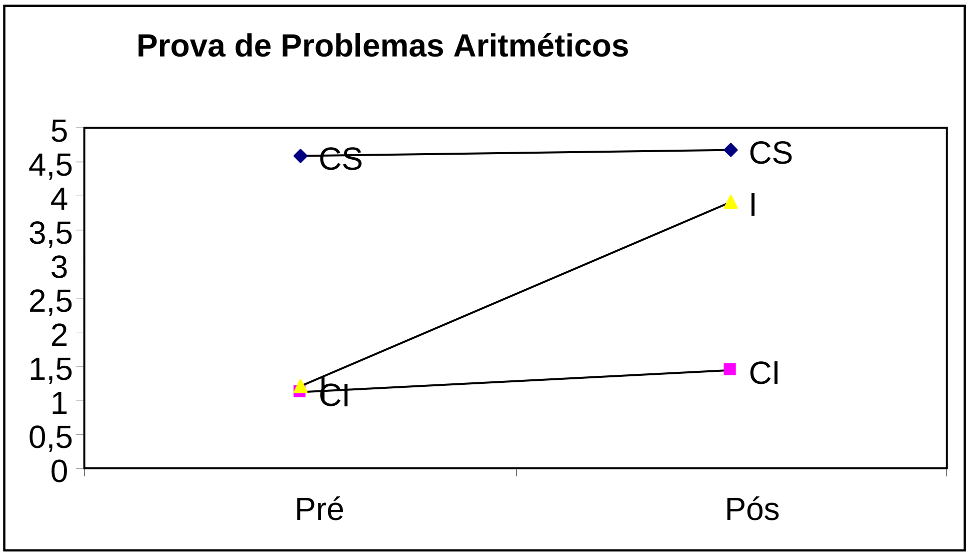


Gráfico 1: Diferenças na Prova de Problemas Aritméticos entre Pré e Pós-Intervenção para os três grupos (CS: Controle Superior; CI: Controle Inferior; e I: De Intervenção).

Como se pode observar no gráfico acima, a linha que liga os desempenhos da Pré e da Pós-Intervenção dos grupos de controle superior e de controle inferior não apresenta praticamente nenhuma inclinação, ou como indicaram os testes estatísticos, as diferenças não foram significativas, indicando que a habilidade metacognitiva avaliada não progrediu ao longo do semestre letivo. Ao contrário disto, para o grupo de intervenção, a inclinação da reta é bastante acentuada, mostrando um progresso muito significativo por parte dos alunos nesta habilidade. Em resumo, este gráfico indica que a intervenção modificou significativamente o desempenho na habilidade avaliada dos alunos que a receberam.

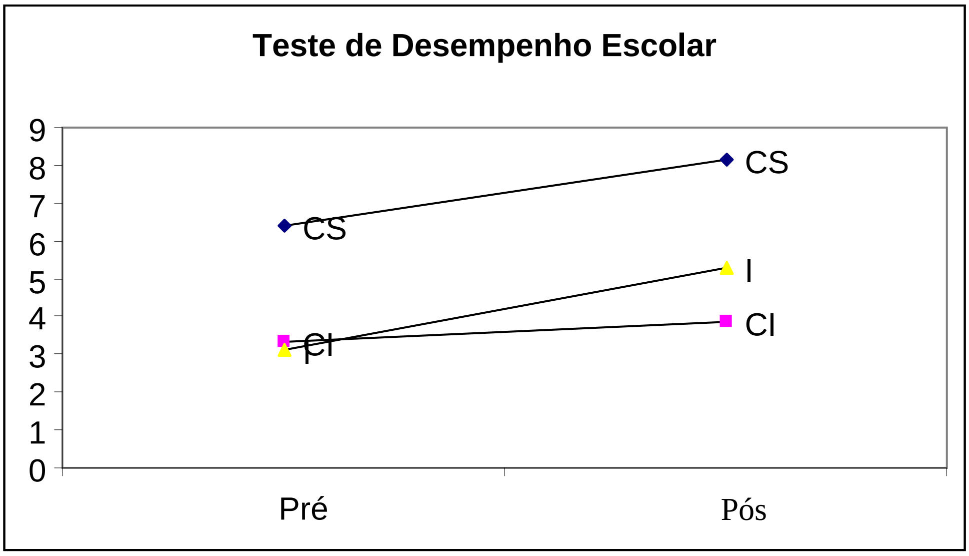


Gráfico 2: Diferenças no TDE (Teste de Desempenho Escolar) entre Pré e Pós-Intervenção para os três grupos (CS: Controle Superior; CI: Controle Inferior; e I: De Intervenção).

Em relação ao Teste de Desempenho Escolar, o gráfico acima mostra que, embora os três grupos tenham apresentado inclinações nas linhas que ligam o desempenho na Pré e na Pós-Intervenção, a inclinação ascendente da linha do grupo de intervenção é muito mais acentuada do que a do grupo de controle inferior, apresentando-se paralela à linha do grupo de controle superior. Este fato poderia estar indicando que o progresso nas habilidades metacognitivas obtido pelos alunos do grupo de intervenção, ilustrado no Gráfico 1, podem ter sido o fator que levou a uma inclinação maior na linha de desempenho dos mesmos, ainda que esta inclinação não tenha sido suficiente para que eles alcançassem os mesmos níveis dos alunos do grupo de controle superior. A forma evidente desta diferença na inclinação ascendente da linha do grupo de intervenção em relação ao de controle inferior permite concluir que o desenvolvimento das habilidades metacognitivas foi generalizado para o Desempenho Escolar, ainda que não o suficiente para corrigir a diferença em relação ao grupo de controle superior.

3.2 As Sessões de Intervenção

Inicialmente, é importante destacar que todas as sessões da intervenção aconteceram na mesma ordem e seguindo os mesmos princípios do Planejamento apresentado na seção Método. A seguir, a título de ilustração, apresentaremos algumas sessões da intervenção. Foram realizadas 11 sessões com cada um dos três grupos de intervenção, referentes às três turmas, totalizando 33 sessões. Com a finalidade de tornar o texto menos cansativo do que se apresentássemos as transcrições de todas as sessões, será apresentada inicialmente uma descrição detalhada das três primeiras sessões, no formato de discurso direto, com citações literais dos diálogos, intercalada por breves comentários, por elas se constituírem num processo de passagem gradativa da produção da realidade suplementar explícita, com dramatização livre sem a metarregra (primeira) ou explícita com a metarregra (segunda), até uma dramatização implícita, tal como se deu na terceira sessão. A partir da quarta sessão, todas seguiram o mesmo padrão da terceira, com exceção das sessões de atividades complementares. Assim, além das três sessões iniciais, serão apresentadas no formato de discurso direto, com citação literal, apenas mais duas, ambas sessões de atividades complementares, a sexta (sobre adição/subtração) e a décima (sobre multiplicação/divisão), para que o leitor possa ter uma ideia de como estas aconteciam. Com relação às demais sessões, além do que já foi dito sobre o planejamento das mesmas, elas serão apresentadas no formato de discurso indireto, explicitando apenas os aspectos mais relevantes de cada uma delas.

Primeira Sessão

Iniciando a sessão, a pesquisadora cumprimentava os alunos, convidava as crianças a se sentarem em círculo, se apresentava e propunha a brincadeira de teatro, vide exemplo abaixo:

> P: Boa tarde
> C: Boa tarde
> P: Esse é o segundo E, né?
> C: É.
> P: Vamos fazer aqui um círculo com a tia Rose.
> C: Com a tia Rose?
> P: Sim. Também.
> C: Como você se chama?
> P: Sim, também.
> C: Meu Deus!
> P: Vamos fazer um círculo hoje...
> P: Hoje vai ser diferente. O quê que nós vamos fazer hoje? Nós vamos brincar de teatro.
> C: Falando, comemorando.
> P: Nós vamos brincar de teatro.
> C: (Gritando).
> P: Como que nós vamos brincar de teatro? Brincar de teatro assim. Nós vamos escolher uma história e vamos brincar de teatro, baseando nessa história, né? (Início da sessão da Turma E)

A seguir, é proposto que as crianças escolham uma história para ser dramatizada. Algumas propostas são feitas. Aguardava-se até que se tivesse pelo menos duas ou três histórias.

> P: (...) Então é... que história você mais gosta? Como que é seu nome?
> C: Rafael[1].
> P: Rafael. Qual que é a história que você mais gosta. Tá! E você?
> C: O que que é mesmo?
> P: Uma história que você mais gosta. Uma história gente. Chapeuzinho vermelho, e você?
> C: Rot weels.
> P: Rot weels. E você?
> C: Sítio do pica-pau amarelo.
> P: Nossa que legal gostei. E você?

[1] Os nomes dos alunos foram trocados por nomes fictícios por motivos ético.

> C: Moranguinho.
> P: Moranguinho e você? Não tem problema, a gente dá um pulinho até lá. Não é só porque a gente vai brincar de bonecas, que os meninos não vão poder brincar. Rot weels. (Turma E)

A partir das histórias escolhidas pelas crianças, passava-se a uma votação para se escolher qual seria a que seria dramatizada.

> P: Bom, então eu vou fazer assim eu vou selecionar três histórias e ai... Leandro presta atenção só um pouquinho. A tia Rose vai selecionar três histórias e aí a gente vai votar em qual história, a gente vai brincar de teatro. Quem quer chapeuzinho vermelho?
> C: Eu.
> P: Legal. Sitio do pica-pau amarelo? Sitio do pica-pau amarelo, ganhou. (Turma E)

Inicia-se então a distribuição dos papéis e a montagem do cenário:

> P:Então vamos lá. Emília
> C: Eu.
> C: Pedrinho.
> C: (Gritam).
> P: E você?
> C: (Falam juntas).
> P: Calma! Nós não começamos a brincadeira ainda, tá bom? Quem é o Pedrinho?
> C: Eu.
> P: Você vai ser a bruxa cuca. E quem mais?
> P: O saci. O saci pula de uma perna
> C: Só.
> P: E você vai ser o...
> C: Eu sou o Pedrinho.
> P: Agora vamos juntar todo mundo. Vem Téo, vem aqui Téo.
> C: (Falam juntas).
> P: Oh, então vamos lá! A bruxa vai ficar com o caldeirão dela, a Cuca.
> C: (Risos).
> P: Quem é a Emília?
> C: Eu.
> P: Cadê?
> C: Emília, Emília, Emília.
> P: E a Narizinho? Narizinho, olha que coisa mais linda. Narizinho é minha amiga. E o Bicote?
> C: (Falam ao mesmo tempo). (Turma E)
> P: O saci vai ficar pulando pra cá e pra lá.
> C: (Falam ao mesmo tempo).
> P: E o Rabicó?
> C: (Falam ao mesmo tempo).
> P: E você?
> C: (Falam ao mesmo tempo).
> P: E o Pedrinho. O que o Pedrinho faz? O quê que o Pedrinho faz no sítio?
> C: (Falam juntas).
> P: A bruxa é a sereia Iara. Tem Iara no sítio?

C: Tem.
P: Ah, Iara! Então você vai começar cantar ao ar.
C: (Falam ao mesmo tempo).

Distribuídos os papéis e cenários, a pesquisadora anima as crianças a irem compondo a história e ao mesmo tempo irem dramatizando o enredo da mesma.

P: Então vamos lá gente. Começando o teatro. Vai gente começou o teatro.
C: (Falam ao mesmo tempo).
C: (Cantam juntas).
P: Quem fez o Sítio do Pica-Pau Amarelo? Monteiro....
C: Lobato.
P: Muito bem! Sítio do Pica-Pau Amarelo
C: (Cantam juntas).
P: Oh, quando alguém for fazer arte, a Cuca vai pegar.
C: (Gritando).
P: Vai Téo? Você pode desenhar o milho na lousa.
C: (Falam ao mesmo tempo).
P: Não. Quem ficar correndo atrás do saci vai ficar debaixo da mesa.
C: (Falam juntas).
P: Quem vai desenhar o milho na lousa?
C: Eu.
P: A bruxa vai brotar o milho? Não, ela vai pegar quem estiver fazendo arte.
C: (Cantando).
P: Então vai!
C: (Falando).
P: Juquinha, cadê o caldeirão?
C: (Falando juntas).
P: Ajudem a Puca pegar o caldeirão.
C: (Falando juntas).
P: Não é Puca é Cuca, eu sei. Mais é isso mesmo. Conta uma história isso. Nós vamos fazer um teatro.
C: (Falando ao mesmo tempo).
P: Isso. Nós vamos fazer um teatro isso. Vamos lá!
C: (Falando juntas).
P: Primeiro a Iara vai cantar uma música.
C: (Falando juntas).
P: Emília, Emília. Emília.
C: (Falando juntas).
P: Na quarta-feira tem. A tia tá gravando.
C: (Falando ao mesmo tempo). (Turma E)

Tal como ocorreu com a Turma E da transcrição que se está apresentando, ao iniciar a dramatização da história, as crianças perdiam o interesse, seja porque as ações fossem difíceis de serem executadas, ou porque não se lembrassem bem do enredo da história. Nestes casos, a pesquisadora pedia que voltassem ao círculo e reiniciassem a escolha de uma outra história. O importante era não deixar que o grupo perdesse o entusiasmo pelo trabalho e não se dispersasse.

P: Vocês não querem continuar o Sítio?
C: Sim.
P: Ó, vamos fazer um círculo.
P: É o seguinte, presta atenção! Do que vamos brincar? Qual historinha?
C: (Falando ao mesmo tempo).
P: então tá bom. Vamos lá... (Turma E)

Escolhida uma nova história, parte-se então para a distribuição dos papéis e cenários.

P: Quem vai brincar de chapeuzinho vermelho? É legal, gente!
P: Chapeuzinho vermelho ganhou. Quem é chapeuzinho?
C: Eu.
P: Vem aqui. Vamos lá!
C: (Gritando). (Turma E)

Inicia-se a dramatização da nova história, que se desenvolve até o final com as crianças assumindo os papéis e realizando as ações previstas no enredo.

P: 1, 2, 3, Começou a história.
C: (Falando ao mesmo tempo).
P: Pela estrada fora, eu vou bem sozinha levar esses doces para a vovozinha. Ela mora longe no caminho deserto e o lobo mal passeia aqui por perto. Por quê?
C: Ele quer ser a vovozinha?
P: Você é a vovozinha.
C: (Falando juntas).
P: Quem está levando os doces para a vovozinha?
C: (Falando juntas).
P: E aí, você tem que se vestir de lobo no lugar da vovozinha. Vamos lá. Você é a
C: Mamãe.
P: Isso.
C: (Falando juntas).
P: Pela estrada fora eu vou bem sozinha. Canta a música gente!
C: Levar esses doces para a vovozinha. Ela mora longe no caminho deserto e o lobo mal passeia aqui por perto.
P: Agora você vai lá, leva a cesta pra ela e vá pelo caminho mais perto. Deixa a roupa aí, e fica deitado.
C: (Falando juntas).
P: Pode abrir a porta minha netinha.
C: (Falando juntas).
P: Então vem. Ai, você levar um susto.
C: (Falando juntas).
P: Eu vou te comer. Isso. eh, eh, eh..,
C: (Batendo palmas).
P: Pronto.
C: (Falando juntas).
P: O caçador levou o lobo embora. E o quê que ele tinha feito com a vovozinha? Tinha escondido dentro do guarda...
C: Roupa.
P: Tinha escondido no guarda-roupa, não foi?
C: Foi.

> P: Depois eles viveram felizes para...
> C: Sempre.
> P: Muito bem. Eh, eh, eh... (Turma E)

A criação do espaço dramático, ou realidade suplementar, gerava nas crianças um grande entusiasmo a tal ponto que eles queriam continuar a atividade, queriam realizar outras dramatizações. O encerramento era sempre difícil.

