

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
E MATEMÁTICA

CANDICE ALVES DE SOUZA CAVALCANTE

APLICAÇÃO DAS *ATIVIDADES ESTRUTURADAS* DE SKEMP PARA A
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

NATAL
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CANDICE ALVES DE SOUZA CAVALCANTE

APLICAÇÃO DAS *ATIVIDADES ESTRUTURADAS* DE SKEMP PARA A CONSTRUÇÃO
DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências
Naturais e Matemática pela Universidade Federal do
Rio Grande do Norte – UFRN.
Orientador: Professor Dr. John Andrew Fossa

NATAL
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA

**APLICAÇÃO DAS *ATIVIDADES ESTRUTURADAS* DE SKEMP PARA A
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO**

Dissertação apresentada pela aluna Candice Alves de Souza Cavalcante à Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN em 30/04/2007

Prof. Dr. John Andrew Fossa

Prof^a Dr. Josenalva Estácio Menezes

Prof. Dr. Fransico Peregrino Rodrigues Neto

NATAL
2007

Dedico este trabalho à minha filha *Luiza*, objetivo maior da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por toda a vida, meu esposo Luis Carlos pela confiança e incentivo, a todos os meus familiares, pelo carinho e estímulo e em especial aos meus pais, pelo apoio decisivo durante toda a minha caminhada.

Aquellos que realmente comprenden las matemáticas, no son algo común; los que pueden comunicarlas, menos todavía. Aún menos corrientes quienes además son excelentes líderes de grupos, y los que pueden además comunicar esta habilidad son, sin duda, raros.

Richard R. Skemp

RESUMO

O presente estudo constitui uma discussão em torno da aplicação das *Atividades Estruturadas* para a construção do conhecimento matemático, propostas por Richard Skemp. A discussão é baseada na pesquisa que a autora realizou em uma escola pública da rede estadual de ensino utilizando procedimentos da pesquisa-ação. Investiga a possibilidade de adoção da proposta de Skemp em uma nova realidade. Utiliza explicações de vários teóricos para compreender a necessidade e ao mesmo tempo realçar a eficácia das referidas atividades nas séries iniciais do ensino de matemática. Enfatiza o imprescindível papel do professor, como mediador das construções mentais da criança. Apresenta considerações sobre os resultados obtidos com a pesquisa reconhecendo a possibilidade de adoção da proposta estudada embora com reajustes de procedimentos para adequar as exigências didático-pedagógicas à realidade educativa na qual este trabalho foi realizado.

Palavras-chave: Atividades estruturadas. Construção do conhecimento. Exigências didático-pedagógicas. Realidade educativa.

ABSTRACT

The present study constitutes a discussion about the application of *Structured Activities* to the construction of the mathematical knowledge, proposed by Richard Skemp. The discussion is based on the research that the author carried out in a public school of the state education chain buy using procedures of the research-action. It investigates the possibility of adoption of the proposal of Skemp in a new reality. It utilizes explanations from several theorists to understand the necessity and, at the same time, to enhance the efficiency of the referred activities in first grades of elementary school when students have their first mathematics teachings. It emphasizes the important rule of the teacher, as mediator to the mental constructions of the child. It presents considerations about the results achieved by the research, noticing the possibility of adoption of the studied proposal even though it is necessary an adjustment of the procedures to appropriate didactic-pedagogic requirements to the educational reality in which this project was done.

Key-words: Structured activities. Construction of knowledge. Didactic-pedagogic requirements. Educational reality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 AS ATIVIDADES ESTRUTURADAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO – UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO MAIS EFICAZ.....	13
3 DISCUSSÃO ACERCA DA APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES ESTRUTURADAS POR SKEMP, PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	21
3.1 CAUSAS E FATORES DETERMINANTES DAS ATIVIDADES.....	21
3.2 A ESCOLHA DA ESCOLA.....	24
3.3 DISCUSSÃO SOBRE O TRABALHO REALIZADO NA ESCOLA.....	26
3.3.1 Tópico 1 – Jogos de ação – pondo mais (total < 10).....	26
3.3.2 Tópico 2 – Adição como uma operação matemática.....	29
3.3.3 Tópico 3 – Notação para adição: sentença de números.....	31
3.3.4 Tópico 4 – Historinhas com números: abstraindo a sentença numérica.....	33
3.3.5 Tópico 5 – Parcela perdida.....	34
3.3.6 Tópico 6 – Soma passando de 10.....	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	42
ANEXOS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho constitui uma discussão sobre a aplicação das *Atividades Estruturadas* por Richard Skemp para a construção do conhecimento matemático.

Antes de colocarmos as razões para a escolha do assunto, objeto do nosso estudo, enfatizaremos as razões que levaram Skemp (sobre quem falaremos no terceiro capítulo deste), a elaborar atividades estruturadas para o ensino de matemática e em que consistem estas atividades.

Vimos por ocasião da consulta à obra de Skemp que o principal motivo para este seu trabalho foi a inquietação com o fato da maioria dos estudantes apresentarem dificuldades com a aprendizagem da matemática. Como professor veterano da disciplina e não suportando mais conviver com tal situação, decidiu aprofundar estudos no sentido de encontrar solução para o referido problema. Recorreu à psicologia para saber como é que a criança aprende, por entender ser este o ponto de partida para a tomada de decisões acertadas na sala de aula.

Dentre as descobertas feitas naqueles estudos está uma que se constituiu na mola propulsora de sua proposta: a descoberta de que é a criança que constrói seu próprio conhecimento e isto depende apenas de que certas condições estejam presentes nas atividades educacionais.

Fundamentado nas explicações construtivistas sobre como ocorre o processo de aprendizagem, Skemp passou a compreender que o uso da explanação verbal ou da linguagem, procedimento mais adotado atualmente pelos professores de matemática, deve servir tão somente para guiar o aluno no desenvolvimento de suas construções.

Sobre este assunto enfocamos a opinião de Fossa, (1998, p.28), de que para o construtivista

a linguagem é apenas um meio de recuperação de conceitos que foram construídos a partir da própria experiência sensorial/perceptiva. Desse modo é impossível ver a linguagem como um veículo de transferência de conhecimentos de uma pessoa para outra.

Com esse entendimento Fossa chama a atenção para aos métodos formais de demonstração matemática onde o professor tenta transmitir conceitos para seus alunos retirando-lhes a oportunidade de desenvolverem experiências que os levem à construções próprias. Segundo esse pensamento o professor de matemática deve estar preparado para conduzir seus alunos àquelas

construções que nunca poderão acontecer através do método de explicações verbais, como única estratégia de ensino.

Foi para solucionar a questão da inadequação didática nas aulas de matemática que Skemp decidiu elaborar uma nova orientação para o ensino desta disciplina. Trata-se de uma proposta de trabalho pedagógico contendo atividades devidamente estruturadas de modo a favorecerem ao aluno construir pensamentos matemáticos, conforme o nível de desenvolvimento que possuem, e a natureza dos conteúdos que precisam aprender.

Quanto ao que nos motivou para a aplicação das atividades de Skemp em nossa realidade foi o desejo de poder, ao final do nosso mestrado, oferecer alguma contribuição para a melhoria do ensino de matemática nas primeiras séries do ensino fundamental da escola pública de Natal, pois de acordo com os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB (2007), que exibem os resultados dos desempenhos de estudantes brasileiros, comprovam que as dificuldades encontradas por estes no que refere a aprendizagem tanto da disciplina de Língua Portuguesa, quanto de Matemática, vêm aumentando.

De acordo com os dados estatísticos deste sistema de avaliação (2007) a média da proficiência de matemática do Rio Grande do Norte, para os três níveis de ensino avaliados (4ª e 8ª séries do ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio), tem apresentado queda nos últimos anos, salvo os resultados da 4ª série do Ensino Fundamental, que entre os anos de 2003 e 2005 apresentam um aumento de 0,9 pontos em sua média. Porém, o resultado deste nível, ainda deixa a desejar quando relacionado aos demais estados do Nordeste, apresentando-se em última colocação na média nacional, distante desta em 27,5 pontos, ao obter média de 154,3 pontos (sendo a média nacional de 181,8 pontos).

Quando, ao invés de compararmos números, passamos a comparar os conhecimentos e competências atingidos em ambas as categorias, podemos constatar que os alunos de 4ª série de nosso estado estão muito abaixo das competências mínimas, indicadas pelos documentos oficiais, para o término dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal fato explica um pouco das dificuldades encontradas por estes alunos nos anos seguintes, bem como as dificuldades dos professores em desenvolverem atividades de ensino nestes anos, principalmente, no que refere aos conteúdos indicados no currículo.