> C: De novo, de novo. O tia, nós vamos embora?
> P: Podemos ir, tá?
> C: Não.
> P: Vocês gostaram?
> C: Gostamos.
> P: É uma delícia. Só que já deu o nosso tempo.
> C: Só mais uma.
> P: Já deu nosso tempo. Tchau! Nós vamos continuar depois outras vezes, ta?
> C: Só mais uma.
> P: Um beijo pra vocês pessoal. (Turma E)

Segunda Sessão

Tal como planejado, nesta sessão, a realidade suplementar, ou dramatização, ocorreria a partir de um enredo trazido pela pesquisadora e que se referia à primeira metarregra, a da combinação. A história criada foi a de uma família composta por pai, mãe e filhos. Num primeiro momento os pais vão até a Caixa Econômica Federal receber o valor a que têm direito. Já nesta cena as crianças são envolvidas num procedimento de cálculo que demanda a referência à metarregra da combinação. Antes de iniciar a cena, considerando que o tamanho do grupo de intervenção, dividiam-se os alunos em dois subgrupos, cada um correspondendo a uma família. Enquanto uma família representava, a outra assistia como plateia em um teatro. A pesquisadora explica tudo aos alunos e vai distribuindo os papéis, montando os cenários e dirigindo as dramatizações.

> P Bom, vamos lá! Então pessoal, é o seguinte. Nós vamos formar duas famílias, né? Essa é a turma da segunda F.
> C: F.
> P: F. Certo. Então, nós vamos formar duas famílias: o papai, a mamãe, e os dois filhos.
> C: (Falando juntas).
> P: Só que aqui, o Tiago foi embora. Nós estávamos em oito. Nós estamos em quanto então?
> C: 7.
> P: Quando o Tiago foi embora? 7. Muito bem! Então, uma família vai ter que ter só um filho e a outra, dois filhos, concorda?
> C: Concordo.

> P: Então, ela e a Isadora são a mamãe e o papai. Senta lá naquelas cadeiras. E você vai ser o filho, o filho, e você vai ser o outro filho.
> C: (Falando juntas).
> P: Olha aqui um pouco, que a Tia Rose vai falar. Agora é o seguinte, presta atenção! Pessoal! Ele senta ali um pouquinho. Ele vai ser a plateia, porém o que é plateia Tia Rose?
> C: Fala o que é a plateia.
> P: Isso. A platéia é o principal conjunto de cadeiras por enquanto e vocês são...
> C: Eles.
> P: Isso. São vocês. certo? Então, porém, por enquanto são eles. É o seguinte. O que nós vamos fazer. Nós vamos criar um conjunto federal de receber a bolsa família.
> C: (Falando juntas).
> P: Então, vocês vão receber a bolsa família. Qual que é a bolsa família de vocês, Ismael?
> C: (Fala inaudível).
> P: Olha, eu vou dar o dinheiro pra ela porque ela é a correntista do banco. Qual que é o dinheiro da sua bolsa família Isadora?
> C: (Fala inaudível).
> P: Vai. 40 então, tá? R$ 40,00 reais e a família quis tirar o dinheiro.
> C: (Falando juntas).
> P: Eu dou pro seu marido ou pra você? Pra você, então tá bom. Quantas notinhas de dez eu vou tirar?
> C: (Fala inaudível).
> P: Agora vocês vão responder, tá? Depois são vocês, tá? Vicente quantas notinhas eu vou juntar pra dar quarenta?
> C: 4.
> P: Concorda? 10, 20, 30, 40. (Turma F)

A segunda cena se passa quando os pais voltam para casa e têm de distribuírem o valor recebido entre os filhos, na forma de “mesadas”.

> P: Ah, e agora. Bom, vocês têm dois filhos e as crianças queriam ganhar o que?
> C: (Falando juntas).
> P: Ele queria ganhar brinquedo. Então, presta atenção aqui!
> C: (Falando juntas).
> P: E quanto são as mesadas de vocês dois?
> C: R$ 10,00 reais pra cada um. 10 pra você e 10 pra ele. Muito bem! Juntos, juntos, presta atenção! Juntos qual é a mesada deles juntos?
> C: (Fala inaudível).
> P: Isso. Porque é vinte. Porque é 10+10.

A terceira cena se passa na loja de brinquedos, onde as crianças vão para gastar o dinheiro que haviam ganhado.

> P: Muito bem, agora vamos à loja de brinquedos.
> C: Falando.
> P: Qual brinquedo você vai querer.
> P: Boa tarde! Eu sou a vendedora da loja. Que brinquedo você vai querer?

C: (Fala inaudível).
P: Esse aqui custa... O dinheiro que você tem dá pra você pagar.
C: Dá.
P: Muito bem! Quanto custa? R$ 8,00 reais.
C: (Fala inaudível).
P: R$ 8,00 reais. Agora ele vai responder. Quantos dinheiros tem aqui?
C: 10
P: Vai sobrar troco?
C: Vai.
P: Quanto?
C: 8.
P: 8? Então, quanto você vai ter de troco. Eu tenho 10 vou tirar 8. É ele quem vai responder, tá bom? Porque agora é a vez dele. Quanto você vai ter de troco?
C: (Fala inaudível).
P: 5. Mas se eu tiver cinco de troco vai faltar dinheiro, concorda? Porque o coelho é quase o valor da sua mesada. Você tem 10, o coelho custa 8. 8 pra chegar no dez quanto falta?
C: (Fala inaudível).
P: 2. R$2,00 reais. Então, deixa eu voltar lá na loja pra eu te dar o troco.
P: E você menininho, tem que escolher o seu brinquedo. Quanto custa?
C: 5 Reais.
P: Quanto você tem? É a vez dele, certo? Quanto você tem?
C: (Fala inaudível).
P: 5. Muito bem! Você tem cinco reais e dá pra comprar. E você vem mostrar pra tia. Isso, uma nota de cinco reais. Agora é o seguinte. Juntando os dois brinquedos quantos que dá?
C: (Fala inaudível).
P: 8 mais quanto? Quanto dá isso? Isso é 8, mais 5, dá quanto?
C: (Fala inaudível).
P: 13. Muito bem! Dá treze. Certinho! Agora, pode contar os dinheirinhos. Agora você.
P: Então, a plateia é a família. Muito bem para a primeira família!
C: (Fala inaudível). (Turma F)

Terminada a dramatização da história pela primeira família, esta passa a ser plateia, enquanto a outra que estava nesta condição assume os papéis numa segunda dramatização com o mesmo enredo.

P: É o seguinte. Vocês agora são a plateia. Agora vocês vão respei...
C: tar.
P: Respeitá-los. Olha o respeito aqui, ó!
C: (Fala inaudível).
P: Vicente, você quer voltar pra sua sala?
C: (Responde muito baixo).
P: Você quer voltar pra sala? Então, colabora, tá bom? Então, como eles são em três meninos, então, eles podem ser três pipas. Três pipas, certo? Então, vamos fazer assim. Bom, eles receberam um dinheiro de uma herança. O que é uma herança?
C: (Responde muito baixo).
P: É uma parte da fa...
C: mília.

P: É o dinheiro da família que vou receber de herança. Então, pode vir no banco receber.
P: Cuidado! Aqui não pode mexer, tá?
P: Vem mais pra cá vem. Se você ficar aí, vai quebrar.
C: (Fala inaudível).
P: Quer voltar pra casa? Então, vamos respeitar. Agora é o seguinte. Eles respeitaram vocês, porque vocês não querem respeitar eles?
P: Bom é o seguinte, eles receberam uma herança com dinheiro da família. Quanto é a herança de vocês?
C: (Respondem juntos).
P: Só dez?
C: (Fala inaudível).
P: 50, tá? 50 pra cada um. Isso 10, 20, 30, 40, 50. Quantas notas de dez eu preciso para formar 50?
C: 5.
P: Muito bem. 1, 2, 3, 4, 5,. 1, 2, 3, 4, 5, certo.

Após a primeira cena, na qual os pais receberam o dinheiro, passa-se a segunda que transcorre numa loja de brinquedos.

P: Vamos lá fazer a compra de brinquedos na loja. P: Qual o brinquedo?
P: Primeiro é você. Que brinquedo você vai querer?
C: (Fala inaudível).
P: Isso, muito bem! Aqui tem todos. E quanto foi? É a vez dele. E quanto que é o jogo?
P: 20. Custa o jogo. E você tem quanto aqui?
C: 8
P: Então, dez tira oito fica quanto. Dez tira oito. Quanto é oito pra chegar no dez?
C: (Fala inaudível).
P: Não, claro que não. Dez tira oito quanto fica? Eu tenho dez, dez tiro oito quanto vai me sobrar? Ele vai responder, tá? Quanto você tem na mão. Tira oito.
C: (Fala inaudível).
P: Sete? Conta de novo. Você tem dez dedos contando com as duas mãozinhas, tira oito dedos. Tira oito dedos. Presta atenção! Você tem dez vai tirar oito. Não vão falar. Deixa ele falar, porque ele também precisa aprender. Tira oito. Vai lá na lousa fazendo favor. Desenha dez palitos na lousa. Ele vai explicar gente. Ele tem 10 palitinhos gente tira 8. Dez tira oito, corta oito fora.
C: (Fala muito baixo).
P: Ele vai fazer sozinho, tá? Quanto você cortou? E quantos sobraram? Isso. É sempre assim que eu faço um desenho. Eu pego uma folha e faço 8 palitinhos e corto 8 e aí, eu vejo quanto sobraram. Sobrou troco de R$ 2,00 reais. Muito bem!
C: (Fala inaudível).
P: 2 Reais. E você? Vai dar quantos, pra comprar o seu brinquedo? Você vai dar uma nota de quanto, pra comprar o brinquedo? Cadê o seu dinheiro? Quanto custa essa nota? Quanto custa o seu brinquedo. Ele tem uma nota de 10 reais, o brinquedo custa 5. 5 é a metade de...
C: Dez.
P: 10. E aí, quanto eu tenho que voltar de troco? 10 menos 5 é 10. Quanto sobrou?

> C: 5.
> P: 5. Então vamos lá pegar seu troco. Devolve o seu dinheiro pega seu brinquedo. Vem cá pegar seu troco. Seu troco é qual. Essa de 5. Bom, tá terminando, só que precisa de colaboração. E você vai comprar esse brinquedo quantos reais?
> C: (Fala inaudível).
> P: 5. Muito bem! Eu tenho brinquedo de doze. Presta atenção! Senta todo mundo!
> P: Agora a tia vai explicar na lousa. É assim, pessoal eu preciso que todo mundo senta aqui. Sentem aqui e fiquem de frente pra lousa. Todo mundo tem que sentar de frente pra lousa.
> P: O que acontece? Vocês receberam um...
> C: (Falam todas ao mesmo tempo).
> P: Dinheiro. Então, presta atenção! Eu tenho um brinquedo e o meu brinquedo custa...
> C: (Falam juntas)
> P: R$ 20,00 reais. Só que eu tenho...
> C: R$ 30,00 reais.
> P: Você vai prestar atenção, Manuel? Isso serve pra você, tá?
> P: Então, vamos lá gente! Presta atenção!
> P: Eu tenho trinta reais. Meu brinquedo é de...
> C: (Falam todas juntas)
> P: Isso. Se eu der trinta, qual será o meu troco?
> C: 10.
> P: Muito bem!
> P: Porque 30 tira 20 fica...
> C: 10.

Para finalizar a atividade, reuniam-se num único cenário as duas famílias, comentava-se o enredo, e encerrava-se a atividade.

> P: Muito bem! Uma família recebeu um dinheiro. Um dinheiro. Qual que é o dinheiro Manuel, que a família recebeu?
> C: 10.
> P: É aqui que é pra olhar Manuel. Você senta aqui, fazendo favor. Não, claro que não.
> P: Olha a Isadora prestando atenção. E os outros bagunçando.
> P: 60, tá? A Marina recebeu 60. Quanto a Fabi recebeu?
> C: 10 reais.
> P: Cada filho. Muito bem!
> P: Aí, juntos quanto dinheiro eles tinham? Juntos. Quantos os filhos receberam?
> C: 20.
> P: 20. Porque cada um ficou com...
> C: 10.
> P: Muito bem. Agora pode voltar pra sala de vocês, tá? Até mais.
> C: Até.
> P: Gostaram?
> C: Gostamos.
> P: Então, tá bom!

Apesar da história dramatizada ter propiciado diversas situações de cálculo mental, com soma e subtração, tal como se enfatizou no final, o que se pretendia era apresentar apenas a metarregra de combinação que se referia ao fato de a operação de adição/subtração demandar uma decomposição por partes, pelo menos duas, separadas que precisam ser reunidas ou somadas para se chegar à quantidade total. A ênfase era sempre colocada na expressão “juntos”, com afirmação do tipo: “quanto os dois têm juntos...”, por exemplo.

Terceira Sessão

Nesta sessão, a situação não era mais de dramatização, mas, ainda assim, a pesquisadora criava situações imaginárias nas quais a metarregra era aplicada, referindo-se a situações de vida diária. A metarregra da combinação foi repetida nesta sessão por se estar mudando de situação e também para que se pudesse enfatizar mais especificamente a mesma.

A pesquisadora reuniu todos os oito alunos do grupo de intervenção em torno de uma mesa grande, em uma das salas disponíveis, ia conversando com eles e utilizando o material de apoio que havia levado, neste caso pirulitos, os quais prometia distribuir a eles no final da atividade.

> Pesquisadora (P): Boa tarde!
> Criança (C): Boa tarde!!!
> P: Pessoal hoje nós vamos fazer uma sessão diferente. A tia Rose vai ficar aqui com vocês. Eu organizei essa mesa grande. E essa mesa grande tem números de cadeiras, que números de cadeiras são, hein?
> C: 8.
> P: isso. Muito bem! Um grupo de oito. Oito com a tia Rose dá
> C: nove.
> P: nove. Muito bem! Então nós vamos fazer uma atividade assim... e eu trouxe hoje pra vocês alguns pirulitos, mas deixa eu explicar como esses pirulitos vão funcionar. É assim, eu trouxe os pirulitos, no final a tia dá um pirulito pra cada um. Mas, primeiro vocês vão se comportar. Segundo, o quê que nós vamos fazer com os pirulitos? Nós vamos fazer os probleminhas, né? Nós vamos relacionar os pirulitos na quantidade de probleminhas que estamos trabalhando, certo? Aqueles probleminhas são gostosos, vocês não gostam deles?
> C: sim... (todas respondem juntas)
> P: então... então a tia vai colocar as frases, tá? Aí, depois, vocês vão ganhar os pirulitos no final. Primeiro precisa prestar atenção, certo? Combinado?
> C: combinado.
> P: então, tá bom! Hoje eu trouxe um gravador, tá?
> C: as crianças falam. (Turma G)

Criado o contexto para a atividade, a pesquisadora inicia a demonstração da metarregra de combinação, usando os pirulitos e tomando o cuidado de envolver o maior número possível dos alunos como protagonistas das situações imaginárias que criava. Desta forma, a exposição da metarregra se repetiu várias vezes.

> P: Oh! É o seguinte. Cadê a Patrícia? Patrícia! A Renata. Pera aí. Agora é pra prestar atenção tá? Como vocês vão ganhar. A Renata tem 1, 2, 3, 4, 5. Cinco o que?
> C: pirulitos.
> P: pirulito... e a Patrícia tem...
> C: 1, 2, 3, 4, 5, 6.
> P: a Renata e a Patrícia juntas tem quantos pirulitos?
> C: onze.
> P: onze. Muito bem! O que significa a palavra "junto"? Junto é o que? Que continha eu tenho que fazer?
> C: mais.
> P: de mais. Muito bem! Somar! É a continha de mais. E quando eu falo a Marina, o Paulo, o Ismael têm tantos pirulitos? Eu vou so...
> C: mar.
> P: muito bem! Agora, a Maira e a Laura. Bom agora, nós vamos prestar atenção. Vamos contar quantos pirulitos a Maira tem.
> C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
> P: quantos pirulitos a Maira tem?
> C: oito.
> P: e a Laura?
> C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
> P: quantos?
> C: nove.
> P: agora é a pergunta: a Maira tem 8 pirulitos, e a Laura tem 9. Quantos pirulitos elas têm juntas?
> C: 17.
> P: quantos?
> C: 17.
> P: então, eu faço uma continha de...
> C: mais.
> P: mais. Quando eu falar juntar, é somar.
> C: tá.
> P: como é seu nome mesmo?
> C: Vicente.
> P: Vicente, presta atenção! Agora eu vou perguntar alguma coisa pro Vicente me responder. Vocês vão respeitar?
> C: vamos
> P: então, tá bom! o Vicente tem 7 pirulitos, e o... Nélson tem...
> C: 14.
> P: quantos pirulitos ele tem?
> C: 14
> P: e o Vicente?
> C: 7.
> P: quantos pirulitos o Vicente e o Nélson têm juntos?
> C: 21.
> P: muito bem!!! (Turma G)

Até este ponto, a combinação referia-se à junção de apenas duas partes, a seguir, a pesquisadora utiliza a metarregra também para o caso de três partes serem reunidas.

> P: Agora é assim. Agora nós vamos fazer o seguinte. A tia Rose vai fazer diferente só que quero que preste atenção, ta? Então, cadê a Alice, a Renata, Patrícia e o Ismael, tá? O Ismael tem 2 pirulitos e a Renata.
> C: 2.
> P: e a Patrícia.
> C: 2.
> P: quantos pirulitos os três têm juntos?
> C: 6. (Turma G)

Em seguida, a metarregra passa a ser exposta no contexto da subtração.

> P: eles têm juntos 6. Só que aí, eu tirei 2 pirulitos
> C: 4.
> P: o que significa tirar?
> C: menos.
> P: menos... tirar significa menos. Como chama menos, é subtra...
> C: ção.
> P: subtração. Subtrair é ti...
> C: rar.
> P: então eu posso tirar um aluno da sala né, porque não está respeitando a tia Rose e os amigos. Vamos parar? Então vamos. Bom, a tia Rose está com vontade de comer docinhos. E comer 5 pirulitos. Só que aí, a irmãzinha da tia Rose disse: ah, não! 5 pirulitos é muita coisa. Vamos chupar só 3. O que aconteceu. Ela perdeu. quantos pirulitos?
> C: 3
> P: perdeu 3. Quantos tinham?
> C: 5
> P: ficou com quantas?
> C: 3
> P: 3... muito bem!!! Então nesse caso eu vou tirar, tá? Então eu falo assim por exemplo: a Patrícia e a Marina, elas tinham 3 pirulitos. A Patrícia e a Marina tinham 5 pirulitos.
> C: 6.
> P: 5, 1, 2, 3, 4, 5... Muito bem! A Patrícia e a Marina tinham 3 pirulitos, certo? Só que aí a Patrícia tinha 4 e a Marina tinha 2. Aí a Patrícia pegou e deu 1 para a Marina. Quantos pirulitos a Marina ficou?
> C: 3.
> P: e a Patrícia?
> C: 3.
> P: alguma perdeu?
> C: não.
> P: mas a Patrícia perdeu?
> C: não.
> P: porque ela tinha 4, e ela perdeu 1, porque ela deu para Marina. Isso, muito bem! É isso aí.. então, agora vamos fazer de novo. Aí, o Ismael tinha 1, 2, 3, 4, 5, 6, o Ismael tinha 6 pirulitos só que aí... quem tem 6 pirulitos? Maira tem 6 pirulitos. Vou dar 2 pra tia Rose. Com quantos pirulitos a Maira ficou?
> C: 4.
> P: 4 pirulitos. É continha de mais, ou continha de menos?

> C: menos.
> P: eu vou subtrair. Isso, vou subtrair. É subtração. Eu vou subtrair. Muito bem! Certinho! Deu para entender isso?
> C: deu. (Turma G)

Após a exposição pela pesquisadora da metarregra, a mesma separa as crianças em pequenos subgrupos para que elas, brincando com os pirulitos, repitam a metarregra uma para a outra, como forma de exercício.

> P: agora vocês duas vão ficar ali no cantinho. A tia vai dar um pouco de pirulito e vocês vão fazer uns probleminhas. Eu tenho 5 pirulitos.
> P: Vocês dois aqui, senta aqui. Vocês vão fazer continhas entre vocês e os probleminhas, tá? Aí, 5, 1, 2, 3.
> P: Aqui, e vocês dois. Agora vão fazendo as continhas. Fala alto pra tia escutar. Fala e conta. Eu tinha cinco pirulitos ou então ganhei um de você.
> C: tia mais 6.
> P: muito bem! Pronto! Por exemplo, por exemplo. Eu tinha 5 pirulitos, dei três para o Ismael, quantos me restaram? Eu tinha 5, dei 3 para o Ismael, quantos me restaram?
> C: 2.
> P: eu tinha 5, dei 3 pro Ismael, quantos me restaram?
> C: 2.
> P: muito bem!
> C: contando.
> P: pode contar de novo. Vai. Quantos pirulitos você tinha Maira?
> C: 4.
> P: isso. Faz com a Renata. Marina faz com a Laura. Faz um aí. Faz um aí, pra tia ver. Oh, não! Os dois. Nós estamos fazendo da subtração e da adição hoje, tá? Então, faz um pra tia ver. Quem tinha três pirulitos? a Marina. Vai Marina, e aí? Você deu algum pra Laura? Você tinha quanto?
> C: 6.
> P: deu 3, né? E aí? Com quantos pirulitos você ficou? Quantos te restaram?
> C: 3.
> P: então, é isso mesmo pessoal. Aquilo que restou é o resul...
> C: tado.
> P: é o resultado. Certo! pronto. isso se você tinha 5 e deu 5 pra ela, você ficou com quantos?
> C: zero.
> P: isso com zero. isso mesmo. com nenhum. Pronto pessoal!
> C: pronto.

Ao final da sessão, tal como prometido, a pesquisadora distribui os pirulitos entre as crianças e encerrar a sessão.

> P: pronto. agora pessoal então vamos, muito obrigada já ganhou né, então muito obrigada até na próxima. tchau.
> C: tchau.
> C: tchau tia,
> P: tchau!!!

Quarta Sessão

Nesta sessão, da qual, conforme foi dito anteriormente, só apresentaremos um resumo, a metarregra a ser trabalhada com os alunos era a da transformação que se expressa em problemas verbais do tipo: “X tinha 3 bolas, Y lhe deu *algumas*. Agora X tem 8 *ao todo*. Quantas Y deu a X?” Os termos destacados em itálicos se referem àqueles sobre os quais os alunos precisam adquirir domínio, a fim de que a metarregra se consolide. Assim, algum, todo, nenhum são expressões que precisam ser devidamente explicadas e exercitadas com as crianças, antes mesmo de se colocarem os problemas típicos desta metarregra.

Após o início-padrão, com cumprimentos às crianças, a pesquisadora introduz o material de apoio, que nesta sessão, eram peixinhos pequenos e coloridos de material plástico. Para tratar dos termos destacados nos problemas típicos desta metarregra, a pesquisadora inicia com a seguinte formulação: “A Alice tinha onze peixinhos coloridos. A Alice deu alguns peixinhos para o Leandro.” A partir daí, se dedicou a esclarecer a diferença entre “alguns” e “todos”, por um certo tempo. Para isto iniciou perguntando se quando se diz “alguns” se quer dizer “todos”, e a partir daí desenvolve um diálogo com os alunos, buscando explicitar a diferenças entre os dois conceitos.

Em seguida, após avaliar que a diferença entre os termos ficou suficientemente esclarecida, a pesquisa passa a tratar da ideia de mudança, que se refere à transformação, ou seja, explicita para as crianças o que é que aconteceu com a situação da Alice, qual a mudança que aconteceu. Ela tinha 11 peixinhos e agora mudou de situação, ou seja, têm alguns a menos, exatamente aqueles alguns que ela deu ao Leandro. Tornando paradigma, enfatiza que há sempre uma situação inicial, uma mudança e uma outra situação final, que é resultado da ação da mudança. Isto é esclarecido em diálogo com os alunos.

Para finalizar essa primeira situação, formula o problema completamente: “Alice tinha onze peixinhos. Alice deu alguns peixinhos para o Leandro. Agora Alice tem oito peixinhos. Quantos Alice deu ao Leandro?” As crianças respondem corretamente.

A seguir, a pesquisadora apresenta um outro problema: “O Ronaldo tinha 21 peixinhos coloridos. O Ronaldo deu alguns para o William. Agora Ronaldo tem 15 peixinhos. Quantos Ronaldo deu ao William?” Mas, sempre tendo o cuidado de formular o problema o mais concretamente, ou seja, a cada valor, dava às crianças a oportunidade de compor com o material de apoio, contando um a um até se obter o valor. Depois, novamente contavam o quanto havia ficado, até que pudessem chegar ao valor final. A quantidade subtraída era feita por ela colocando a mão sobre um determinado número de objetos e dizendo “alguns”, depois que eles deduziam qual era a quantidade, ela então descobria, tirava a mão de cima, da quantidade que havia ocultado, revelando assim o valor subtraído.

Um outro problema igual é formulado, trocando-se apenas o nome dos alunos e as quantidades de peixinhos iniciais e finais. Agora a ênfase foi colocada na "mudança", a pesquisadora, depois de resolvido o problema, dizia coisa do tipo "qual foi a mudança" e as crianças respondiam "deu..", e ela então as elogiava. Repetiu vários exemplos, para que eles pudessem fixar o que se queria significar com "mudança".

Em seguida, como em outras sessões, a pesquisadora agrupa os alunos dois a dois, distribui as duplas pela sala e pede que um vá realizando com o outro problemas iguais ao que ela havia ensinado a eles, como forma de fixação. Circulando entre as duplas, supervisiona, orienta e esclarece as dúvidas dos alunos, elogiando quando eles realizam o exercício corretamente. Terminado o exercício, a pesquisadora encerra a sessão, despedindo-se dos alunos. (Os exemplos citados aqui se referem à sessão realizada com a segunda série E.)

Quinta Sessão

A metarregra a ser trabalhada nesta sessão foi a de comparação, o padrão dos problemas verbais é: "X tem 8 bolas, mas Y tem 5. Quantas X tem a mais que Y?" Trata-se agora de dois conjuntos que são comparados (e não mais da transformação de um único conjunto) e que apresentam uma diferença entre si (em lugar de resultarem por combinação numa terceira medida). Portanto, é preciso que os alunos diferenciem esta metarregra das outras duas.

Assim, a pesquisadora inicia a sessão recapitulando as outras duas metarregras (combinação e transformação) e identificando com exemplos cada uma delas, sucessivamente, para que as diferencie da que será apresentada agora. Tal como enfatizara nas metarregras anteriores, começa explicitando a operação fundamental implícita na metarregra, a saber, a de comparação. Para isto utiliza-se de exemplo que não tem relação com a matemática, por exemplo, falando de como se faz comparação de peças de vestuários, a partir de suas cores, dá nome à cor da camisa de um aluno e pede que a compare com a de outro aluno.

Nessa sessão, o material de apoio foi constituído por balões coloridos. Desta forma, o primeiro problema colocado era: "O Manuel tem 10 balões. O Diogo tem 7 balões." Em seguida diz aos alunos: "eu vou comparar" e pergunta "o que é comparar?" Inicialmente, eles respondem que é juntar, a metarregra inicial, do que ela se aproveita para marcar a diferença entre as duas, esclarecendo que comparar não é juntar, é ver o que tem a mais ou a menos, o que tem de diferente. Voltando ao problema, completa sua formulação: "O Manuel tem 10 balões. O Diogo tem 7 balões. Quantos o Manuel tem a mais que o Diogo?” Diante da dificuldade dos dois alunos envolvidos, ela pede que contem um a um a quantidade maior, espalhada sobre a mesa, em seguida, conte a quantidade menor, retire da maior a menor, concretamente, para depois contarem a quantidade que restou, sempre um a um. Finalizando com a explicação da metarregra de comparação.

Para ajudar na comparação, a pesquisadora passa a exemplificar com diferentes conjuntos de balões, pedindo que por meio da contagem um a um eles possam comparar simplesmente os diversos conjuntos, a fim de encontrar a diferença entre eles. Os conjuntos de balões sempre são feitos sobre a mesa em torno da qual eles estão sentados.

Uma outra estratégia para ajudá-los com a ideia de comparação, usada pela pesquisadora, foi pedir que construíssem conjuntos iguais, contando um a um, depois perguntava se eram iguais ou diferentes, diante da resposta de iguais, mostrava como a diferença poderia ser produzida acrescentando ou subtraindo balões aos diversos conjuntos. Para tornar mais real, cada conjunto era sempre atribuído a um dos alunos, como uma posse dele e estes referidos por seus nomes.

Foi verificado que a dificuldade dos alunos era maior quando se tratava de explicar a diferença “a menos” do que “a mais”, por isto, a pesquisadora se deteve mais naquela, com diversos exemplos, sempre no formato de posses de um dos alunos.

Depois, de realizar mais um problema completo com todos os alunos, os mesmos foram divididos em duplas para exercitarem o que haviam aprendido. Antes que os alunos se separassem, a pesquisadora explicava detalhadamente a tarefa que eles iriam realizar, neste caso, um aluno criaria uma situação de comparação com alguém imaginário, foi sugerido o nome da pesquisadora, e colocasse a situação de comparação para o colega da dupla, depois, eles inverteriam, com o que estava respondendo passando a formular o problema. No caso de turmas com números ímpares, um subgrupo era formado por um trio, o que neste caso facilitava ainda mais a tarefa, porque eles podiam comparar as posses de dois alunos presentes no grupo. A pesquisadora circulava entre os grupos ajudando-os em tudo que precisassem. Em alguns casos, nos quais um dos elementos da dupla apresentava uma dificuldade maior, solicitava que um colega que havia compreendido melhor trocasse de dupla para ajudar aquele colega que apresentava mais dificuldade.

Talvez devido à escolha da estratégia de trabalhar com uma realidade suplementar baseada na posse dos balões, verificou-se que, para os alunos com maiores dificuldades, o grande obstáculo cognitivo a ser superado era a diferença entre “tem balões” e “tem balões a mais”, ter e ter a mais, para isto foram utilizados exemplos e situações que fugissem um pouco da situação dos balões, a fim de que eles pudessem compreender o que é “ter a mais” em relação a simplesmente “ter”.

Terminada a atividade nos pequenos subgrupos, a pesquisadora encerrou a sessão despedindo-se deles, não sem antes distribuir entre eles uma certa quantidade dos balões, pedindo, evidentemente, que não brincassem com eles, cheios, na sala de aula. (Os exemplos aqui citados foram retirados da sessão com a Segunda Série F.)

Sexta Sessão

Esta sessão fora planejada como de atividades complementares para adição/subtração, buscando reforçar as aquisições realizadas nas sessões anteriores. Inicialmente a pesquisadora explica a natureza das atividades que serão realizadas, caracterizando seu aspecto complementar em relação ao das sessões anteriores. Apresenta ainda o material de apoio que irá utilizar, neste caso peixinhos de plásticos.