A nossa preocupação quanto professores de matemática do Ensino Fundamental é que esses alunos não têm conseguido atingir os conhecimentos e competências mínimas que garantam

seu sucesso na continuidade do percurso educacional, principalmente no que diz respeito a disciplina de matemática onde um conhecimento é pré-requisito para o próximo e assim por diante.

Diante desse quadro em que o nosso Estado se encontra em termos de avaliação da aprendizagem e em atendimento ao nosso desejo de adotarmos como finalidade deste trabalho a verificação das possibilidades de adoção do novo modelo de ensino bem como a identificação, durante o nosso trabalho dos aspectos a serem ajustados para atender as necessidades educacionais das crianças participantes do mesmo é que elegemos o seguinte objetivo: - **refletir a possibilidade de adoção e adequação da proposta de Skemp, bem como sua eficácia, considerando nossas condições culturais e materiais de ensino.**

Com relação a metodologia adotada no trabalho utilizamos procedimentos da pesquisa-ação que tem por objetivo “investigar elementos para embasar mudanças e desenvolver eficientemente a prática educativa em sala de aula”. (Gressler, 1989 p. 31).

Segundo esta autora, este tipo de pesquisa permite-nos fazer algumas mudanças como as que realizamos em nosso trabalho no sentido de adaptar a proposta, objeto do nosso estudo, à nossa realidade educacional.

Ao adotarmos esse tipo de pesquisa em primeiro lugar delimitamos o tema, fizemos uma pesquisa na literatura pertinente, planejamos a nossa intervenção, executamos essa intervenção, avaliamos sistematicamente os resultados da intervenção levantando questões já propostas nas atividades ou até mesmo novas questões que iam surgindo no decorrer do processo. Feito isso elaboramos um relatório final da intervenção.

Essa metodologia segundo André (2005, p. 33) “envolve sempre um plano de ação, plano esse que se baseia em objetivos, em um processo de acompanhamento e controle de ação planejada e no relato concomitante desse processo. Muitas vezes esse tipo de pesquisa recebe o nome de intervenção”.

E assim, nosso trabalho compreende quatro capítulos assim distribuídos:

- O primeiro capítulo trata da introdução na qual enfatizamos a exigência institucional deste trabalho; o tema escolhido com a respectiva justificativa, onde definimos: o objeto de estudo ou o assunto que abordamos; o objetivo pretendido no qual estabelecemos os limites da discussão; a metodologia por meio da qual buscamos alcançar o objetivo determinado; e por último a referência aos autores consultados os quais fundamentaram nossa discussão do começo ao fim;

- O segundo capítulo contém o referencial teórico e se intitula – a necessidade de atividades estruturadas para a construção do conhecimento matemático – uma estratégia mais eficaz. Neste capítulo foi feita uma revisão às idéias de Richard Skemp, bem como às de outros teóricos, igualmente interessados em explicar como a criança aprende e de como deve ser a prática docente que atenda as necessidades de aprendizagem daquela criança, em especial na área da aprendizagem matemática são eles: Piaget, Fossa e Dienes;

- O terceiro capítulo apresenta a discussão acerca da aplicação das atividades de Skemp, na realidade do ensino fundamental de uma escola pública de Natal;

- O quarto capítulo contém as considerações finais sobre o trabalho que desenvolvemos na escola, onde comentamos os resultados alcançados e apresentamos algumas sugestões para a atuação dos colegas professores;

-Em seguida temos as referencias bibliográficas; e, por fim, os anexos contendo as atividades estruturadas de Skemp na parte que se refere a operação matemática de adição.

2 AS ATIVIDADES ESTRUTURADAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO – UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO MAIS EFICAZ

É fácil observarmos, no dia-a-dia da escola pública, professores de matemática preocupados com o fato de os alunos não se darem bem em sua disciplina. Do mesmo modo, é fácil encontrarmos alunos insatisfeitos com seus desempenhos, considerando a matéria difícil e apresentando uma clara rejeição ao estudo da mesma. Há, contudo, uma busca incessante por parte dos professores, de novas técnicas que possam tornar suas práticas eficazes.

Ocorre que a técnica por si só não será capaz de solucionar o problema da eficácia da prática pedagógica. É preciso descobrir como fazer para que a aprendizagem de sala de aula aconteça.

Talvez a desinformação por parte do professor sobre como ocorre o aprendizado da matemática seja a principal causa pelo desencontro que há na relação professor-aluno e, por conseguinte, pela não aprendizagem. O procedimento adotado pelo docente apresenta-se inadequado diante do alunado por ignorar o que este realmente está a esperar. O ensino modela-se na mesma forma como o professor foi ensinado, constituindo-se de matérias que embora estejam listadas no conteúdo da série em que trabalha, não trazem qualquer sentido ao aluno, do modo como são trabalhadas.

Estamos diante de um quadro da maior gravidade, pois as argumentações científicas oriundas de estudos como os de Piaget, que se dedicou a investigar como se dá o processo de desenvolvimento intelectual da criança e como ela constrói conhecimentos, nos dão a convicção de que uma dificuldade de aprendizagem de matemática, quando não sanada, constitui obstáculos para uma aprendizagem posterior pelo comprometimento da evolução do processo de desenvolvimento mental da criança que em conseqüência, comprometerá seu progresso no campo da aprendizagem.

Sobre esse assunto buscamos esclarecimentos em Fossa que se refere a Piaget para explicar como, e em quais condições, ocorre o processo por meio do qual o indivíduo adquire conhecimentos. Segundo Fossa (1998, p. 40-41) “qualquer conhecimento novo será afetado pelo conhecimento que o indivíduo já possui e pela maneira como esse conhecimento é organizado na sua mente”. Ou seja, para assimilar o conhecimento novo o indivíduo precisa adaptá-lo às suas estruturas conceituais ou esquemata.

Piaget citado por Fossa (1998, p.56-57), resume esse seu ponto de vista dizendo o seguinte:

[...] o conhecimento elementar não é nunca o resultado de uma mera impressão deixada pelo objeto nos órgãos do sentido, mas é sempre o resultado de uma assimilação ativa pelo sujeito, que incorpora os objetos aos seus esquemas sensório-motores, isto é, aos esquemas das suas próprias ações capazes de se reproduzir e de combinarem entre si. A aprendizagem, em termos de experiência, conseqüentemente, não ocorre devido à pressão passivamente sentida pelo sujeito, mas à acomodação de seus esquemas de assimilação. Um certo equilíbrio entre a assimilação de objetos à atividade do sujeito, e a acomodação desta atividade aos objetos, forma o ponto de partida de todo conhecimento e está presente bem no início destas atividades, na forma de uma relação complexa entre o sujeito e os objetos, que exclua, simultaneamente, qualquer interpretação puramente empírica ou puramente apriorística do mecanismo cognitivo.

Para nós ficou claro que os esquemas conceituais do indivíduo são responsáveis pela aquisição do conhecimento observando-se aí o papel que tem a mente na construção desse conhecimento.

Em razão da necessidade que tem o indivíduo de organizar sua atividade mental para poder exercer domínio sobre um determinado objeto do conhecimento, surge uma outra necessidade, a do uso de atividades pedagógicas estruturadas por ocasião do ensino de matemática que oportunizem tal organização. Segundo o teórico citado, para adquirir o conhecimento matemático a criança utiliza esquemas construídos a partir das abstrações refletivas que resultam da coordenação por si mesmo de suas ações mentais.

Fossa (1998, p. 58) cita Piaget para esclarecer o fundamento da abstração refletiva da criança. Para este estudioso,

As raízes do pensamento lógico [e matemático] não são encontradas somente na linguagem, embora a coordenação feita pela linguagem seja importante, mas são encontradas mais geralmente na coordenação das ações que formam a base da abstração refletiva.

Com esta explicação Piaget chama a nossa atenção para o quanto é importante proporcionar atividades estruturadas que induzam a criança a desenvolver as várias coordenações com as quais poderá abstrair as idéias que constituirão seu pensamento matemático.

Poderíamos nos estender além das reflexões feitas até aqui sobre o que constitui o aprendizado de matemática, porém consideramos que neste trabalho não nos propusemos aprofundar esta questão em virtude do nosso objetivo inicial, porém estamos convencidos da necessidade de fazê-lo, logo que possível a fim de que possamos estar atualizando constantemente nossa atuação docente.