> Pesquisadora (P): Boa tarde!
> Crianças (C): Boa tarde!!!
> P: segunda série...
> C: g..
> C: g, de gatinho tá.
> C: é.
> P: tudo bem gente?
> C: tudo.
> P: então tá bom.
> P: hoje nós vamos fazer uma atividade assim: nós vamos fazer uma atividade parecida com aquela que fizemos com os probleminhas e tal, só que é assim, nós vamos continuar usando aqueles peixinhos coloridos, só que fazendo os probleminhas de outras formas que ajudem vocês, a pensarem as diferenças nas mudanças, aquilo que nós já aprendemos, da combinação, né, tudo assim. Bom, então vamos lá: bom é o seguinte nós vamos para um probleminha de forma que a tia vai falando e vocês vão enfileirando os peixinhos, tá pode ser.
> C: tá.coloca a mão lá em baixo
> P: isso, põe a mão lá baixo, assim sobra mais espaços pra gente trabalhar.
> C: põe a mão lá em baixo.
> P: certo. (Turma G)

Solicitando voluntários para assumirem, ainda que apenas imaginariamente, os personagens do problema verbal com história da atividade complementar, a pesquisadora inicia o primeiro reforço.

> P: ó então vamos lá. Eu preciso de um só Manoel e de um só Joaquim.
> P: seu Manoel.

C: seu Manoel ele quis o...
P: seu Manoel e seu Joaquim, certo, dois senhores aí, que vão participar do primeiro probleminha.
C: eu sou segunda
P: o seu Manoel e seu Joaquim saíram para pescar, como gosta de fazer todos os sábados. O seu Manoel pescou e seu Joaquim também. Voltaram para casa com 14 peixes. Põe 14 peixes enfileirados.
C: esse.
C: varias crianças falando.
P: 14 peixes.
C: 14.
P: 14 peixes. Muito bem! Então eles pescaram juntos 14 peixes, certo? Manoel contou e viu que pescou 9 peixes. Quem viu?
C: eu (várias crianças respondam juntas).
P: Manuel pescou 9 peixes... conta 9... Manoel
C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
P: pera aí! Conta de novo, que eu acho que foi um a mais.
C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
P: isso, 9. Isso a, tudo bem! Seu Manoel pescou 9 peixes. Quantos peixes pescou Joaquim?
C: 5.
P: 5. Que foram os que so...
C: brou.
P: muito bem! (Turma G)

Em seguida, escolhe outros alunos para representarem a história do segundo problema verbal.

P: Bom, agora a Maira vai ser a Rosinha,
C: e eu?
P: e aí depois tem mais personagem que nós podemos escolher, ver quem é que vamos encaixar. Então a Maira é a Rosinha. A Rosinha adora flores, ela arranjou um vaso bem grande, e pois algumas flores. Lembra quando nós pegamos algumas?
C: responderam sim
P: algumas são todas?
C: não.
P: tá.
C: então a cabeça...
P: isso é comparação. Quando a tia falar algumas pode ser uma, duas, três, mas não todos, né? Coloquei algumas flores no vaso. Aí, como era dia das crianças, sua mãe, sua mãe deu duas flores pra ela colocar com as outras. Então, pensa bem, que ela tinha quantas flores? Algumas, certo? A sua mãe deu mais duas, pensa bem! Faz de conta que os peixinhos são todos. A mãe dela deu duas, só que ela ficou com doze. Quantas ela tinha, depois de ganhar essas duas?
C: 14.
P: gente, vamos parar para pensar. Se ela ficou com 12, é porque ela tinha ganhado mais duas. Se ela não tivesse ganhado essas duas, ela ia ficar com
C: 9.
P: não gente, não é 9. Não adianta olhar aqui, porque aqui, não está certo tá. Quantos são? Se ela ganhou duas e ficou com 12, então ela tinha... quanto mais quanto é 12? Que número que eu somo dois que dá 12? Oh, então vai pondo os peixinhos até chegar no 12. Aqui eu tenho os dois. Vai pondo os peixinhos até dar 12. Tem que ser devagar, se não passa.

> C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
> P: já deu 12. Oh, veja bem aqui tem dois. Então tem que dar doze. Aqui já não tem dois.
> C: crianças atrapalhando.
> P: posso continuar?
> C: pode.
> P: aqui tem dois. Então tem que dar doze. Então, presta atenção gente. Oh, tem que dar doze. Dois, três, quatro,cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze. Sem esse dois, ela tinha, que ela ganhou da mãe, quantos florzinhas ela precisou?
> C: dez.
> P: dez. Porque dez somado ao dois dá...
> C: dez.
> P: dez somado mais dois dá
> C: dez.
> P: dez somado mais dez dá dez.
> C: doze.
> P: isso. Dez somado mais dois dá doze. Então, ela tinha dez florzinhas, né, Rosinha? (Turma G)

Então, passa à terceira atividade complementar.

> P: Bom, agora eu preciso de alguém pra ser o doutor Afonso.
> C: eu
> P: não precisa ser só meninas, a gente só tá fazendo de conta, tá? Quer ser Laura? Então tá bom. O doutor Afonso, ele era um ótimo veterinário. Um belo dia ele passou o dia todo cuidando dos animaizinhos. Ele cuidou de 25 animais. Põe 25 ali..
> C: péra aí.
> C: crianças contando
> P: não empurra a mesa, não, gente. Vocês perceberam que a gente está lerdinho. Tá mais fresco né?
> C: é.
> P: 25. 25 certo? Ele cuidou de 10 gatinhos. Então, aí, depois os restantes foram só cachorros que ele cuidou. Presta atenção gente. Presta atenção. Oh, ele tinha, ele cuidou de 10 gatinhos. Só que ao todo tinha 25 animais. Tem 25 animais aqui?
> C: tem.
> P: e os 10 gatinhos?
> C: 1, 2, 3, 4,
> P: devagar! Oh, já saíram dez já. Uma pessoa tira, senão sai um monte.
> C: várias crianças respondam: eu, eu, eu.
> P: quem que é o doutor Afonso? Então é ela que vai tirar.
> C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
> P: isso. Tirou dez gatinhos. Os restantes que o doutor Afonso veterinário cuidou dos cachorrinhos. Quantos cachorrinhos ele cuidou? Conta Camila!
> C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
> P: isso. Porque 15 mais 10 dá...
> C: 15.
> P: 15 mais 10 dá...
> C: 25.
>]P: 25. Muito bem! Então ele cuidou de 15 cachorrinhos e 10 ga...
> C: tinhos. (Turma G)

Em seguida, passa à quarta atividade.

> P: isso! Agora,agora é Renata. Renata, você vai ser a Jurema, tá bom? A dona Jurema foi fazer compras na dona quitanda.
> P: Ela foi comprar algumas frutas para fazer uma saladinha de frutas, certo? Aí, a dona Jurema comprou... vamos lá... duas maçãs, duas laranjas, duas bananas e dois... e dois o que?
> C: duas peras.
> P: duas peras. Duas laranjas, duas bananas e duas maçãs, certo? Só que, aí, chegando em casa... quantas frutas tem aqui Renata?
> C: 8...
> P: deixa a Renata falar, porque gente, ela também tem que aprender... porque vocês já sabem, tá? Oh, quantas frutas tem Ana?
> C: 1, 2, 3,
> P: é aqui que você tem que olhar. Conta 8 frutas. Só que, aí, ela tirou duas maçãs que estavam estragadas. Com quantas frutas a dona Jurema fez a saladas de frutas? Tem que contar. Sempre contar. Isso, com 6 frutas. Certo com 6 frutas. Aí, tudo bem! Ela fez com 6 frutas. Aí, de repente chegou a vizinha que falou assim: ah, dona Jurema, você está fazendo salada de frutas? Vou lhe dar algumas tangerinas. Algumas. Algumas são todos?
> C: não.
> P: aí ela deu algumas tangerinas. Com quantas frutas dona Jurema ficou ao todo? Não gente, deixa ela agora. pode deixar isso aqui, não tem problema. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, tudo bem, nove. E isso mesmo, ta? E se de repente ela ganhasse mais duas frutas, ela tem nove e se ela ganhasse mais duas. Quando a gente ganha é continha de...
> C: mais.
> P: isso, de mais. Ela tem nove frutas e se ela ganhasse mais duas? Nove mais duas. Nove mais duas, quanto que dá? Isso, muito bem! Aí, ela teria 11 frutinhas, certo?
> C: (as crianças falam ao mesmo tempo e entre elas)
> P: gente preste atenção! É assim... oh, quando a tia fala perdeu, ganhou, estava no supermercado colocou três cebolas no carrinho de compra. Colocou três. De repente, caiu do carrinho duas cebolas, com quantas cebolas ele ficou?
> C: uma.
> P: uma. Então esse processo que acontece, fala perdeu, ganhou, lhe deu algumas, ganhou algumas é as transformações é aquilo que faz mudar, ser outra coisa, tá? Agora dona Maria, dona Maria foi no varejão. Oh, dona Mariazinha, o que você foi comprar no varejão dona Maria?
> C: eu fui comprar... carne.
> P: você foi comprar carne no varejão?
> C: não.é fruta. uva.
> P: você foi comprar uva... ai, gente não empurra a mesa não.... foi comprar uva.... aí nós tinha 1, 2, 3, 4 cachos de uva.certo? Quatro cachos de uva. Só que, de repente dona Maria, de repente a sua vizinha falou assim: me empresta, me dá um cacho de uva para eu jogar na minha salada de frutas? Você deu um cachinho de uva pra vizinha. Com quantos cachinhos de uva ficou pra você?
> C: três.
> P: isso... ficou com três. Certo! Bom, aqui você e sua vizinha compraram dez frutas juntas, tá? Dez frutas juntas. A sua vizinha comprou oito. Quantas frutas você comprou? Tinha dez juntas. Ela comprou oito. Você comprou, aí

> sua vizinha comprou oito, então tira os oito, pra saber quanto você comprou. Comprou oito e você, comprou quanto? Isso comprou oito e você
> C: duas.
> P: Isto! Muito bem! Deu pra entender gente? (Turma G)

Segue-se para a quinta atividade.

> P: isto! Muito bem! Deu pra entender gente. Eu não sei, mas. como é teu nome?
> C: Ismael.
> P: o Ismael, o Ismael foi pro céu, ha... ha... ha... ha...
> C: o Ismael foi pro céu, ha... ha... ha...
> P: o Ismael foi na peixaria, né? Já que nós estamos trabalhando com os peixinhos, ele foi na peixaria. O Ismael foi na peixaria e resolveu comprar: ele e o pai dele compraram juntos 5 peixes.
> Coloca cinco peixes aí. Olha deu certinho. 15 peixinhos você e seu pai compraram. 15 sardinhas né? Sardinha pequenininha a gente compra de bastante. Então 15 peixinhos você e seu pai, seu pai escolheu 8. Quantos peixinhos escolheu você? Isso, o seu pai escolheu 8 peixes, e você escolheu... deixe ele falar.
> C: 7.
> P: isso. Você escolheu sete peixes. entendeu Nelson? Tem alguma dúvida?
> C: não.

Após a última atividade, a pesquisadora encerra a sessão.

> P: não. Vocês entenderam gente,tudo? Ficou claro. Na próxima semana, nós não vamos estar juntos. Na segunda tem reunião de professores e na quarta feira é dia do professor e, aí, não tem aula na escola. Aí, na semana que vem, a tia Rose não vem. Aí, vai passar uma semana, aí eu tô de volta, certo? Ok? Então, tá certo. Olha! Obrigada pela participação! Pera aí, só um minutinho. Obrigada pela participação de todo mundo, tá bom? Gostaram? (Turma G)

Sétima Sessão

Nesta sessão, a metarregra a ser trabalhada era a correspondência um-para-muitos, referente à multiplicação/divisão, ou seja, que ao se multiplicar, somam-se conjuntos ao invés de objetos um a um. Assim, a grande descoberta a ser construída pelas crianças é a de que a correspondência que antes era de um a um, agora se faz entre conjuntos que são juntados ou somados, mas, como conjuntos e não mais como unidades.

Para que se pudessem montar situações de realidade suplementar em relação a esta metarregra, utilizaram-se materiais Collor Set, os quais colaboravam na concretização de uma situação de filas de carros num estacionamento de supermercado. Assim, cada fila correspondia a um conjunto, com um determinado número de carros compondo-a. A partir daí, se pretendia mostrar aos alunos que, considerando a grande quantidade de carros que havia no supermercado, ficava muito mais fácil ir somando, colocando juntos, as filas uma a uma, do que cada um dos carros.

A sessão foi iniciada com a explicação do material a ser utilizado. Para isto criava uma situação de realidade suplementar na qual o aluno tinha ido com sua mãe ao supermercado, e dizia o nome do mais popular do bairro, de carro e o guardaram no estacionamento, organizado por filas. Como se estava no início, os exemplos escolhidos eram mais fáceis, como duas filas com dois carrinhos em cada uma delas, depois, três filas de dois carrinhos cada, então, três filas de três carrinhos cada. Daí, se deduzia a ideia de dois vezes dois, dois vezes três, e três vezes três, como na multiplicação e até mesmo com a tabuada de multiplicação, sempre se referindo a ideia de fila como um conjunto composto de carros, a unidade, ou também, a pacotes de balas, dos quais a bala era a unidade.

Em seguida, utilizando o material Collor Set, passou a sobrepor em quadrados maiores, quadrados menores do mesmo material, mas de cores diferentes, lembrando a eles que eram como as filas de carro no supermercado. Assim, por exemplo, havia um quadrado grande (de cor lilá) no qual se podiam sobrepor outros quatro menores (de cor verde). A partir daí, se trabalha com os cartões maiores, para ilustrar o que significava a multiplicação. O quadrado grande era sempre chamado de fila, e o menor, de carros.

A partir desse material, a pesquisadora buscava explicar a diferença entre a adição e a multiplicação, ou seja, juntar um a um, como na adição, ou juntar conjuntos, compostos de diversos elementos, um a um, como na multiplicação. Nos termos da situação construída, somar carros, como na adição, ou somar filas de carros, como na multiplicação.

Até o final da sessão, usando os quadrados continentes, referidos como as filas, e os quadrados conteúdos, como os carros, a pesquisadora foi realizando exercícios com a turma toda, pois, dada a dificuldade inicial apresentada pelos alunos, foi julgado que não seria favorável à aprendizagem deixá-los trabalhar nas duplas ou trios. Assim, era solicitado aos alunos que formulassem situações de multiplicação, ou seja, de conjuntos que fossem somados, em lugar da soma de unidades, com diversos materiais, caixas de brinquedos, pilhas de livros e cadernos, etc. Estas situações eram explicadas a todos.

Oitava Sessão

Nesta sessão foi trabalhada a segunda metarregra da multiplicação/divisão construção de conjuntos equivalentes, combinando diferentes proporções um para muitos, o dobro ou duas vezes, o triplo ou três vezes. Como material de apoio foi usado o jogo da memória, mas como se fossem tabletes de chocolates e não como peças do jogo, embora ao apresentá-lo às crianças elas os reconhecessem pelas suas funções originais, assim, a pesquisadora teve de lhes explicar esta nova função de cada um daqueles tabletes pequenos. Pedia-lhes que imaginassem cada um daqueles tabletes como uma barra de chocolate.

Inicia a apresentação da metarregra perguntando aos alunos se já haviam ouvido falar em dobro e triplo. A partir de suas respostas passa a expor a ideia de que dobro é igual a duas vezes mais, em situações de comparações de quantidade, tal como o triplo se refere a três vezes mais. Dá vários exemplos de situações envolvendo posse de alguma coisa em dobro e triplo.

A seguir, usando os tabletes como se fossem barrinhas de chocolate, coloca problemas tais como: "X tem 5 barras de chocolates. Y tem o dobro de barras de chocolate que X. Quantas barras de chocolates tem Y?" Em lugar de X e Y, a pesquisadora vai usando os nomes dos alunos presentes no grupo, mudando também as quantidades de uma situação para outra.

Após ter desenvolvido diversos exemplos, passa a dialogar com os alunos retirando dúvidas que eles apresentam e esclarecendo suas questões a respeito. Para isto, utiliza-se de situações diferentes, além daquela das barras de chocolates.

Como forma de consolidar a aprendizagem, foram formados as duplas e os trios, quando necessário, para repetirem a atividade um com o outro. A pesquisadora supervisionava e orientava os alunos durante a atividade. Concluída esta etapa da sessão, encerra a mesma, despedindo-se dos alunos.

Nona Sessão

Nesta sessão, a metarregra a ser trabalhada se referia à divisão, tratava-se da relação inversa entre o número de parte e seu tamanho (cota) no interior dos problemas partitivos e de medida. Como material de apoio foram utilizadas balas doces que serviam de unidades para compor conjuntos que eram, em seguida, divididos.

A pesquisadora inicia a sessão apresentando a ideia de divisão e de dividir, referindo-se a diversas situações de vida diária. Em seguida, apresentou o material de apoio, um saquinho com balas doces, que foram distribuídas sobre a mesa, em torno da qual estavam sentados. Prometeu-lhes que, no final da sessão, as balas seriam distribuídas entre eles. Então, foi criando com eles a situação imaginária de uma festa na qual as balas eram distribuídas aos convidados. De início, propôs que imaginassem a presença de apenas dois convidados, cada um dos quais recebe 24 balas. Solicita então aos alunos que digam qual o total de balas, ou quantos os dois têm juntos. Esclarece que se trata de uma situação de dobro, pois são apenas dois convidados, ao que uma das crianças imediatamente dá a resposta.

A seguir, propõe uma outra situação, aquela no qual se têm 10 balas apenas para dividir entre os dois convidados da festa, solicitando que digam com quantas balas cada um irá ficar. Ajudada por um dos alunos que se antecipa dizendo que tem que ir dando um para cada convidado até chegar ao fim, realiza a sugestão, levando-os a perceberem a quantidade que ficará com cada um no final.

A situação proposta em seguida é de que existem quatro convidados com os quais irão distribuir as 48 balas iniciais, mostrando como agora os convidados irão ficar com muito menos balas do que quando eles eram em apenas dois. Realiza a atividade de partição com eles, chegando ao final ao número de balas que coube a cada convidado.

Na última situação, apresenta a eles uma quantidade fixa (a cota) que cada convidado deve receber e lhes solicita dizerem qual a quantidade total de balas que serão necessárias para se realizar a distribuição. Os alunos vão compondo a quantidade de cada um dos convidados até chegarem ao valor final.

Após essa última atividade, a pesquisadora encerra a sessão, distribuindo as balas para as crianças e despedindo-se deles.

Décima Sessão

Esta era também uma sessão de reforço, assim, a pesquisadora inicia buscando mostrar às crianças a importância de elas participarem da mesma.

> P: Boa tarde!
> C: Boa tarde!
> P: Boa tarde, segunda série G, de gracinha, de gatinhos, de gostosura, de gelatina. Boa tarde! Tudo bem?
> C: Tudo.
> P: Que delicia, né?
> P: Gente! É o seguinte, hoje nós vamos trabalhar com pecinhas coloridas, né? Com os tabletes, sem usar como no jogo da memória, tá? Para que nós possamos revisar aquilo que já vimos. O que quê nós já vimos? Adição, subtração
> C: Vezes
> P: De vezes, que é multiplicação.
> C: De menos.
> P: De menos, subtração, né?

> P: Hoje nós vamos reforçar alguns conteúdos. O que é conteúdo? Aquilo tudo que nós já vimos, a gente vai revisar um pouquinho, certo? (Turma G)

Em seguida, inicia a primeira atividade complementar.

> P: Então, tá bom. Olha só que agora é hora de nossa sessão de atividades. Então nós vamos parar de brincar de outra coisa, tá bom? Eu vou falar um probleminha e o Nélson vai colocar as setinhas pra mim. Só que o Nélson tem que ficar mais perto.
> P: O que ele perde? Ele não está prestando atenção em como a Tia Rose está falando. É pra ficar mais atento, certo? O Ismael vai ajudar o Nélson, tá?
> P: Então, é assim, o Ismael tinha 15 bolinhas de gude. Põe quinze, uma do lado da outra.
> P: Agora é a vez dos meninos, depois são vocês. 15 bolinhas de gude.
> C: 15.
> P: O Israel tinha 15 bolinhas de gude o Nélson tinha mais 8 bolinhas de gude. Sobrou uma. Dá uma pra cá, senão você vai se confundir. Então Nélson tinha quantas bolinhas, eu falei...
> C: 15
> P: 15. Quantas bolinhas de gude o Nélson e o Ismael têm juntos? O que é junto é somar continhas de mais. Somar então quantas eles têm juntas?
> C: 23.
> P: 23, Muito bem, porque 15 mais 8 é igual a vinte e...
> C: Três.
> P: Três. Muito bem! (Turma G)

Convidando outras crianças para assumirem personagens no problema verbal seguinte, a pesquisadora expõe a segunda atividade.

> P: Agora, Mariana e Laura, passa as moedinhas pra cá. Agora pra meninas. Você senta ali perto, meu amor.
> C: (Falando juntas).
> P: A Maira tinha 15 moedinhas coloca suas 15 moedinhas, por favor. Isso, muito bem! E a Laura tinha mais 8 moedinhas. Vamos trocar esse número vamos colocar 12, quantas você tinha Laura?
> C: 15.
> P: E a Laura 12, 12. Quantas moedinhas a Laura e a Maira tinham juntos?
> C: (Falam ao mesmo tempo).
> P: Quantas moedinhas a Laura e a Maira tinham juntos? Isso 12 com 15 é igual a vinte e...
> C: Sete.
> P: Muito bem! Parabéns! Felicidades e muitos anos de vida! (Turma G)

Em seguida, apresenta a terceira atividade complementar.

> P: Bom, agora eu e a Daniele vamos lá. Essa turma está tranquila hoje, né? Depende, tem vez que pega fogo, aí não dá. Bom, vamos lá! A Marina tinha 15 pulseirinhas. Essa é diferente de somar. Quanto tem aqui? Conta direitinho, meu amor.

> P: Isso! Então, a Marina tem 15 pulseirinhas. Ela abriu 4 pra Tia Rose. Ela deu 4 pra Tia Rose. Tira 4. Deu 4 pra Tia Rose. Quantas pulseirinhas a Marina ficou?
> C: (Fala inaudível).
> P: 11. Porque ela tinha 15, tirou 4, ficou com...
> C: 12
> P: 11. Vocês viram ela contar. Conta alto Marina.
> C: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
> P: Isso! Muito bem! Ficaram com 11 pulseirinhas, certo? (Turma G)

E, então, a quarta atividade.

> P: Agora é assim, traz as pulseirinhas pra cá, filha. Então, quando vocês forem fazer no papel, faça os desenhos. Joel tinha 6 balas deu 2 balas pro amiguinho dele, tira duas vê quanto ficou, fazem os desenhos, pra vocês verem que aquilo é real.
> C: (Fala com a professora que chega até a porta da sala).
> P: Isadola pode copiar pouco também. (Turma G)

A seguir, desenvolve a quinta atividade.

> P: Bom, então vamos lá, o que eu quero que vocês entendam é o seguinte, agora a turminha da segunda série G, de gracinhas, de gatinha, de gostosura, de gelatina, né, então a segunda série G, tem algumas maçãs.
> P: Quantas maçãs ela tem? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, certo? 8 maçãs.
> P: A tia Rose tem 5 maçãs a mais que as crianças da segunda série G, 1, 2, 3, 4, 5, 5.
> P: Então veja bem, ela tem isso, mais isso, então? Quando eu falo a mais, é porque ela tem as duas quantidades. Quantas maçãs a Tia Rose tem?
> C: (Falam muito baixo).
> P: Isso. 8 mais 5, são 13, certo? Alguém quer fazer alguma pergunta? Tirar algumas dúvidas?
> P: Fala Carminha!
> C: (Falando muito baixo).
> P: Muito bem. Porque essa turma está tão quietinhos hoje, hem?... Tão com soninho?
> C: Estamos... (Turma G)

Como forma de exercício, pede que as crianças se reúnam em pequenos grupos e que realizem a atividade entre elas, enquanto percorre os grupos monitorando suas atividades.

> P: É? Então, vocês vão aprenderem. Um faz com o outro.
> P: Eu tinha dois docinhos e dei um pra você, fiquei com quantos?
> P: Você faz par com a Marina, Fica ali Ismael e eles três fazem juntos, faz um com o outro.
> P: Quando eu falo assim eu tinha alguns doces, eu sei a quantidade que eu tenho? Então, não sei né? Eu falo alguns.
> C: (Falam muito baixo).

> P: Fala alto, tá? Pra Tia saber se está certinho. Está dando certo. Fala altinho. Veja bem, eu tenho que prestar atenção no que a tia vai fazer, depois vocês terminam.
> P: Eu tinha algumas maçãs, aí eu ganhei mais algumas e fiquei com 5. Eu ganhei mais 2. Quantas maçãs eu tinha? Tem que olhar aqui. Eu tinha algumas maças e ganhei mais duas, e fiquei com cinco. Tinha quantas?
> C: 3.
> P: 3. Isso! Muito bem! Pode continuar.
> C: (Falando ao mesmo tempo). (Turma G)

Então, encerra a sessão.

> P: Deu pra entender? Alguém tem alguma dúvida? Não? Então ninguém tem dúvidas?
> P: Então é isso! Hoje é só isso... Tchau!!

Décima Primeira Sessão

Esta foi uma sessão complementar na qual a pesquisadora realizou atividade de reforço com as três metarregras da multiplicação/divisão, a correspondência um-para-muitos como característica das situações multiplicativas, a construção de conjuntos equivalentes combinando diferentes proporções um-para-muitos e a relação inversa entre o número de partes e seu tamanho (cota) no interior de problemas partitivos e de medida.

Iniciando pela primeira metarregra, recuperou com as crianças as situações de filas de carros num estacionamento e refez diversos exemplos da mesma. Num segundo momento, repetiu com eles as situações de dobro, triplo, quádruplo e quíntuplo, tal como o fizera anteriormente, ainda que com valores diferentes daqueles. Para finalizar, trabalhou a relação inversa, a da divisão, recuperou com eles a situação da festa na qual se dividiam as balas entre os convidados e realizou diversos exemplos simulados.

Ao final despediu-se, desta vez, um pouco mais emotivamente, uma vez que era a última sessão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Discussão

Duas questões básicas podem ser discutidas, a partir dos dados obtidos na presente pesquisa. A primeira, se os resultados quantitativos obtidos nas avaliações, antes e depois da intervenção, demonstram a eficácia do treinamento realizado. A segunda, em que sentido a realidade suplementar se diferenciou do lúdico inicialmente desenvolvido por Chahon (2003) e que não revelou a eficácia esperada. A seguir, cada uma delas será abordada separadamente.

4.1.1 Sobre os resultados quantitativos

A partir das análises estatísticas, é possível se chegar a algumas considerações sobre os resultados obtidos. Os testes estatísticos, principalmente quando se totalizaram os resultados das três turmas pesquisadas, indicam com clareza que a intervenção foi eficaz naquilo a que ela se propôs, ou seja, desenvolver habilidades metacognitivas de matemática, em alunos da segunda série do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual. Fato que se evidenciou ao se ter encontrado diferenças estatisticamente significativas entre os resultados na Prova de Problemas Aritméticos com Histórias, aplicada antes e depois da intervenção, diferença que não foi encontrada para nenhum dos dois grupos de controles.

Os resultados da aplicação do Teste de Desempenho Escolar (TDE), antes e depois da intervenção, revelaram diferenças estatisticamente significativas para todos os três grupos, o de intervenção e os dois de controle, indicando assim que os alunos adquiriram conhecimentos em matemática ao longo do semestre letivo, o que era de se esperar. Ainda que a pesquisa tenha sido feita com uma amostra pequena e apenas de uma escola estadual pública, tal fato evidencia que, pelo menos em aritmética, e em relação às suas operações iniciais, o ensino na segunda série vem se revelando eficaz.

Ao se comparar estatisticamente os resultados dos três grupos entre si em relação à Prova de Problemas Aritméticos com História, foi possível concluir que, o grupo de intervenção que inicialmente, na pré-intervenção, apresentara resultados iguais aos do grupo de controle inferior, na pós-intervenção, apresentou resultados superiores a estes, estatisticamente significantes. Na comparação com o grupo de controle superior aconteceu o inverso, a diferença com o grupo de intervenção, que era significativa na pré-intervenção deixou de ser na pós-intervenção. Por outro lado, as diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos de controle se mantiveram na pré e na pós-intervenção. Tais resultados evidenciam a eficácia da intervenção em promover o desempenho dos alunos do grupo de intervenção de um nível igual ao do grupo de controle inferior para aquele do grupo de controle superior, tal como era esperado por nossas hipóteses iniciais (Este fato fica mais bem ilustrado no Gráfico 1, p. 49.)

Em relação à aplicação do Teste de Desempenho Escolar, tal fato não pode ser observado, ou seja, as diferenças entre os três grupos se mantiveram na pós-intervenção as mesmas da pré-intervenção. No entanto, a representação em gráfico destas diferenças (tal como se pode observar no Gráfico 2, p. 50), demonstrou que a inclinação ascendente da linha do grupo de intervenção é muito mais acentuada do que a do grupo de controle inferior, apresentando-se paralela à linha do grupo de controle superior. Este fato poderia estar indicando que o progresso nas habilidades metacognitivas obtido pelos alunos do grupo de intervenção pode ter sido o fator que levou a uma inclinação maior na linha de desempenho dos mesmos, ainda que esta inclinação não tenha sido suficiente para que eles alcançassem os mesmos níveis dos alunos do grupo de controle superior. A forma evidente desta diferença, na inclinação ascendente da linha do grupo de intervenção em relação ao de controle inferior, permite supor que o desenvolvimento das habilidades metacognitivas foi generalizado para o Desempenho Escolar, ainda que não o suficiente para corrigir a diferença em relação ao grupo de controle superior.

Mesmo com tais considerações, não se pode deixar de considerar o fato de que a pesquisa se realizou num único semestre letivo, com apenas 11 sessões, tempo provavelmente exíguo para uma influência significativa dos progressos nas metarregras sobre o aprendizado da matemática, tal como se pode supor teoricamente. Talvez, outra investigação que se desenvolva num tempo maior e com avaliações longitudinais possa evidenciar tais influências.

4.1.2 Em relação ao ambiente lúdico de aprendizagem

O fato de Chahon (2003) não ter apresentado transcrições das sessões realizadas dificulta uma comparação mais precisa com a da presente pesquisa, o que seria de grande valor para se entender o que faltou à pesquisa dele e o que esteve presente nesta, para que a eficácia não encontrada por ele pudesse ter sido aqui confirmada.

No entanto, podem-se comparar os roteiros propostos pelo referido autor (reproduzidos nos Anexos B e C desta dissertação) com as atividades lúdicas promovidas no ambiente de aprendizagem que se realizou na presente pesquisa (descritas anteriormente na seção dos Resultados). Esta comparação parece revelar uma diferença bastante acentuada. Pois, para aquele autor, a forma de concretizar e tornar lúdica a apresentação das metarregras parece ser explicá-las com a ajuda de materiais gráficos, como desenhos, acompanhados de conjuntos de materiais, ditos lúdicos, com os quais se desenvolviam atividades que buscavam "concretizá-las". Mas, tal como foi destacado na Introdução, na subseção "O lúdico na escola", se este era mesmo o modo como ele utilizava o lúdico, tratava-se de seu emprego de forma apenas didática ou pedagógica, como auxiliar na demonstração do conceito que se quer ensinar. Tal emprego, muito inspirado em Piaget, por exemplo, supõe que é no confronto da criança com os objetos que o desequilíbrio cognitivo se dá. Daí, a ênfase na utilização dos tais materiais ditos lúdicos.