Após a reflexão feita sobre as condições para o aprendizado da matemática acrescentaremos algumas explicações sobre as necessidades fundamentais para um “aprendizado proficiente de Matemática” seguindo, desta feita, o pensamento de Dienes (1974, p.29), considerado um dos importantes estudiosos da educação matemática. Para ele,

- a) Os planejadores devem estar conscientes da unidade da estrutura matemática. O curso das experiências matemáticas deve ser encarado como um todo, a partir da idade de cinco anos, com observância total dos processos matemáticos, lógicos e psicológicos nele envolvidos.
- b) Deve haver uma rica variedade de experiências matemáticas, a partir das quais os conceitos matemáticos possam ser construídos pelas próprias crianças. Muitas experiências serão necessárias para cada conceito; de outro modo, só ocorrerá associação e não generalização.
- c) O professor encarregado deve estar consciente da dinâmica geral do processo de aprendizagem, tanto quanto da fase particular atingida pelas crianças individualmente. Deve estar ciente das diferenças individuais nas maneiras de aprender; e, acima de tudo, deverá ter consciência da delicadeza emocional de uma situação de aprendizagem verdadeiramente criadora e, por conseqüência, da possibilidade que tem de favorecer ou frustrar os processos de aprendizagem em tal situação.

Ao nosso ver Dienes coloca estas necessidades como exigências para que as situações de aprendizagem da Matemática sejam totalmente criadoras em todas as fases do seu estudo. Estas

situações propiciarão à criança formar conceitos através de suas próprias experiências criando em sua mente uma forma exclusiva de lidar com o conhecimento.

É exigido diante disso que o professor esteja sempre preparado para saber conduzir a criança, como diz Dienes, (1974, p.13) “em dezenas de modos diferentes, a uma situação mutuamente criadora em que cada um desempenha um papel positivo, em que o do professor não é o de maior importância”.

Observando uma sala de aula de matemática, nas primeiras séries do ensino fundamental notamos que os alunos, muitas vezes, não possuem determinados conceitos matemáticos indispensáveis às operações mentais exigidas pelas tarefas postas. Mesmo assim, os professores fazem uso de explicações na esperança de que estas sejam suficientes para que seus alunos consigam adquirir conceitos e ao mesmo tempo possam aplicá-los de modo adequado nas atividades que lhe são oferecidas.

Certamente tais circunstâncias comprometem os resultados esperados pelos que conduzem aquela ação educativa, a não ser em casos raros em que o professor vislumbre uma melhor forma de trabalhar, pois segundo Dienes (1974, p.15), “a matemática é geralmente encarada como difícil e ardilosa, exceto em alguns casos isolados, quando professores entusiasmados infundiram vida ao assunto tornando-o excitante e muito menos difícil”.

Trata-se de uma situação sobre a qual é impossível exercer qualquer controle sobre os caminhos percorridos pela criança para chegar a um resultado esperado. É diferente da situação na qual o professor toma decisões de como ensinar baseado em conhecimentos científicos sobre qual estratégia de trabalho é mais adequada a determinada necessidade educacional.

Um engano cometido por alguns professores ocorre quando entendem que estão agindo corretamente por estarem usando a técnica da resolução de problemas em suas aulas, pois esta estratégia não consegue às vezes, pela forma como é trabalhada, levar o aluno à compreensão, ou seja, a dar um significado àquela matemática. A falta de situações matemáticas que ensejem generalizações para situações semelhantes impedirá que o aluno adquira habilidade de construir e aplicar conhecimentos.

Uma explicação básica para que se compreenda a questão da aprendizagem matemática vem da teoria construtivista que defende a necessidade da ação como condição primeira para a construção do conhecimento. É preciso possibilitar que a inteligência do aprendiz aja sobre algo

que ele deseja explicar, ou seja, deve ser dada uma condição para que haja interação entre as estruturas de pensamento da criança e o que vai ser compreendido por ela.

Por que, então, não é isso que ocorre na maioria das salas de aula?

Sobre esse assunto, acrescenta Fossa (1998, p.13): o que se pode observar nas salas de aula de matemática, em sua grande maioria, são professores preocupados em tornar suas aulas atraentes para os alunos com base apenas nos “sólidos princípios pedagógicos”, porém ele (o professor) fala e o aluno permanece quieto e sentado, e a matemática raramente é feita.

Trata-se, segundo esse teórico, de um “ensino direto” porque a atividade predominante é a do professor que acha que seu papel é proporcionar informações para os alunos. O professor codifica as suas estruturas cognitivas por meio da linguagem matemática e transfere essas mesmas estruturas a outros através da linguagem já codificada. Com isso, a sala de aula, nesses termos é um ambiente centralizado no professor que é considerado a autoridade cognitiva por ser o possuidor do conhecimento requerido. Essa autoridade cognitiva passa a ser também autoridade comportamental ao exigir dos alunos um cenário apropriado para a transmissão do conhecimento. Geralmente este cenário apropriado para a maioria dos professores traduz-se pelo silêncio total.

Para Fossa, a transferência de conhecimentos desejada nem sempre ocorre com facilidade, o que vem fazendo com que a Educação Matemática procure realizar estudos pedagógicos que visem esclarecer o que o professor deve fazer para que os alunos se tornem mais receptivos. O que é necessário, porém, é uma mudança de enfoque. De fato, o modelo construtivista de ensino, baseado no idealismo Neokantiano, insiste em afirmar que o conhecimento deve derivar-se da experiência, estruturando-se na própria atividade mental do indivíduo Fossa (1998); portanto é o próprio indivíduo que constrói para si mesmo suas próprias estruturas conceituais em vez de recebê-las prontas do professor.

Assim, o ambiente de sala de aula, em vez de centralizar-se no professor, deve centralizar-se no aluno e focalizar a interação aluno-aluno e professor-aluno. Nesse tipo de ambiente a matemática será realmente aprendida, pois o aluno estará ativamente engajado na construção de suas próprias estruturas de conhecimento, visão fundamental do construtivismo.

Diante da perspectiva construtivista de ensino, o professor pode ensinar, tanto pela palavra, quanto pela escuta, pela observação, pelo planejamento, pela ação e pela reflexão. Deve atuar como bom observador porque, enquanto o aluno aprende matemática, o professor descobre como ele pensa e recorre as suas estruturas cognitivas. Esta é uma condição necessária para que o

professor possa acompanhá-lo no processo de desenvolvimento, adequando seus procedimentos didáticos.

Os estudos realizados por Richard Skemp constituem um passo importantíssimo para que entendamos que é possível, aos professores de matemática, pensarem em adotar uma prática docente que coloque o aluno e suas condições intelectuais como foco da ação educativa, permitindo-lhe ditar as estratégias mais apropriadas para fazê-lo aprender.

Após observar as dificuldades dos alunos em dominar os conteúdos de matemática, Skemp concluiu que os procedimentos didáticos inadequados têm contribuído decisivamente para o fracasso do aprendiz. Parece-nos que para ele esta é uma questão a ser solucionada a partir de uma mudança no planejamento das atividades de sala de aula que deverão contemplar em primeiro lugar as expectativas do aluno.

Uma das coisas que o professor precisa saber, segundo Skemp, é que lhe cabe abrir o caminho para conduzir e fazer chegar ao aluno, a verdadeira compreensão. Para isso, deve **centrar-se na dinâmica e evolução dos conceitos da criança procurando entender como evoluem as idéias básicas, como se ampliam as leis formais do cálculo com os números naturais para outros números, como nasce o processo de generalização matemática, e ainda, procurando descobrir se os alunos dominam e compreendem o que significa números racionais, propriedade comutativa, semi-grupo, etc.** Com essa postura o professor terá uma atuação prudente, responsável e dinâmica requisitos, estes, necessários a uma atuação docente coerente com as idéias construtivistas de ensino.

É necessário, sem dúvida, que o educador se conscientize de que deve dominar esses e outros conhecimentos necessários à compreensão de como se processa o desenvolvimento intelectual da criança. Por essa razão expomos aqui algumas das idéias organizadas por Skemp com base no seu conhecimento sobre a matemática e no que diz a psicologia sobre a aprendizagem desta matéria.

As investigações levaram Skemp a refletir sobre o fato de que a nossa inteligência é constituída de dois tipos: uma inteligência inata, que é a que nascemos com ela e que significa a nossa capacidade em potencial, chamada de inteligência A; e a inteligência, inferida a partir do funcionamento do cérebro e que determina o rendimento das pessoas em crescimento, chamada de inteligência B.

Abrimos um parêntese para dizer que esta compreensão desenvolvida por Skemp é a mesma com que trata Piaget que concebe a inteligência B como sendo a capacidade que as pessoas tem de se adaptarem ao seu meio. De acordo com a teoria piagetiana, quanto maior a capacidade de adaptação de uma pessoa mais inteligente ela se mostra em seu ambiente.

Skemp se apóia na dedução que faz com base na psicologia quando afirma que a matemática é um exemplo particular de inteligência B porque através das operações matemáticas de uma criança podemos observar o desenvolvimento dos seus esquemas mentais ou esquemas de ação com os quais pode compreender, predizer e controlar o ambiente ao seu redor. A compreensão dessas possibilidades para Piaget traduz a capacidade de adaptação do indivíduo ao seu meio, e essa capacidade resulta do uso de sua inteligência.

De acordo com as explicações apresentadas anteriormente, neste capítulo, antes de construir os esquemas de ação, a criança precisa desenvolver estruturas conceituais. A tarefa do professor de matemática é procurar conhecer o que fazer para auxiliar no desenvolvimento daquelas estruturas a fim de poder acompanhar a evolução do pensamento da criança enquanto constrói conceitos matemáticos.

Segundo Skemp (1980, p.32) “conceito é uma forma de processar dados que capacita o usuário a utilizar experiências passadas de maneira proveitosa ao analisar a situação presente”. Desse modo, os conceitos devem ser apresentados à criança interligados, obedecendo a uma hierarquia de complexidade para favorecerem o desenvolvimento do pensamento matemático. Ao trabalhar um conceito matemático o professor deve levar em conta que para a sua formação a criança apóia-se em dois processos importantes: o da abstração e o da generalização.

A tendência atual do construtivismo é entender a abstração como uma generalização indutiva, isto é, uma abstração com base no agrupamento de detalhes de uma situação apresentada a um indivíduo; este processo baseia-se nas próprias experiências da criança com as atividades de sala de aula e decorre, como já explicamos, da coordenação de suas ações por si mesmo.

Mesmos que a ação refletiva seja algo particular de cada aluno, o professor tem por obrigação criar uma ambiente de sala de aula com materiais manipulativos para que aquele aluno interaja com os mesmos estabelecendo relações, fazendo descobertas, extraindo idéias que o conduzirão conseqüentemente às abstrações responsáveis pela formação de seus esquemas matemáticos.

Este entendimento influenciou sem dúvida a organização das *atividades estruturadas* para a construção do conhecimento matemático objeto deste estudo. No capítulo à seguir explicaremos de forma completa o que são estas atividades, como foram sugeridas e o que os professores podem esperar a partir do trabalho com elas.

3 DISCUSSÃO ACERCA DA APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES ESTRUTURADAS POR SKEMP, PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Antes de discutirmos a aplicação das atividades matemáticas de Skemp, na realidade da escola pública de Natal, falaremos sobre ele e em seguida, faremos uma reflexão sobre a finalidade da sua proposta e sobre que fatores a determinaram.

Richard Skemp nasceu em Bristol no ano de 1919. Recebeu uma bolsa de estudo do Wellington College, ganhou além do mais uma vaga para prosseguir os estudos em Hertford College, Oxford, em 1937. De 1939 a 1945 ele trabalhou para o Royal Signals, retornando a Oxford para completar sua graduação em matemática. Durante cinco anos ensinou matemática em escolas secundárias, chegou a convencer-se da necessidade de uma maior compreensão por parte dos professores de como as crianças aprendem matemática. De novo retornou a Oxford, onde se graduou em psicologia em 1955. Desde então, até 1973, trabalhou no departamento de psicologia da universidade de Manchester, onde se doutorou em 1958, no qual se encontra agora como encarregado da direção do departamento de estudo de crianças, desde 1965. Em 1962 foi um dos britânicos que assistiram na qualidade de membro a reunião internacional da UNESCO sobre matemática escolar que se celebrou em Budapest e desde 1962 a 1969 foi diretor do projeto Leicestershire de psicologia e matemática. Escreveu textos escolares de matemática, publicou vários artigos sobre psicologia da aprendizagem humana e foi membro da British Psychological Society. Em 1973 encerrou a carreira de educador na Universidade de Warwick.

3.1 CAUSAS E FATORES DETERMINANTES DAS “ATIVIDADES”

As atividades estruturadas por Skemp têm por finalidade, como já foi dito no capítulo anterior, auxiliar na organização do desenvolvimento do pensamento de crianças principalmente daquelas mais jovens, visando garantir-lhes o sucesso na construção do conhecimento matemático.

Para chegar à conclusão de que atividades, devidamente estruturadas, constituem o caminho certo para garantir o domínio da matemática pela criança, Skemp baseou-se em dois fatores: primeiro, na convicção, após estudos, de que cabe ao sujeito construir seu próprio

conhecimento conforme as razões ditadas pela psicologia, devidamente explicadas neste trabalho; e segundo, na compreensão fornecida por Dienes (1974, p.30) de que a Matemática “não deve ser considerada como um conjunto de técnicas, embora tais técnicas sejam claramente essenciais para a utilização efetiva da Matemática”, conseqüentemente aprender matemática consiste em aprender conexões entre conceitos e em desenvolver habilidades para aplicá-los a situações reais.

Com esses fundamentos, Skemp concluiu que para a condução das aprendizagens matemáticas em sala de aula, o professor deve, obrigatoriamente, dar mais ênfase a estruturas do conhecimento do que mesmo ao conhecimento em si. Ou seja, para que a criança aprenda um conceito matemático devemos oferecer-lhe determinadas oportunidades de trabalho prático por meio das quais a criança poderá vir a assimilar aquele conceito.

Para a construção do conhecimento de “adição”, que foi o assunto que escolhemos para ser explorado na nossa realidade escolar, Skemp sugeriu que se trabalhe uma hierarquia de conceitos onde, um, é pré-requisito para o próximo, seguindo uma cadeia de conceitos que conduzirão a criança ao conceito final, “adição”. Segundo sugeriu o autor, a ordem, com que os conceitos, constantes das atividades, devem ser trabalhados, não deve ser alterada nem pulada. Uma vez isso ocorrendo, haverá uma quebra na seqüência da construção do pensamento da criança.

Para isso Skemp formulou um mapa conceitual no qual nos mostra como os conceitos se articulam e a ordem em que estes devem ser apresentados aos alunos de forma a ajudá-los no desenvolvimento dos seus esquemas mentais (ver figura 1).

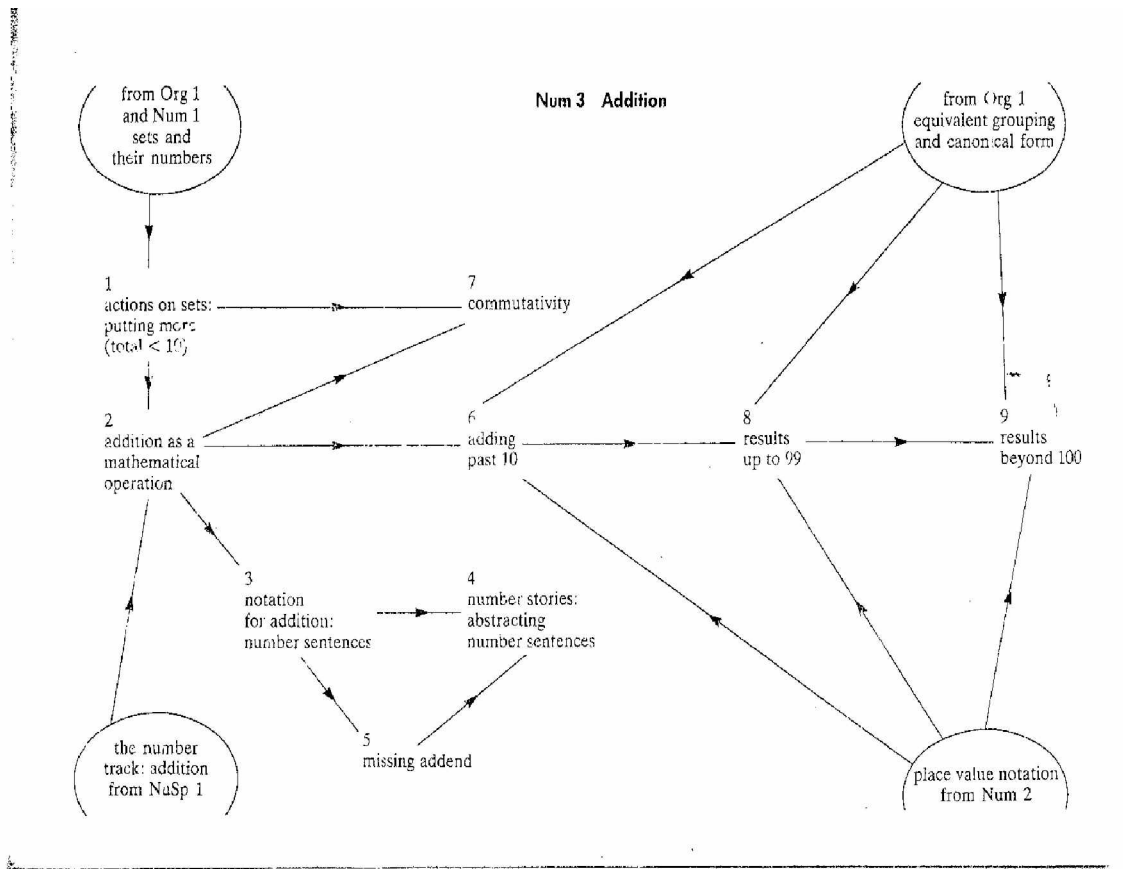


Figura 1 – Mapa Conceitual

Fonte: SKEMP, R. R. *Structural activities for primary mathematics: how to enjoy real maths*. London: Routledge, 1989.