Esse uso, tal como já destacado na subseção referida da presente dissertação, pode ser considerado como limitado (ALVES, 2008), por não aproveitar o seu aspecto mais importante, a possibilidade de mobilização das fantasias das crianças. Em continuidade a isto, também se pode defender, com Moreno (1992) e Deleuze (1988), o uso de tal possibilidade no sentido da criação de uma realidade suplementar, na qual as crianças pode fazer "Devir" o conceito, em lugar de apenas tentar entendê-lo por meio de representações. Esta foi a característica que se buscou introduzir no ambiente lúdico de aprendizagem da presente pesquisa.

Assim, na presente pesquisa, a realidade suplementar foi introduzida na primeira sessão da forma mais livre e espontânea possível, para o contexto. Na segunda sessão, esta passou a ser utilizada como uma forma de explorar a primeira metarregra da adição/subtração. A partir da terceira sessão, a realidade suplementar deixava de ser tão explícita, para se configurar num contexto, no qual todas as atividades se desenvolviam. Neste sentido, todas as metarregras eram apresentadas no interior de atividades ligadas ao dia a dia dos alunos, solicitando que eles imaginassem situações nas quais estivessem envolvidos, as quais lhes demandavam soluções de problemas aritméticos para cuja solução deveriam recorrer à metarregra que estava sendo ensinada.

Para envolvê-los ainda mais, nos diversos exemplos criados, se utilizava o nome das próprias crianças, referindo-se explicitamente a elas, recuperando assim o contexto das duas primeiras sessões, nas quais a realidade suplementar era explícita, com elas assumindo os personagens de cada enredo em dramatização.

O material de apoio continuou a ser utilizado, mas como complemento da realidade suplementar que se buscava construir, por exemplo, em lugar de se referir a filas de blocos, passou-se a se referir a filas de carros num estacionamento de supermercado ao qual a criança tivesse ido com sua mãe. Embora a diferença possa parecer irrelevante, à primeira vista, o que se busca é criar uma "realidade" na qual a criança se sentisse a mais envolvida possível, como no faz-de-conta, e que a levasse a enfrentar problemas "reais" propostos pela situação. Pois, este é o pressuposto do referencial teórico assumido na presente pesquisa (baseado em MORENO, 1992 e DELEUZE, 1988), a aprendizagem se realizar como "Devir". É preciso que a criança se sinta "realmente" questionada por uma situação de vida diária, para que suas "formações cognitivas" possam ser problematizadas, gerando assim um processo de aprendizagem.

Assim, se estas considerações forem verdadeiras, pode-se concluir que, tal como Alves (2008), Moreno (1992) e Deleuze (1988) defendem, é necessário que o lúdico "produza" uma outra "realidade", ainda que "suplementar", recorrendo à mobilização da fantasia, para que a aprendizagem se efetive. Isto talvez explique porque o uso de "materiais lúdicos", ainda que já seja amplamente difundido em nossas escolas, não tenha sido suficiente para surtir a eficácia esperada. Talvez, a questão fundamental não se refira ao tipo de material que se utiliza, mas ao seu papel de "disparador fantasmático", quer dizer, de produtor de uma realidade suplementar, realidade de fantasia, que o objeto pode induzir, para então no interior desta outra "realidade" transformar-se em elemento de desequilíbrio metacognitivo.

De qualquer modo, este pode ter sido o diferencial do ambiente de aprendizagem produzido na presente pesquisa, em relação ao da intervenção de Chahon (2003), e que resultou na eficácia que aqui se encontrou.

4.2 Conclusões

A partir dos Resultados apresentados na seção anterior e das Discussões acima, parece possível assumir algumas conclusões:

1. O treinamento de habilidades metacognitivas em matemática, com alunos da segunda série do Ensino Fundamental, é eficaz, mesmo quando realizado num curto período de apenas um semestre, com apenas 11 sessões;
2. Esse mesmo treinamento se revelou suficiente para elevar o desempenho de alunos com notas inicialmente inferiores à mediana a igualarem-se àqueles que inicialmente tinham notas superiores a ela.
3. O desenvolvimento de habilidades metacognitivas em matemática, em alunos da segunda série do Ensino Fundamental, pelo menos no curto período de um semestre, ou 11 sessões, parece não ser capaz de alterar o desempenho acadêmico até o ponto de fazer com que alunos com desempenho inferiores à mediana alcancem aqueles com desempenho superior a esta. Ainda que a reta resultando da projeção gráfica indique esta possibilidade.
4. Tal como avaliado pelo Teste de Desempenho Escolar (STEIN, 1994), todos os alunos das três turmas de segunda série do Ensino Fundamental, ao longo do segundo semestre letivo, demonstram progressos estatisticamente significativos em aritmética.
5. O ambiente de aprendizagem que se diz lúdico, no sentido da produção de uma realidade suplementar, mobilizando o poder de fantasia que tem sobre a criança, parece ser um fator importante, talvez diferencial, no desenvolvimento de habilidades metacognitivas para matemática.

4.3 Implicações educacionais

A partir das conclusões acima, é possível propor as seguintes sugestões aos educadores:

1. Que estudem e se apropriem mais das descobertas científicas referentes à metacognição, especialmente em relação às habilidades em matemática, pois este conceito vem se revelando importantíssimo para se promover a aprendizagem escolar efetiva;

2. Que considerem as habilidades metacognitivas em matemática como aspectos fundamentais a serem incluídos explicitamente no ensino, especialmente nas séries iniciais da escolaridade;
3. Que considerem o lúdico como condição fundamental para o ensino dos conceitos escolares;
4. Que deixem de se referir apenas ao uso de materiais ditos lúdicos, ou de brincadeiras, dirigidas ou livres, mas explicitamente comprometidas apenas com a representação dos conceitos, para assumirem o aspecto de mobilização da fantasia, de produção de realidade suplementar e invenção de "Devires" que o lúdico possui;
5. Que considerem o ensino como um caso de "Devir", de tornar-se, de ser outro, mais que o simples acúmulo de informações, conhecimentos e saberes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS[2]

ALVES, F. D. **O lúdico e a educação escolarizada da criança:** uma história de (des)encontro. 2008. 204 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Faculdade de Ciências e Letras do *Campus* de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

BARICCATTI, G. H. K. **A Construção Dialética das Operações de Adição e Subtração no Jogo de Regras Fan Tan**. 2003. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

BISQUERRA, R.; SARRIERA, J. C.; MATÍNEZ, F. **Introdução à Estatística:** enfoque informático com o Pacote Estatístico SPSS. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. **Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa**. Tradução de Renato Alberto T. Di Dio. São Paulo: EPU/Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

CEDRO, W. L. O **Espaço de Aprendizagem e a atividade de ensino: o clube de matemática.** 2004. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CHAHON, M. Metacognição e Resolução de Problemas Aritméticos Verbais: teoria e implicações pedagógicas. **Revista do Departamento de Psicologia - UFF**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 163-176, Jul./Dez. 2006.

______. **A Metacognição e a Resolução de Problemas Aritméticos Verbais em Sala de Aula**: pesquisa e intervenção. 2003. 127 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

CORRÊA, J. A resolução oral de tarefas de divisão por crianças. **Estudos de Psicologia,** v. 9, n. 1, 2004, p. 145-155, 2004.

DAVIS, C.; NUNES, M. M. R.; NUNES, C. A. A. Metacognição e Sucesso Escolar: articulando teoria e prática. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 205-230, maio/ago. 2005.

DELEUZE, G. **Diferença e repetição**. Tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

[2] De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

DESOETE, A. Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: how you test is what you get. **Metacognition Learning**, n. 3, p. 189–206, 2008.

DESOETE, A.; ROEYERS, H.; HUYLEBROECK, A. Metacognitive Skills in Belgian Third Grade Children(age 8 to 9) With and Without Mathematical Learning Disabilities**.** **Metacognition Learning**, n. 1, p. 119–135, 2006.

FERREIRA, S. P. A.; LAUTERT, S. L. A Tomada de Consciência Analisada a partir do Conceito de Divisão: Um Estudo de Caso. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, RS, v. 16, n. 3, p. 547-554, 2003.

FLAVELL, J. H. **A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget**. Tradução de Maria Helena de Souza Patto. São Paulo: Pioneira, 1975.

FLAVELL, J. H.; MILLER, P. H.; MILLER, S. A. **Desenvolvimento Cognitivo.** Tradução de Cláudia Dornelles. 3ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 344 p, 1999.

HAYDU, V. B.; COSTA, L. P.; PULLIN, E. M. M. P. Resolução de Problemas Aritméticos: Efeito de Relações de Equivalência entre Três Diferentes Formas de Apresentação dos Problemas. **Psicologia: Reflexão & Crítica,** Porto Alegre, RS, v. 19, n. 1, p. 44-52, 2006.

HUIZINGA, J. **Homo ludens:** o jogo como elemento da cultura. Tradução de João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1971.

HURME, T. R.; PALONEN T.; JÄRVELÄ S. Metacognition in Joint Discussions: An Analysisof the Patterns of Interaction and the Metacognitive Content of the Networked Discussions in Mathematics. **Metacognition Learning,** n. 1, p. 181-200, 2006.

KAUNE, C. Reflection and Metacognition in Mathematics Education: Tools for the Improvement of Teaching Quality. **ZDM,** vol. 38, n. 4, 2006.

LAUTERT, S. L; SPINILLO, A. G. As Relações Entre o Desempenho em Problemas de Divisão e as Concepções de Crianças Sobre a Divisão. **Psicologia: Teoria e Pesquisa,** Brasília, DF, v. 18, n. 3, p. 237-246, 2002.

LESSA, M. M. L.; FALCÃO, J. T. R. Pensamento e Linguagem: Uma Discussão no Campo da Psicologia da Educação Matemática. **Psicologia: Reflexão e Crítica,** Porto Alegre, RS, v. 18, n. 3, p. 315-322, 2005.

MEVARECH, Z.; FRIDKIN, S. The Effects of IMPROVE on Mathematical knowledge, Mathematical Reasoning and Meta-Cognition. **Metacognition Learning,** n. 1, p. 85–97, 2006.

MONTEIRO, G.; MEDEIROS, J. G. A Contagem Oral como Pré-requisito para a Aquisição do Conceito de Número com Crianças Pré-escolares. **Estudos de Psicologia,** v. 7, n. 1, p. 73-90, 2002.

MORENO, J. L. **El Psicodrama**: terapia de acción y principios de su práctica. Versão castelhana de María Elena Zuretti. Buenos Aires: Ediciones Hormé, 344 p, 1995.

MORENO, Z. T.; BLONKVIST, L. D.; RÜTZEL, T. **A Realidade Suplementar e Arte de Curar.** Tradução de Eliana Araújo Nogueira do Vale. São Paulo: Ágora. 180 p, 2001.

MORO, M. L. F. Notações da Matemática Infantil: Igualar e Repartir Grandezas na Origem das Estruturas Multiplicativas. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, RS, v.17, n. 2, p. 251-266, 2004.

PAULA, F. V. **Conhecimento metacognitivo de crianças de 3ª série que apresentam dificuldades na aquisição da leitura.** 2001. 215 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Escolar). Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicóloga: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 1, p. 109-116, 2003.

MOSS J.; BEATTY R**.** Knowledge Building in Mathematics: Supporting Collaborative Learning in Pattern Problems**. Computer-Supported Collaborative Learning,** n. 1, p. 441-465, 2006.

ROMAÑA, M. A. **Psicodrama Pedagógico**: Método Educacional Psicodramático. 2ª. ed. Campinas,SP: Papirus. 94 p, 1987.

______. **Construção coletiva do conhecimento através do Psicodrama**. Campinas,SP: Papirus. 112 p, 1992.

______. **Do Psicodrama Pedagógico à Pedagogia do Drama**. Campinas, SP: Papirus. 102 p, 1996.

ROSA, M. **Role Playing Game Eletrônico: Uma Tecnologia Lúdica para Aprender e Ensinar Matemática.** 2004. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

SCADELAI, L M.; ANDRADE, A. S. Desenvolvimento de Habilidades Metafonológicas em dois Ambientes de Aprendizagem: ‘Realidade Suplementar’ e ‘Realidade Aumentada’, com alunos de Classes de Recuperação de Ciclo: Coleta de dados. In: SEMINÁRIO DE

PESQUISA, 9., 2006, Ribeirão Preto. **Livro de Resumos,** Ribeirão Preto: Programa de Pós-Graduação em Psicologia da FFCLRP/USP, 2006, p. 27.

SELVA, A. C. V.; BRANDÃO, A. C. P. A Notação Escrita na Resolução de Problemas por Crianças Pré-escolares. **Psicologia: Teoria e Pesquisa,** Brasília, DF, v. 16, n. 3, p. 241-249, 2000.

STEIN, L. M. **Teste de Desempenho Escolar**: manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo. 1994, 34 p.

YONG, H. T.; KIONG, L. N. Metacognitive Aspect of Mathematics Problem Solving**.** In: ICMI REGIONAL CONFERENCE, EAST ON MATHEMATICS EDUCATION**,** 3., 2005. **Anais.** Disponível em <http//math.ecnu.edu.cn/larcome3/TSG4.htm>. Acessado em 08 de setembro de 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido para os pais dos alunos

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO

ESCLARECIMENTOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA: PAIS DE ALUNOS

1- Título da pesquisa: "Habilidades Metacognitivas em Matemática: avaliação de seu desenvolvimento por meio de problemas aritméticos com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar".
2- Pesquisador responsável: Roselaine Cristina Pupin
3- Orientador: Prof. Dr. Antônio dos Santos Andrade.
4- Descrição das informações obrigatoriamente prestadas aos participantes da pesquisa:

Vimos solicitar a autorização para que seu filho possa participar de uma pesquisa na qual ele irá compor um grupo de alunos que receberão um treinamento diferenciado, que terá a finalidade de auxiliar na aprendizagem da matemática, por meio da aprendizagem em grupo. O treinamento acontecerá em grupos de no máximo oito alunos e será realizado com jogos e brincadeiras que facilitem o entendimento do conteúdo a ser aprendido. Este treinamento ocorrerá no mesmo período de suas aulas, por uma hora, a cada dia, três vezes por semana. Trata-se de uma pesquisa, porque estas atividades ainda não são corriqueiras no ensino de matemática, mas, poderão vir a serem aproveitadas, na medida em que possamos mostrar o seu valor para a melhor aprendizagem do aluno. Estas atividades serão realizadas na escola durante o período de um semestre.

Esclarecemos ainda que, seu filho poderá desistir da participação das atividades, a qualquer momento, se desejar ou precisar. As atividades em grupo serão registradas em gravadores de fita cassete, com a sua anuência. Será mantido o sigilo sobre todo o material registrado e o nome de seu filho não será divulgado no caso de publicação ou exposição do trabalho.