O estudo dos conceitos contribuidores propostos por Skemp para a construção do conceito final de “Adição”, são divididos em tópicos e estes subdivididos em atividades, contudo cada uma delas requer o desenvolvimento de determinados conceitos e habilidades. Em seguida, vem sugestão de uma discussão em cima do conceito que está sendo trabalhado caracterizando, este momento, uma orientação ao professor de como conduzir a formação daquele conceito proposto pelo aluno. As atividades prevêm a quantidade de participantes, o conceito a ser construído, o material necessário e os passos em que as crianças devem seguir para a construção do mesmo. É sugerido ao professor que em alguns casos apresente figuras ou ilustrações para clarear algo de difícil explicação. Tais atividades estão organizadas seguindo uma hierarquia de conceitos conforme mostrado acima onde um primeiro é pré-requisito para o segundo. Isto fez com que

Skemp recomendasse que não se mudasse a ordem em que as atividades se apresentam e nem se pulasse nenhuma delas.

Para aplicar tais atividades tivemos que traduzi-las e adaptá-las a nossa realidade, pois estas foram desenvolvidas e testadas em uma clientela diferente da nossa pelo menos em termos culturais, pois o autor as desenvolveu e aplicou em um outro país.

Essas adaptações consistiram na troca de materiais como, por exemplo, trocar conchas por continhas (apesar de Natal ser cidade praiana esse tipo de material é bastante perecível), providenciar sacos para guardar e separar as peças de cada atividade e adequar materiais a nossa realidade de escola pública.

Por se tratar de uma proposta elaborada em língua estrangeira foi necessário que fizéssemos a sua tradução e ao mesmo tempo uma adaptação em termos culturais considerando a realidade na qual aquelas atividades seriam aplicadas.

3.2 A ESCOLHA DA ESCOLA

A escola escolhida para o nosso trabalho de pesquisa foi a Escola Estadual Café Filho situada no bairro das Rocas, no município de Natal.

Esta escolha se deu em função da familiaridade que adquirimos com a referida escola quando atuamos no Projovem, programa este de iniciativa do governo federal, destinado a atender jovens fora da faixa de escolaridade para cursar o ensino fundamental em um ano.

Iniciamos as atividades relativas a este trabalho em 17 de Abril de 2006. Primeiramente conversamos com a diretora e vice-diretora da escola onde nos deram todo apoio. A equipe técnica (supervisora e coordenadora) também nos recebeu muito bem. Apresentamos a todas, especialmente, a professora responsável pela turma, o projeto da pesquisa que iríamos realizar destacando os nossos propósitos na busca da melhoria do ensino de matemática com vistas ao sucesso na aprendizagem das crianças daquela escola.

A clientela selecionada para fazer parte desta nossa pesquisa foram crianças matriculadas no 1º Ano do Ensino Fundamental do turno matutino em um número de vinte e oito alunos, os quais possuíam idade que variava dos cinco anos e meio aos sete anos.

A professora responsável pelo 1º Ano do Ensino Fundamental estava afastada por problemas de saúde.

Quem estava respondendo no momento pela turma era a professora do 2º Ano do mesmo nível de ensino que tinha o curso de magistério e experiência de 10 anos de ensino, porém demonstrava pouco entusiasmo pelo fato de haver sido obrigada a juntar os alunos do 1º Ano aos seus. A mesma declarou que o trabalho era muito difícil, pois eram dois níveis diferentes de ensino embora trabalhasse ao mesmo tempo os mesmos conteúdos. Observamos que a metade da turma acompanhava os ensinamentos e a outra ficava um pouco desassistida por não demonstrar interesse em estudar aquele conteúdo novamente, como no caso dos alunos do 2º Ano. Isso prejudicava tanto quem estava aprendendo, por causa do barulho na sala, quanto quem já sabia, pois estes não ficavam quietos. Quem estava tentando ensinar (no caso a professora) também perdia o controle e as vezes acabava gritando muito com os alunos, tendo até que ameaçar deixá-los sem intervalo para conseguir que fizessem silêncio e realizassem a tarefa apresentada. Era um grande desgaste para todos. Isto aconteceu desde o início das aulas que fora em 06 de março de 2006 e perdurou até 26 de Abril deste mesmo ano, data esta em que a professora do 1º Ano retornou a escola para assumir sua turma.

Notamos que nenhuma das professoras, tanto a que estava à frente da turma quanto a que voltava de licença houvera feito planejamento de ensino. Ao questionarmos sobre o mesmo a professora responsável pelos alunos de 1º e 2º Ano, afirmou que não tinha tido tempo para preparar, pois estava responsável por duas turmas.

Iniciamos as atividades, com a sala composta por 50 alunos, em média, por dia (53 matriculados, pois faltavam em média 3 por dia). O trabalho ficou inviável, pois a professora gritava e os alunos também. Não conseguíamos nem falar tampouco nos apresentar. Então preferimos esperar a professora do 1º ano retornar a escola.

Em 24 de Abril a professora que estava afastada retornou a escola onde conversamos sobre a pesquisa a ser realizada. Na ocasião ela se mostrou bastante entusiasmada com a novidade que iria ocorrer nas aulas de matemática da sua sala. Questionamos sobre o planejamento para nos situarmos na programação de ensino daquele semestre onde a mesma justificou que estava chegando na escola naquela data em virtude de problemas de saúde, portanto não tinha sido feito ainda, mas que aos poucos ia fazendo.

A partir daí, as turmas (1º e 2º Ano juntas) foram separadas e assim reiniciamos nosso trabalho nos apresentando a turma, explicando o que estávamos fazendo ali, e qual a importância quanto a participação deles no nosso trabalho, ressaltando a importância da assiduidade e da atenção e participação durante a aplicação das atividades que iríamos aplicar com eles.

A aplicação das atividades, seu propósito e as possibilidades de adoção discutiremos a seguir.

3.3 DISCUSSÃO SOBRE O TRABALHO REALIZADO NA ESCOLA

Quanto às atividades, propriamente ditas, o conteúdo trabalhado em nossa pesquisa foi o da operação matemática – Adição, o qual Skemp desdobrou em sete tópicos obedecendo a seqüência estrutural dos conceitos dos quais se constitui esta operação.

A abordagem de cada tópico, em nosso trabalho, consiste na descrição detalhada do nosso comportamento ao conduzir as atividades previstas para cada tópico bem como, na descrição da participação dos alunos nas mesmas.

A seguir o relato da nossa experiência em sala de aula:

3.3.1 Tópico 1 – Jogos de ação – pondo mais (total < 10)

O primeiro tópico em anexo é composto de duas atividades e provê os conceitos de operar com conjuntos, acrescentar objetos a conjuntos como ação e iniciar, agir e descobrir resultados das ações. Provê também as habilidades que as crianças devem desenvolver como: seguir instruções simples para agir com conjuntos e descrever oralmente suas ações e a que resultado chegaram.

Iniciamos pela atividade 1 do tópico 1 - **Começo, Ação e Resultados – CAR (faça e diga)**. Esta atividade sugere o uso de um recurso didático que leva o mesmo nome da atividade **CAR (Começo, Ação e Resultado)** conforme anexo (figura 1). Trata-se de um tabuleiro que constitui um jogo envolvendo dez continhas e vinte cartões numerados, distribuídos da seguinte

maneira: de um a cinco para cartões de começo; de um a cinco para cartões de ação e de um a dez para cartões de resultados. Tudo isso destinado ao trabalho de um só grupo. Para trabalhar esta atividade preparamos material correspondente a dez grupos de três alunos em virtude do número de alunos que realmente freqüentava a sala de aula.