Atenciosamente,

____

Roselaine Cristina Pupin

Telefones: (16) 3602-3803, (16) 3942-8172 e (16) 9788-3080.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,____abaixo assinado, tendo sido devidamente esclarecido sobre todas as condições que constam do documento "ESCLARECIMENTO AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA: PAIS DE ALUNOS", de que trata o projeto intitulado "Habilidades Metacognitivas em matemática: Avaliação de seu Desenvolvimento por meio de Problemas Aritméticos Verbais com História no Ambiente Lúdico de Aprendizagem de Realidade Suplementar", que tem como pesquisadora responsável Roselaine Cristina Pupin, especialmente no que diz respeito ao objetivo da pesquisa e aos procedimentos que serão utilizados, declaro que tenho pleno conhecimento dos direitos e das condições que me foram asseguradas, a seguir relacionadas:

1- A garantia de receber esclarecimentos a qualquer etapa do trabalho, dos riscos e benefícios que a técnica utilizada poderá trazer.
2- A liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento sem que isso traga prejuízo à continuidade do trabalho.
3- A segurança de que não serei identificado e que será mantido o caráter confidencial da informação relacionada com minha privacidade.
4- O compromisso de que me será prestada informação atualizada durante o estudo.

Declaro, ainda, que concordo inteiramente com as condições que me foram apresentadas e que, livremente, manifesto a autorização para que meu filho ___________________________________ possa participar do referido projeto.

Ribeirão Preto, ___de_____________de______.

____

Assinatura do Pai de aluno

APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido para os professores

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO

ESCLARECIMENTOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA: PROFESSORES

1- Título da pesquisa: "Habilidades Metacognitivas em Matemática: avaliação de seu desenvolvimento por meio de problemas aritméticos com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar".
2- Pesquisador responsável: Roselaine Cristina Pupin
3- Orientador: Prof. Dr. Antônio dos Santos Andrade.
4- Descrição das informações obrigatoriamente prestadas aos participantes da pesquisa:

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa na qual iremos compor grupos de alunos que receberão um treinamento diferenciado, que terá a finalidade de auxiliar na aprendizagem da matemática, por meio da aprendizagem em grupo. O treinamento acontecerá em grupos de no máximo oito alunos e será feito através de jogos e brincadeiras que facilitem o entendimento do conteúdo a ser aprendido, no mesmo período de suas aulas, por uma hora, a cada dia, três vezes por semana. Trata-se de uma pesquisa, porque estas atividades ainda não são corriqueiras no ensino de matemática, mas, poderão vir a serem aproveitadas, na medida em que possamos mostrar o seu valor para a melhor aprendizagem do aluno. Antes do treinamento em grupo, será realizada uma atividade que consiste em avaliar o nível em que o aluno se encontra nas atividades de aprendizagem de matemática nas quais ele receberá o treinamento; em seguida, um grupo estará recebendo as atividades de treinamento nesta área e, depois de encerrado o treinamento, será realizada uma nova avaliação para se aferir os efeitos do mesmo. Além do grupo que receberá o treinamento, os outros colegas de classe também serão avaliados no mesmo período que aquele. Com estes alunos, que não receberão treinamento em matemática, serão realizadas atividades de aprendizagem de trabalho em grupo, nas mesmas situações e condições do grupo que receberá o treinamento em matemática. Esclarecemos ainda que, qualquer aluno poderá desistir da participação das atividades, a qualquer momento, se desejar ou precisar. As atividades em grupo serão registradas em gravadores de fita cassete, com a anuência dos pais. Será mantido o sigilo sobre todo o material registrado e o nome de aluno, o seu, o da escola ou de seus dirigentes não será divulgado no caso de publicação ou exposição do trabalho.

Atenciosamente, ___________________________________

Roselaine Cristina Pupin

Telefones: (16) 3602-3803, (16) 3942-8172 e (16) 9788-3080.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,____abaixo assinado, tendo sido devidamente esclarecido sobre todas as condições que constam do documento "ESCLARECIMENTO AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA: PAIS DE ALUNOS", de que trata o projeto intitulado "Habilidades Metacognitivas em Matemática: avaliação de seu desenvolvimento por meio de problemas aritméticos com história, no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar", que tem como pesquisadora responsável Roselaine Cristina Pupin, especialmente no que diz respeito ao objetivo da pesquisa e aos procedimentos que serão utilizados, declaro que tenho pleno conhecimento dos direitos e das condições que me foram asseguradas, a seguir relacionadas:

1- A garantia de receber esclarecimentos a qualquer etapa do trabalho, dos riscos e benefícios que a técnica utilizada poderá trazer.
2- A liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento sem que isso traga prejuízo à continuidade do trabalho.
3- A segurança de que não serei identificado e que será mantido o caráter confidencial da informação relacionada com minha privacidade.
4- O compromisso de que me será prestada informação atualizada durante o estudo.

Declaro, ainda, que concordo inteiramente com as condições que me foram apresentadas e que, livremente, manifesto a minha vontade em participar do referido projeto.

Ribeirão Preto, ___de_____________de______.

____

Assinatura do Professor

ANEXOS

ANEXO A - "Prova de Problemas Aritméticos Verbais com Histórias"

- INSTRUMENTAL DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ACERTOS, ERROS E ESTRATÉGIAS OBSERVADOS EM CRIANÇAS DE DIFERENTES SÉRIES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO (2000/2) (Chahon, 2003, Apêndice 1)

Questionário

Nome: ____ Idade/D.N.: _____________

Escola: ____ Série: ________

(Adaptados de Riley et. al., 1983; Kouba, 1990).

Problema 1 — João tinha 12 bolas. Maria lhe deu algumas bolas. Agora João tem 19 bolas. Quantas bolas Maria deu a João?

____

____

____

Problema 2 — Pedro tinha algumas bolas. Deu 3 a Paula. Agora Pedro tem 15 bolas. Quantas bolas ele tinha?

____

____

____

Problema 3 — Luís e Andréia têm juntos 20 bolas. Luís tem 12 bolas. Quantas bolas tem Andréia?

____

____

____

____

Problema 4 — Marcos tem 5 bolas. Júlia tem 8 bolas a mais que Marcos. Quantas bolas Júlia tem?

____

____

____

____

Problema 5 — Alexandre tem 4 bolas. Tem 7 bolas a menos que Regina. Quantas bolas Regina tem?

____

____

____

____

Problema 6 — Rafael tem 6 pacotes de balas. Há 3 balas em cada pacote. Quantas balas Rafael tem ao todo?

____

____

____

____

Problema 7 — Márcia está fazendo compras. Márcia pagou 15 reais ao todo por 5 brinquedos. Márcia pagou o mesmo número de reais por cada brinquedo. Quantos reais Márcia pagou por um brinquedo?

____

____

____

____

Problema 8 — Vanessa está separando doces em pratos. Vanessa tem 12 doces para separar. Se Vanessa põe 3 doces em cada prato, de quantos pratos irá precisar?

____

____

____

____

ANEXO B - Roteiro para Desenvolvimento de Atividades Metacognitivas (Adição/Subtração; CHAHON, 2003, Apêndice 4)

Objetivos: Favorecer a emergência do conhecimento conceitual das relações parte-todo envolvidas em diferentes categorias/estruturas de problemas.

Material: - conjuntos de material discreto lúdico pouco superiores ao total requerido pelos problemas;

- cartões numerados de 1 a 20;

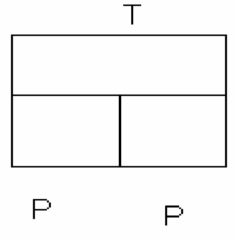
- estruturas de enunciados (convencionais) e esquemas escritos previamente em cartolina ou material semelhante, permitindo o trabalho em pequenos grupos e sobretudo a "concretização" das situações que seguem;

- papel e lápis.

1) Situações de combinação

Procedimento: O experimentador deve discutir com as crianças a existência de problemas verbais diferentes – apresentar exemplos compatíveis às dificuldades das crianças, a fim de concluir preliminarmente que, embora todos eles tenham um valor desconhecido que deve ser descoberto por um cálculo de adição ou subtração com as quantidades conhecidas, para decidir que cálculo fazer é preciso compreender a sua "história".

Em seguida, explicar que há situações um pouco mais simples, de combinação, mostrando exemplos onde o resultado é desconhecido. Aguardar que as crianças descubram facilmente que, neste caso, basta somar as duas quantidades conhecidas para chegar ao total e, ainda, que não importa aqui a ordem em que essa soma é feita (propriedade comutativa). Identificar junto às crianças os valores correspondentes às partes (P) somadas e aquela, então desconhecida, correspondente ao todo (T), levando ao preenchimento do esquema abaixo.



Além disso, deve ser discutido o significado de termos importantes presentes na história, como na sentença final característica “Quantos(as)______ X e Y têm juntos?”, evidenciando que juntos se refere à soma das quantidades conhecidas e não apenas a uma ou outra destas.

Afinal, dividir as crianças em pequenos grupos e propor que representem, fazendo uso de material discreto auxiliar, novas situações a serem identificadas e resolvidas por cada um dos mesmos. Neste momento, o experimentador apresenta aos grupos estruturas mais complicadas semanticamente, nas quais a incógnita é uma das partes somadas, o que exige das crianças inverter mentalmente o problema e encontrar sua solução (provavelmente) por subtração. Estimular que façam uso dos desenhos recém-aprendidos para decidirem que estratégia adotar, e contudo poderá haver também estímulo a outras formas de registro escrito.

Sugestão: Estender o procedimento, agora acrescentando problemas redigidos de maneira a beneficiar o reconhecimento das inter-relações entre seus elementos – especificamente, em problemas com subconjunto desconhecido, acrescentando frase anterior à questão final onde o mesmo é explicitamente incluído no conjunto total por sua designação como “o resto”.

Assim, por exemplo, considerando as estruturas esquematizadas no quadro 1, dentro da seção sobre situações aditivas e subtrativas, o problema 8 passaria a ser redigido: “X e Y têm juntos 8 bolas. X tem 3. Y tem o resto. Quantas tem Y?”

Deve-se estimular também a imaginação de sentenças originais, ainda que dentro dos limites de um texto matemático convencional.

Elaboração Dirigida (discussão/reflexão da meta-regra implicada, ao longo e no fim da atividade): “No exemplo das situações de combinação, há sempre duas (ou mais) partes separadas que precisam ser somadas para sabermos a quantidade total, que inclui os conjuntos menores. Mas vimos que se uma dessas partes é desconhecida, é preciso diminuir do total a parte conhecida” (apontar lacunas no esquema, recordar situações). Assim, usando os desenhos e (por exemplo) as fichas, juntamos conjuntos de fichas para somá-las, e para subtrair precisamos retirar fichas de um conjunto maior”.

Obs: Recordar os tipos de erros possivelmente cometidos (de cálculo, de operação, ou quando a criança oferece como resposta uma quantidade já presente no enunciado – os dois últimos evidenciam a má compreensão estrutural da situação-problema, ou dificuldades de ordem lingüística) e, de outro lado, chamar atenção para os diferentes modos de resolver um único problema.

2) Situações de transformação

O procedimento deve mais ou menos se repetir, com as peculiaridades dessas novas situações:

- É preciso enfatizar as semelhanças para com os problemas de combinação, mas então se tratando exatamente da transformação de uma medida inicial (uma quantidade, ou um número), por acréscimo ou redução, e não de medidas estáticas (partes separadas). O trabalho de esquematização sugerido utiliza diferentes rótulos ("início", "mudança" e "fim") e a seguinte representação:

I M (+/-) F

- As situações muito simples, onde o resultado é desconhecido, podem ser abordadas sumariamente, a título de exemplo. Em contrapartida, as demais situações exigem operações mentais relativamente complexas, sobretudo ainda se a estrutura semântica entra em conflito com a estratégia apropriada de resolução;

- Sobre as prováveis deficiências de ordem lingüística, a literatura destaca a importância do termo alguns (que comumente identifica a incógnita em problemas com o valor inicial ou com o transformador desconhecido), que pode ser mal compreendido como adjetivo. Deve-se esclarecer o significado de "alguns" como quantidade que difere de "todos" ou "nenhum", implicando num segundo conjunto de alguns outros objetos;

- A reescrita envolve, no caso de problemas com transformador desconhecido, a explicitação da incógnita pelo emprego da palavra "juntos" ou "ao todo" (altogether) acompanhando a adição do transformador, de forma a tornar clara sua inclusão no conjunto final; quando o valor inicial é desconhecido, a literatura sugere a reformulação da sentença inicial, indicando a posse de "alguns" elementos pelo protagonista da história, e o uso da palavra "mais" ao lado do valor acrescido, evidenciando a relação deste com o valor inicial.

Novamente considerando as estruturas mencionadas, poderíamos escrever: "X tinha 3 bolas. Y lhe deu algumas. Agora X tem 8 ao todo. Quantas Y deu a X?" No caso da segunda sugestão, o problema 5 do quadro 1 já lhe atende.

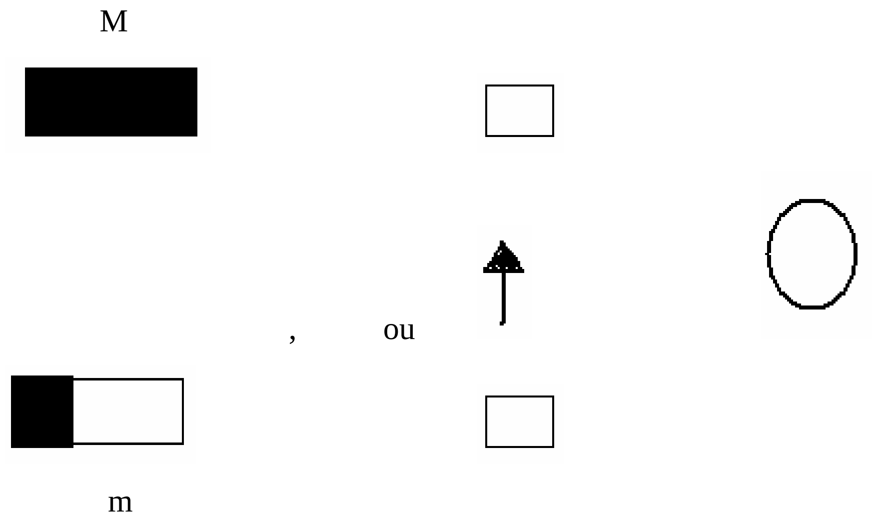
Elaboração Dirigida: "Fazendo um desenho, vimos como é mais fácil perceber que nos problemas de transformação há uma história com início e fim, há uma mesma quantidade, um número, que aumenta ou diminui. Mas para descobrir se é preciso somar ou diminuir para achar a resposta certa, é necessário ainda lembrar o que é que não sabemos, se é a quantidade inicial, a final, ou o valor que foi aumentado ou diminuído" (apontar no desenho esquemático os espaços correspondentes).

Recordar exemplos surgidos na aplicação, e os erros provavelmente cometidos em função da má compreensão de enunciados mais ou menos complexos.

3) Situações de comparação

Idem, mas, especificamente:

- Não há aqui uma forma verdadeiramente simples de apresentação desses problemas, mas sabe-se que quando o subconjunto que serve de referente é conhecido torna-se mais fácil representar e resolvê-los; mesmo com a diferença servindo de incógnita a dificuldade é moderada, de modo que uma e outra variedade parecem convenientes para serem ilustradas pelas esquematizações:



- Deve-se novamente distinguir as relações presentes frente às demais categorias, agora tratando-se de dois conjuntos (e não da transformação de um único conjunto) que apresentam uma diferença entre si (em lugar de resultarem por combinação numa terceira medida);

- A expressão “tem a mais/a menos que” é freqüentemente ignorada (por deficiência estrutural) ou mal interpretada (como se indicasse a simples posse dos objetos, como “ter”, por deficiência propriamente lingüística) pelas crianças mais jovens;
- Pesquisas apontam para a eficácia da reescrita desses problemas, sobretudo quando a diferença é desconhecida, acrescentando-se o termo “mas” entre os subconjuntos e alterando-se a frase final no sentido de indicar mais claramente a ação apropriada (Quantos...não conseguirão...).