Uma vez definido o tópico, a atividade e o material, objeto de estudo da aula, iniciamos nosso trabalho nos apresentando à turma. Para muitos não éramos desconhecidos, pois já havíamos trabalhado na escola. A turma do 1º Ano, agora separada da do 2º Ano, tinha em média, 20 alunos por dia (dos 28 matriculados). Ao dar início as atividades explicamos aos alunos o nosso propósito ao trabalhar com eles quando observamos uma boa receptividade tanto da parte deles quanto da parte da professora. Esta se interessou em conhecer a nova proposta de ensino se mostrando desejava em melhorar sua atuação docente.

Os alunos sentaram ao chão em grupos conforme a atividade proposta e ouviram atentamente as “regras” da primeira atividade apresentada. No decorrer da atividade eles se mostraram desinteressados, não queriam mais participar. Ficamos tristes. Onde estava o erro? Será que as atividades não estavam bem adaptadas? Ou não tínhamos explicado direito? O nível não estava adequado? Então resolvemos encerrar a aula daquele dia com a intenção de refletir melhor sobre possíveis erros de condução que poderíamos ter cometido.

Ao chegar em casa testamos a atividade passo a passo, mas não conseguíamos perceber onde estava a falha. Começamos a manipular o material e pensamos que, aquilo que nos era familiar, poderia não ser para eles.

Na aula seguinte tivemos esta comprovação quando primeiro analisamos juntos o tabuleiro, os cartões e suas quantidades, os lugares destinados aos cartões, qual cartão ficava em qual lugar. Posteriormente analisamos também o lugar destinado à formação do conjunto resultante, pois conforme a quantidade indicada no cartão de começo seria com a quantidade de continhas que iríamos iniciar o conjunto. Feito isso, desviraríamos outro cartão, o de ação que indicaria a quantidade de continhas a serem adicionadas às continhas já existentes e assim, juntado as continhas chegaríamos a um conjunto resultante, pois bastava contar as continhas daquele conjunto para indicar o cartão com o resultado numérico correspondente.

Após esta explanação a atividade foi um sucesso. Todos queriam nos mostrar que sabiam jogar e conseqüentemente somar.

A princípio Skemp em sua obra sugeriu trabalhar com cartões de começo e de ação com valores numéricos de um a cinco e posteriormente incluir o zero. Optamos por não introduzir o zero naquele momento por encontramos alunos ainda com dificuldades em associar uma determinada quantidade de continhas a um numeral.

Para a verificação da aprendizagem desenhamos um tabuleiro enorme no quadro conforme o que eles tinham em seus grupos. Simulamos jogadas, para que cada grupo tivesse que realizá-las chegando a um determinado resultado. Cada grupo teria que encontrar o resultado e relatar como chegou até ele. Os outros grupos teriam que conferir os resultados apresentados em seu próprio tabuleiro.

Verificamos que houve um desenvolvimento pelos alunos das habilidades previstas dentro desta atividade (de seguir instruções simples para agir com conjuntos e descrever oralmente suas ações e a que resultado chegaram), com exceção de três alunos cujo ritmo de aprendizagem pareceu mais lento que os dos outros.

Eram dez grupos e após duas semanas somente dois ainda cometiam alguns erros como não conhecer os números ou saber representá-los através de continhas. Ainda tinham aqueles que depois de formado o conjunto resultante não conseguiam associar ao número que expressasse aquela quantidade. Geralmente estas eram crianças que faltavam muito.

A atividade 2 ainda do tópico 1 segue a mesma estrutura porém seu propósito é introduzir o uso da **reta numérica** (ver anexo figura 2) como um recurso auxiliar para se trabalhar a idéia de adição, como também os conceitos de correspondência entre a ação de avançar sobre os números na reta e a idéia de adicionar. A atividade busca desenvolver a união de idéias matemáticas relativas à adição com atividades na **reta numérica** e usando-a também como um apoio mental para realizar adições.

Nesta atividade os alunos já estavam familiarizados com o uso do tabuleiro de CAR e seus cartões o que tornou fácil a introdução da reta numérica como mais um auxílio para a compreensão da adição. Os alunos foram agrupados como na atividade 1, sendo aconselhados a trocarem um ou dois componentes dos grupos entre si.

Para a utilização da **reta numérica**, além do mesmo material da atividade 1 distribuímos também para cada grupo uma **reta numérica** numerado de 1 a 10 e dez quadradinhos sendo cinco na cor vermelha e cinco na cor azul. Os alunos deveriam desvirar um cartão de começo e ao em vez de formar um conjunto de continhas com a quantidade indicada neste cartão (conforme na

atividade 1), colocariam quadradinhos na cor vermelha, por cima da **reta** cobrindo os números a partir do número 1 até cobrir a quantidade de números indicada no cartão. Em seguida desvirariam o cartão de ação e da mesma forma colocariam quadradinhos, sendo que agora na cor azul, e continuavam a cobrir os números na **reta numérica** a partir do número seguinte ao que tinham parado até cobrir a quantidade de números indicada no cartão de ação, por exemplo: ao desvirar o número 3 no cartão de ação, se tivessem coberto até o número 4 com quadradinhos vermelhos, continuariam a partir do número 5 (o primeiro número da reta não coberto), colocando 3 quadradinhos azuis cobrindo os números 5, 6 e 7. O último número coberto indicaria o resultado da adição das duas quantidades sorteadas. Uma coisa interessante foi que mesmo sem darmos dicas, alguns alunos perceberam que ao cobrir os números com quadradinhos, o último número coberto determinava o resultado da adição ficando fácil para os demais visualizarem o resultado. Alguns alunos já se arriscavam a predizer resultados. Eles diziam que ao preencher a quantidade indicada no cartão de começo na **reta numérica** com os quadradinhos na cor vermelha sorteavam o cartão de ação e mentalmente caminhavam na **reta**, a quantidade indicada neste cartão, parando no resultado da adição. O perigo era pular algum número ou contar um número duas vezes. Alertei que deveriam prestar bastante atenção para este fato.

Para cada tópico Skemp promoveu uma discussão sobre as atividades ali contidas. Esta discussão consiste em relatar a importância do desenvolvimento dos objetivos e habilidades propostos. Em cada tópico trabalhado, Skemp justifica a importância que tem cada conceito e cada habilidade para o aluno afim de que se dê bem em futuras aprendizagens.

3.3.2 Tópico 2 – Adição como uma operação matemática

Em seguida vem o tópico 2 que propõe trabalhar o conceito de somar mentalmente através do desenvolvimento da habilidade de prever resultados das adições.

Na atividade 1 deste tópico seguimos as mesmas “regras” da atividade 1 do tópico anterior com uma variação, a de por as continhas dentro de um saco opaco em vez de ficarem a mostra no tabuleiro para que ninguém pudesse visualizá-las e tentar prever quantas continhas tinham ali. Cada criança ao sortear um cartão de começo, colocaria em um saco opaco quantas continhas indicasse este cartão. Então sorteava um cartão de ação e acrescentariam ao mesmo saco quantas

continhas indicasse o cartão. Daí a criança deverá fazer uma adição mentalmente, divulgando um resultado sem ter acesso a nenhum tipo de material (sabendo que existe a possibilidade dela usar os dedos para contar). Feito isso os participantes do grupo conferem as respostas contando as continhas do saco.

Essa atividade foi bastante proveitosa, pois os alunos já a conheciam e na atividade anterior alguns corajosos já faziam adições “de cabeça”.

Na atividade 2 desse mesmo tópico seguem o mesmo material da atividade 1 porém com uma **reta numérica** já conhecida (atividade 2 do tópico 1) e 10 trilhas de quadradinhos justapostos numeradas de 1 a 5 e coloridas tais como: 2 trilhas de um quadradinhos na cor amarela com o número 1 em cada quadradinho; 2 trilhas de dois quadradinhos na cor laranja, numeradas de 1 a 2; 2 trilhas de três quadradinhos na cor lilás, numeradas de 1 a 3; 2 trilhas de quatro quadradinhos na cor azul, numeradas de 1 a 4; 2 trilhas de cinco quadradinhos na cor verde, numeradas de 1 a 5; (ver anexo figura 3).

Por serem coloridas as trilhas de quadradinhos chamaram bastante atenção. Os alunos já conheciam o material e cumpriam as regras sem maiores problemas. Para cobrirem a **reta numérica** sorteavam cartões de começo e cobriam-na com a trilha colorida de acordo com a quantidade indicada nos cartões, por exemplo: digamos que o cartão de começo sorteado indique o número dois; então a criança escolhe a trilha que indica a quantidade dois (no caso na cor laranja) e sobrepõe na reta numérica cobrindo os números um e dois. Em seguida outra criança sorteia um cartão de ação e por acaso indica o número quatro; então esta criança escolhe a trilha que indica a quantidade quatro (no caso na cor azul) e sobrepõe na **reta numérica** dando continuidade a trilha que já está lá, cobrindo os números três, quatro cinco e seis. Alguns alunos já tinham percebido na atividade 2 do tópico 1 que o último número coberto era o resultado da adição, então incentivamos a explicarem aos demais colegas como e porque isso acontecia. Eles relataram que ao juntar duas quantidades o último número acrescentado (coberto) é exatamente o resultado porque para aí, não vai mais acrescentar nenhum. Então perguntei: Porque para ai? Será que eu não posso acrescenta outra quantidade? Eles responderam que não. Perguntei novamente: Porque? Dentre as várias respostas a que aparentemente mais os convenceu foi a que só tinham dois cartões para sortear. Então perguntei: E se tivéssemos um terceiro cartão para sortear? Eles responderam: Ah, aí pode até ser! Mas não testamos nossa hipótese, pois não sentimos segurança na afirmação dos alunos e também se fossemos testá-la teríamos que aumentar a soma (resultado) para maior que 10 e não

vem ao caso agora já que estamos trabalhando com resultados só até 10. Uma coisa importante foram as discussões em torno do assunto, pois pudemos observar, através das explicações dadas, o desenvolvimento do pensamento matemático.

As outras duas atividades do tópico 2 foram destinadas à prática da adição. Foram mais duas semanas para a aplicação dessas duas atividades. Os alunos mostraram-se entusiasmados, pois eram atividades de tabuleiro onde ao final tinha um vencedor e todos queriam vencer.

A essa altura do nosso trabalho tivemos que dar uma pausa nas atividades para as avaliações da instituição e recesso do meio do ano, retornando a escola no mês de agosto.

3.3.3 Tópico 3 – Notação para adição: sentença de números

Ao retornarmos, em 07 de agosto, demos início ao tópico 3, onde procuramos desenvolver as habilidades de escrever sentenças numéricas para descrever as ações com materiais físicos (concretos) usando-as para representar a operação de adição e seu resultado, fazendo previsões sobre os resultados de ações físicas e testando essas previsões. Neste tópico estão contidas duas atividades.

Skemp sugeriu que de início usássemos a seta para diferenciar a parte que representa a operação (ver anexo figura 6). Sugere também que usemos a palavra ‘adicionar’ ao em vez de ‘mais’, pois ‘adicionar’ é o nome da operação, enquanto que ‘mais’ é o nome do símbolo.

Nas duas atividades deste tópico, os alunos iniciaram a representação escrita da operação, chamada de **sentença numérica**, dando significado a cada símbolo escrito. Essas sentenças podem representar tanto a adição com material físico quanto a realizada mentalmente. As crianças treinaram a escrita utilizando o material das duas primeiras atividades dos tópicos anteriores (tabuleiro, continhas, cartões, reta numérica e seus marcadores). As crianças desviravam cartões de começo que agora vem por extenso uma parte de uma **sentença numérica** e registravam os números em seus cadernos; então desviravam os cartões de ação que vem uma outra parte de uma sentença numérica e registravam em forma de sentença numérica, indicando com uma **seta** o

número que indica a ação, junto aos números já registrados e seus cadernos. Essas **setas** são para indicar a ação, contudo não a encontramos com facilidade em nosso cotidiano, portanto mostrava as duas formas de escrita; com **seta** e sem **seta**.

As crianças deveriam escrever aí uma sentença numérica mostrando o que foi feito, com o resultado esperado, pois é assim que a matemática é posta para o mundo. Então elas comparariam suas sentenças e verificariam o conjunto resultante quando necessário usando as continhas ou a **reta numérica**, conforme explicamos.

Ex: $2 \xrightarrow{+3} 5$ ou $2 + 3 = 5$

As anotações são condensadas. Assim organizamos o pensamento e podemos controlar melhor as informações. De início tivemos o cuidado ao separar a parte escrita da concreta, relacionando-as sempre que necessário para as crianças até que estas estivessem seguras em realizar a operação mentalmente.

Por ocasião dessas atividades foi possível constatar que as crianças não dominavam nem a escrita e nem a leitura. Alguns alunos não sabiam escrever os números. Então tivemos que parar um pouco para treinarmos essa escrita.

Para esse treinamento nos baseamos no próprio Skemp, pois sua obra compõe-se além das atividades de adição, entre outros, de um capítulo anterior tratando da formação do conceito de número.

No capítulo referente ao reconhecimento e a leitura do número o autor propõe uma atividade para praticar a escrita do número.

A referida atividade consiste em formar conjuntos de continhas de um a dez e escrever o número correspondente à quantidade de cada conjunto.

Dessa maneira os alunos puderam praticar a escrita dos números de um a dez.

Passamos uma semana nesta atividade e então retomamos ao trabalho deste tópico.

Repetimos então as duas atividades deste tópico onde os alunos agora escreveram com mais facilidade as sentenças sugeridas pelas atividades.

3.3.4 Tópico 4 – Historinhas com números: abstraindo a sentença numérica

O tópico quatro propõe desenvolver as habilidades de: produzir modelos numéricos (sentenças numéricas) que correspondam a historinhas que envolvem números fazendo uso de materiais concretos adequadamente e interpretando os resultados numéricos no contexto das historinhas; fazer uso dos símbolos escritos; resolver verbalmente determinados problemas escrevendo somente números. O tópico propõe ainda trabalhar o conceito de operações numéricas como modelo para acontecimentos atuais (relacionadas ao cotidiano).

Modelo numérico é algo que representa de maneira mais simplificada uma historinha que envolve números. Modelos matemáticos são modelos mentais, entretanto às vezes recorremos a materiais concretos para melhor entendê-los. Esses modelos são versáteis e úteis com aplicações em diferentes áreas.

A idéia de um modelo matemático é abstrata e fica mais clara quanto mais se apresentam exemplos. As atividades neste tópico provêem alguns exemplos.

A primeira atividade deste tópico foi bem interessante, pois traziam historinhas que envolviam as crianças e seus pais. Ex: João tem 3 biscoitos. Se seu pai lhe deu mais 2. Quantos biscoitos ele tem agora? Resposta: ele tem 5 biscoitos agora.

Porém tivemos uma barreira logo na primeira aula. As crianças não tinham o domínio da leitura, então simulamos historinhas em voz alta, sorteando nomes entre as crianças presentes, onde as sorteadas viriam ao quadro, sorteavam uma historinha, um cartão de começo e um cartão de ação. Líamos a historinha em voz alta para que todas soubessem o que a historinha dizia para que a criança sorteada pudesse resolvê-la. Cada criança em sua carteira, com papel e lápis também resolveriam o problema. Feito isso, aquela criança explicaria para a turma como chegou a esse resultado. Caso necessário as crianças poderiam verificar o resultado através do material concreto que existia em sala de aula. Vale salientar que pouquíssimas crianças fizeram uso deste material.

A segunda e a terceira atividade além de sortearem cartões contendo historinhas, cartões de começo e cartões de ação, as crianças tiveram ainda que escrever uma sentença numérica referente àquela historinha em cartões com os lugares de cada número já predeterminados (ver anexo figura 8). Portanto cada uma teria que chegar a um resultado fazendo a verificação com o material concreto se preciso.

Nessas atividades a idéia é trabalhar com elementos diversos para representar números, pois ao incorporar o modelo não importa se a história é sobre João ou Maria com biscoitos ou pirulitos já que o modelo matemático é o mesmo. Um importante avanço foi conseguido aqui, a abstração envolvida ao ir de uma historinha de números para um modelo matemático.

Uma característica muito importante do desenvolvimento presente está em as crianças partindo de problemas verbais passam por representações físicas através de objetos representando quantidades, agindo de acordo com as historinhas de números, chegando à declaração matemática e não diretamente de palavras para símbolos matemáticos.

3.3.5 Tópico 5 – Parcela perdida

As crianças estão acostumadas a partir de um número acrescentar outro para chegar a um resultado. No tópico cinco a idéia muda. Serão apresentados dois números, um iniciando a operação e um outro representando o resultado desta operação, para que as crianças descubram qual número foi acrescentado ao primeiro para se chegar ao resultado.

Foi um tópico difícil de se trabalhar, pois estavam acostumados a juntar quantidades e agora teriam que separá-las. As habilidades desenvolvidas foram as de achar a parcela perdida em representações físicas, sentenças numéricas e historinhas de números.