Por exemplo: “X tem 8 bolas, mas Y tem 5. Quantas X tem a mais que Y?” A segunda modificação demanda uma alteração propriamente semântica, como em enunciados envolvendo cães e ossos, pássaros e minhocas, etc;
- O tratamento dos problemas de comparação, em suma, merece maior cuidado na escolha das situações e na seleção dos recursos instrucionais que as pesquisas oferecem (p.ex., personalização dos problemas), a fim de promover a compreensão de sua estrutura sob a forma tipicamente escolar, em que a linguagem é fonte de importantes obstáculos à criança.

Elaboração Dirigida: “Os problemas de comparação envolvem uma quantidade maior, outra menor, e uma diferença entre elas (apontar nos esquemas acima). Também aqui decidir se devemos somar ou subtrair (diminuir) para descobrir o valor que não conhecemos pode ser difícil, não basta ver palavras como ‘tem a mais’ ou ‘tem a menos’ no texto, é preciso entender onde está o que não sabemos na ordem no problema. A diferença é uma relação entre os dois conjuntos; aquelas expressões ajudam a compreender qual a quantidade maior e qual a menor, e assim descobrir qual operação realizar”. Recordar dificuldades durante a aplicação.

4) Atividades Complementares

Conforme o desempenho do grupo, planejar tarefas permitindo uma melhor exploração daqueles problemas, ainda que considerando apenas textos convencionais se necessário pouco mais enriquecidos em suas histórias. Notadamente:
- correção de erros propositalmente cometidos;
- formulação de diferentes perguntas para um mesmo problema (e, inversamente, de problemas diferentes com a mesma pergunta).

Problemas criados para a presente intervenção:

- de combinação, erro de apontar quantidade escrita no enunciado:

Seu Manuel e Seu Joaquim saíram para pescar, como gostam de fazer todo sábado

Eles voltaram para casa com 14 peixes

Manuel contou e viu que pescou 9 peixes

Quantos peixes Joaquim pescou?

Resp: 14

- de combinação, com erro de operação:

Doutor Afonso é um veterinário muito bom

Ontem ele trabalhou o dia todo e tratou de 25 animais

Ele cuidou de 10 gatos e o resto do dia cuidou só de cachorros

Que animal apareceu mais no seu consultório, gato ou cachorro?

Qual a diferença ? (pergunta que torna este um problema de comparação)

De quantos cachorros ele tratou?

Resp: 35

- de transformação, com erro de operação:

Pedrinho faz coleção de brinquedos que vem dentro de ovos de chocolate

Ele já tinha juntado 20 brinquedos.

Sua mãe lhe comprou mais alguns ovos

Agora Pedrinho tem 30 brinquedos

Quantos brinquedos novos ele ganhou?

Resp: 50

- de transformação, com erro de cálculo:

Rosinha adora flores

Ela arranjou um vaso bem grande e pôs nele algumas flores

Como era dia das crianças sua mãe lhe deu 2 flores para ela pôr junto com as outras

Agora há 12 flores no vaso

Quantas flores havia antes?

Resp: 9

- de comparação, com erro de apontar quantidade escrita no enunciado:

Benjamim era um sapo esperto e comilão

Seu amigo Bonifácio disse que podia caçar e comer mais moscas que ele

Então apostaram quem comeria mais moscas até anoitecer

Benjamim apanhou 17 moscas.

Bonifácio apanhou 6 moscas a menos que Benjamim

Quem ganhou a aposta?

Quantas moscas apanhou Bonifácio?

Resp: 6

- de comparação, com erro de operação:

Jandira e Jurema são formigas muito trabalhadoras

Em uma hora, Jurema já trouxe 8 folhas para o formigueiro

Ela carregou 5 a mais que Jandira

Quantas folhas Jandira carregou nessa hora?

Resp: 13

ANEXO C - Roteiro para Desenvolvimento de Atividades Metacognitivas (Multiplicação/Divisão; CHAHON, 2003, Apêndice 6)

- Atividade 1

(Atividade baseada em Piaget et al., 1977; Steffe, 1994, apud Nunes & Bryant, 1997, p.158)

Objetivos: Favorecer o reconhecimento da correspondência um-para-muitos como característica de situações multiplicativas.

Material: - 20 blocos retangulares (recortados em papel-cartão ou cartolina) de comprimento menor (p.ex., 2 a 4 cm); 10 blocos de comprimento duas vezes maior que os primeiros; 10 blocos cinco vezes maiores que os primeiros, sendo cada conjunto de cor distinta dos demais.

Procedimento:

1ª Etapa – Inicialmente, divididas as crianças em dois grupos, o experimentador deve propor que tentem resolver situações onde, por exemplo, estando uma fila de dois ou três blocos iguais (menores) visível às crianças e, uma vez que é dito haver um pequeno número de filas iguais ocultas, entre quatro a oito filas, as crianças são solicitadas a descobrir o total de blocos.

Observar as estratégias empregadas, incluindo estimativas mais ou menos fortuitas, procedimentos de contagem dupla através de diferentes gestos representando unidades e conjuntos, ou mesmo uso de cálculo mental: "Podemos contar um a um os blocos com os dedos, ou contá-los em grupos, somando mais de um bloco de cada vez". Recordar exemplos. "Quando contamos em grupos iguais, podemos dizer que já estamos multiplicando, ou pelo menos começamos a entender a necessidade de contar de uma maneira mais rápida em algumas situações".

2ª Etapa – Mostrar os blocos duas ou cinco vezes maiores, observando a diferença de tamanho entre eles. Em seguida, sugerir a construção de pequenos "muros" com cerca de cinco a dez de um ou outro destes blocos, e solicitar que os grupos indiquem (sem construí-lo) onde terminará um muro menor, feito com a mesma quantidade de blocos menores. Discutir as respostas surgidas, tendo em vista o nível de dificuldade conseqüente à tarefa.

“Para imaginar aonde o muro menor terminará, precisamos pensar na proporção entre os blocos; se usamos no muro maior blocos duas vezes maiores e pomos a mesma quantidade de blocos nos dois muros, o que acontece com a diferença de tamanho entre os muros?” O experimentador deve fazer ver, através da manipulação do material, que o muro maior será sempre duas vezes mais comprido, já que se põe a cada momento blocos duas vezes maiores num muro que no outro...repetir o raciocínio com os blocos cinco vezes maiores (os dedos em cada mão podem servir de apoio icônico neste caso).

Obs.: Caso esta situação lúdica pareça pouco motivadora, pode-se desempenhar semelhante tarefa no contexto de trens com locomotivas e vagões, atravessando túneis que ocultam seu tamanho total.

Sugestão: Para facilitar a compreensão dessa relação constante, pode-se formar filas com as crianças obedecendo aquelas proporções a fim de observar que (por exemplo) continua sempre havendo o dobro/duas vezes mais crianças numa fila que na outra.

Elaboração Dirigida: “Quando multiplicamos, somamos conjuntos ao invés de objetos um a um. E quando distribuímos algo como fizemos com os blocos dos muros, ou as crianças nas filas, separando uma mesma quantidade maior de cada vez em um dos muros ou uma das filas (exemplificar, ‘um para cá, dois ou cinco para lá’...), a diferença de tamanho aumenta, mas a proporção se mantém igual desde que não mude a relação um-para-muitos entre as partes distribuídas”.

- Atividade 2

(Atividade baseada em Frydman, 1990, apud Nunes & Bryant, 1997, p.156)

Objetivos: Refletir sobre a relação multiplicativa implicada na construção de conjuntos equivalentes combinando diferentes proporções um-para-muitos.

Material: **-** Cerca de 30 a 40 figuras retangulares representando pedaços de chocolate com números diferentes de unidades (variando de 2 a 6 unidades cada), demarcadas por linhas divisórias ao longo do lado maior.

Procedimento: O experimentador deve discutir com as crianças as diferenças entre o material, concluindo que há “pedaços de chocolate” equivalentes a até três vezes aqueles menores. Sugerir diferentes situações em que é preciso distribuir igualmente pedaços de dois tamanhos diferentes entre duas crianças; inicialmente, deve-se fazê-lo com pedaços múltiplos (2X versus 4X; 3X versus 6X; e mesmo 2X versus 6X), tornando mais fácil perceber a necessidade de dar sempre dois ou três pedaços menores para cada maior distribuído (sem que seja permitido parti-los, situação que pode ser inicialmente evitada pela escolha de um número múltiplo comum de pedaços a serem distribuídos).

Conforme as dificuldades encontradas pelas crianças, estimular a resolução de situações mais complexas, observando a necessidade de contagem das unidades individuais ou a capacidade de antecipar soluções por comutatividade, as quais poderão ser verbalizadas ou redigidas em linguagem operatória – por exemplo, “então 3 vezes 4 é igual a 4 vezes 3” (3x4= 4x3).

Elaboração Dirigida: “Vocês vêem que é possível distribuir igualmente objetos de tamanhos distintos, principalmente quando sabemos a relação entre eles, isto é, que um pedaço é o dobro/duas vezes maior ou o triplo/três vezes maior que o outro”. Recordar exemplos. “E com números pequenos, como 2 e 5, podemos ver como tornar a distribuição igual multiplicando um pelo outro, isto é, apanhando de um lado 5 pedaços de duas unidades, ou 5 vezes 2, e do outro 2 pedaços de cinco unidades cada, 2 vezes 5 (utilizar situações ocorridas na aplicação), e assim cada criança recebe dez unidades de chocolate (contar)”.

- Atividade 3

Objetivos: Explicitar a relação inversa entre o número de partes e seu tamanho (cota) no interior de problemas partitivos e de medida.

Material: - 48 “doces” ou “fatias de bolo” (tampinhas de garrafa ou caixas de fósforo cobertas com papel colorido), ou outro gênero de material discreto “lúdico”.

Procedimento:
1ª Etapa – Apresentar o material às crianças, contá-lo, e pedir que ajudem na organização de uma pequena festa, distribuindo igualmente os “doces” (ou as “fatias”) entre os convidados. Aguardar sugestões e discutir a possibilidade de haver apenas 2 convidados – “é uma festa bem pequena!” -, caso em que haverá (distribuir e contar junto às crianças) 24 doces para cada

convidado; dizer que haverá mais um convidado, e assim sucessivamente para 3, 4, 6, 8, 12, 16 e até 24 convidados – “não, não é possível fazer mais doces!”
Observar como a cada aumento no número de convidados diminui a quantidade de doces que cada convidado recebe. “Em qual situação havia mais doces para cada um? Por quê? O que aconteceu?”

2ª Etapa – Repetir o procedimento acima, agora sabendo-se quantos doces haverá por convidado (a cota) e pretendendo-se descobrir então quantos convidados estão sendo esperados – para evitar tornar a atividade repetitiva, pode-se usar agora 36 “doces” e explorar as divisões possíveis por 2, 3, 4, 6, 9, 12 e 18.

Elaboração Dirigida: “Em um problema de divisão, há algo que queremos dividir (geralmente) em partes iguais. No exemplo de nossa primeira festa, se há mais doces existem mais chances dos convidados comerem uma quantidade maior de doces, mas vimos que, como o número de doces não mudou e chegaram muitos convidados para dividi-los, cada vez passou a haver menos doces para cada um; ao contrário, se a quantidade que cada um comeu foi maior, é que havia menos convidados na festa”. Sugerir que as crianças dêem exemplos cotidianos desse tipo de situação.

- Atividade 4

Objetivos: Explorar o uso de estratégias de contagem mais avançadas a partir da representação relacional de estruturas de multiplicação e divisão mais “simples” (parte-todo e iterativa).

*Material**: - Não há material específico.***

Procedimento: “Já vimos que para resolver problemas de adição e subtração com história, é importante pensar no número que queremos descobrir e naqueles que já sabemos, para decidir como contar e resolver cada problema. Há problemas mais fáceis e outros difíceis, às vezes só porque não entendemos palavras importantes”. Recordar exemplos.

“Nos problemas de multiplicação ou divisão mais fáceis, acontece a mesma coisa. Lembram como contamos os blocos (tijolos) dos muros para ver o tamanho e a diferença entre eles? E como fizemos para distribuir igualmente pedaços de chocolate de diferentes tamanhos? E para organizar uma festa, o que percebemos sobre o número de ‘doces’ e o de convidados, quando o número de doces não se altera?

Estivemos contando não apenas objetos um a um, unidades, mas conjuntos de objetos”. Exemplificar com uma situação multiplicativa simples que possa ser figurada concretamente entre as crianças – por exemplo, se cada criança tem (claro) duas mãos, quantas mãos há na sala? (problema típico de estrutura parte-todo) Como podemos contá-las? Chamar atenção para a expressão ‘cada’, indicando o número de conjuntos de duas mãos (cada criança), ilustrado por exemplo com riscos ou desenhos no quadro de giz, formando uma representação esquemática rudimentar do problema, capaz de conduzir à sua solução.”

“E se já soubéssemos que há (por exemplo) vinte mãos aqui, e quisermos descobrir quantas crianças há na sala, é um outro problema, não é? Como o resolveríamos?” Esperar sugestões, e discutir através de semelhante ilustração que neste caso queremos saber o número de conjuntos (de crianças) e é necessário dividir o total de mãos por dois (número de mãos por criança). “Então, para resolver situações parecidas podemos multiplicar ou dividir, depende do que conhecemos ou não, do mesmo modo que ocorre quando escolhemos somar ou diminuir/subtrair.”

Explorar situação não muito diferente (iterativa) – por exemplo, se toda vez que uma criança vai ao bebedouro bebe três goles de água, e se saiu quatro vezes durante as aulas, quantos goles tomou? -, onde a repetição de uma ação indica a operação multiplicativa apropriada.

Elaboração Dirigida: “O que vimos hoje? A partir do que sabíamos sobre problemas de adição e subtração, vimos como decidir, em situações mais simples, se devemos multiplicar ou dividir. Isto porque já compreendemos as relações entre as quantidades, pelo menos ao fazer coisas como contar pedaços de chocolate ou repartir doces.”

“Se prestamos atenção no problema, no que precisamos descobrir dentro da história, podemos entender o que fazer, seja com desenhos ou ‘de cabeça’, contando um a um ou em grupos; problemas de multiplicação e divisão envolvem somas ou distribuições de conjuntos, então é importante representar o problema (recordar exemplos) para saber por qual quantidade iniciar e que operação escolher”.

- Atividade 5 (complementar)

Exploração de situações enriquecidas contendo erros cometidos com maior freqüência na avaliação inicial. Problemas criados para a presente intervenção:

- de multiplicação, com erro de cálculo:

  Horácio é um menino muito esperto

  Ele já aprendeu a separar o lixo de papel, o de plástico e o de alumínio

  Ele jogou 5 coisas fora em cada uma das 3 latas de lixo

  Quantas coisas ele jogou fora ao todo?

  Resp: 10

- de multiplicação, com erro de operação:

  Teresa é uma tartaruga corredora

  Ela saiu para comprar novos tênis de corrida

  Na loja, ficou na dúvida e acabou comprando 4 tênis para cada pata

  Quantos tênis comprou ao todo?

  Resp: 8

- de divisão, com erro de operação:

  Joãozinho adora colecionar revistinhas em quadrinhos

  Seu Geraldo, dono da banca, costumava deixar ele trocar algumas revistas velhas por outras novas, sempre a mesma quantidade de revistas usadas por cada revista nova

  Hoje Joãozinho trocou 9 revistas velhas por 3 novas

  Quantas revistas usadas ele trocou por cada revista nova?

  Resp: 12

- de divisão, com erro de apontar quantidade escrita no enunciado:

  O cãozinho Rex gosta de convidar seus amigos para lanchar com ele

  Ele juntou 18 ossos e pôs 6 em cada tigela para o lanche

  Quantas tigelas ele usou?

  Resp: 6