Primeiramente tivemos que trabalhar o conceito de parcela dando nomes aos elementos das sentenças numéricas. Em seguida trabalhamos a parcela perdida no sentido de completar até chegar ao total.

Para a primeira atividades deste tópico utilizamos o mesmo material requerido para a segunda atividade do tópico 1 (ver anexo). A atividade se inicia com uma criança sorteando um cartão de começo e pondo no tabuleiro, no lugar destinado a formação de conjuntos, cubos na cor azul, conforme a quantidade indicada no cartão de começo. Uma outra criança sorteia um cartão de **resposta** e acrescenta cubos vermelhos aos cubos azuis já existentes, completando o conjunto até chegar a quantidade sorteada no cartão de resposta. Esta criança então escreve em um papel uma sentença numérica representando esta adição fazendo sua predição sobre a parcela perdida. A

mesma criança confere sua própria predição contando quantos cubos vermelhos foram acrescentados.

Esta atividade levou muito tempo, pois a adição aqui foi trabalhada de maneira diferente. Agora não juntavam mais quantidades e sim teriam que refletir sobre que quantidade teria sido acrescentada para chegar àquele total (resultado). Em se tratando de um novo desafio, as crianças mostraram bastante entusiasmo em descobrir o número que estava faltando em cada adição.

A professora da turma colaborou muito nessa atividade fazendo indagações aos alunos do tipo, “quantos cubos tinham? Quantos você acrescentou?”, levando-os a pensar sobre as ações realizadas até chegarem aos resultados esperados.

Dessa maneira as crianças são encorajadas a pensar, buscando conhecimentos já existentes e assim adaptando-os a novos modos de habilidades. Essa adaptabilidade é uma característica fundamental de inteligência B, pois segundo Piaget quanto maior a capacidade do indivíduo de se adaptar ao seu meio, mais inteligente ele se mostra.

Na segunda atividade deste tópico os alunos não puderam mais utilizar material físico para possíveis conferências (sabendo que poderiam ter utilizado os dedos). Tratou-se de uma operação mental onde uma criança pensava em um número, por exemplo “4”. Uma outra dizia em voz alta outro número, por exemplo “três”. Então a primeira criança somava mentalmente $4 + 3 = 7$ e dizia em voz alta “sete”. A outra criança então deveria “adivinhar” em qual número a primeira criança pensou. Para essa “adivinhação” encorajamos as crianças perguntando, a partir do número que elas disseram (três), quanto faltava para chegar ao número do resultado (sete). Então partindo do número dito em voz alta elas contaram mais tantos até chegar ao resultado.

Dessa maneira pudemos constatar a contagem nos dedos. Não quisemos proibir essa forma de contagem, pois não podemos isolá-los dos seus próprios dedos. O que fizemos foi encorajá-los a realizarem a adição mentalmente para treinarem, pois quanto mais exercitassem a mente mais facilidade eles iriam ter.

Precisávamos encorajar os alunos neste sentido, pois dessa maneira eles elaboravam e re-elaboravam o pensamento como uma condição necessária a continuidade do seu processo de aprendizagem.

Demos continuidade ao tópico com a aplicação da atividade 3 na qual o objetivo visava a prática em achar a parcela perdida. Também através de historinhas com números, as crianças deveriam escrever a sentença numérica referente a historinha lida e encontrar a parcela perdida.

Podiam usar material concreto para conferir as respostas. Essa atividade nos prendeu por duas semanas.

As atividades deste tópico já são uma preparação para a operação de subtração, pois trabalhamos aqui as idéias de: completar um número até chegar a outro, de um número quanto falta para chegar a outro e a diferença de um número para outro.

Após o desenvolvimento das habilidades pretendidas demos início ao próximo tópico.

3.3.6 Tópico 6 – Soma passando de 10

No tópico 6 trabalhamos a adição quando a soma é maior que dez e menor que vinte. Utilizamos o material que já tinha sido trabalhado do tópico 1 ao tópico 4. Skemp sugere que ao chegar a esse nível, deve-se procurar um material de base 10 para facilitar o manuseio. O material utilizado foi o **material dourado**, pois já existia na escola e era de fácil manuseio como o autor sugere.

O referido material era de madeira e composto de: 1000 cubinhos unitários, 100 barras contendo 10 cubinhos em cada, 10 placas contendo 10 barras em cada e 1 cubo grande (contendo 1000 cubinhos, 100 barras e 10 placas), pois serão feitos agrupamentos substituindo grupos de 10 por uma peça única como veremos a seguir.

Na primeira atividade deste tópico trabalhamos a mesma idéia da atividade 1 do primeiro tópico, porém com uma mudança de tabuleiro. Usamos um quadro valor de lugar, (ver anexo figura 9), cartões de começo numerados de 5 a 9, cartões de ação também numerados de 5 a 9, o material dourado, lápis e papel para cada criança.

Uma criança sorteia um cartão de começo e põe na coluna das unidades quantos cubinhos indicar este cartão. Cada criança registra tal situação numericamente em seu papel. Outra criança sorteia um cartão de ação e acrescenta também a coluna das unidades, quantos cubinhos indicar este cartão. Então cada criança continua o seu registro. As crianças somam as quantidades registradas contando os cubinhos presentes na coluna das unidades, chegando a um resultado (ver anexo figura 10), registrando também. Finalmente trocamos cada dez cubinhos (dez unidades) por uma barra (correspondente a uma dezena) e transferindo-a a coluna das dezenas. Todas as crianças novamente registram o feito e comparam seus resultados.

As demais atividades deste tópico seguem o mesmo raciocínio, porém incentivando as crianças a fazerem previsões e testarem os resultados.

O material de Skemp ainda contém um tópico referente ao conceito da propriedade comutativa, porém achamos por bem suprimi-lo em razão do pedido da professora da turma que precisava do horário para cumprir o currículo obrigatório da escola.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo nesta dissertação foi refletir sobre as possibilidades de adoção da proposta de Richard Skemp envolvendo atividades estruturadas para a construção do conhecimento matemático, bem como a sua eficácia em nossa realidade educativa. Estas possibilidades foram definidas através da análise às exigências didático-pedagógicas presentes na proposta e confrontadas com nossas reais condições de trabalho.

Constatamos ser possível trabalhar com o modelo de ensino criado por Skemp embora fazendo substituições de alguns procedimentos recomendados pelo autor com a finalidade de promover adequação das atividades às necessidades educacionais dos alunos envolvidos em nossa pesquisa, conforme abordaremos a seguir.

No que se refere a atividade 1 do tópico 1, achamos por bem deixar os alunos manipularem o material, em primeiro lugar, para depois iniciar a atividade conforme havia sido recomendada.

A manipulação do material antes do início da atividade foi uma decisão que tivemos de tomar como forma de despertar o interesse nos alunos, uma vez que na aula anterior havíamos tentado aplicar a atividade sem sucesso. Vimos que essa estratégia obteve o sucesso esperado, conseguindo que os alunos se interessassem em participar.

Essa atitude foi repetida em outras atividades sempre que introduzíamos um novo material.

Na primeira atividade do tópico 4 nos deparamos com uma situação surpreendente. De 18 alunos presentes 16 não sabiam ler. Eles conheciam as letras e já copiavam algumas atividades do quadro, como pudemos observar em algumas aulas da professora. Perguntamos então como eles faziam as tarefas de casa. Eles responderam que alguém lia para eles. Foi aí que nos veio a idéia de fazermos o mesmo; ler as atividades para eles e verificar a possibilidade de a partir daí eles continuarem a desenvolver o pensamento matemático. De início ficamos receosos ao forçar uma situação onde os alunos não estavam capacitados para tanto. Contudo a capacidade requerida não dizia respeito a matemática. Então decidimos ajudá-los a superar tal dificuldade para poderem realizar as atividades requeridas.

Com essa atitude fomos muito felizes, pois os alunos nos responderam de maneira positiva ao conseguirem realizar as atividades propostas para esse tópico com essa nossa ajuda.

Na atividade 1 do tópico 5 surgiram outras dificuldades de desempenho por parte dos alunos como, descobrir o valor de uma parcela numa situação de sentença matemática em que uma das parcelas estava ausente. Os alunos não estavam familiarizados com o termo parcela na operação de adição. Na ocasião nomeamos primeiramente os elementos das sentenças matemáticas para então iniciarmos a aplicação das atividades deste tópico.

O tópico 7 seria o último a ser trabalhado e se referia a propriedade comutativa da adição, porém não foi trabalhado conforme já explicamos no capítulo anterior. Gostaríamos de esclarecer que essa propriedade foi percebida por alguns alunos. Na ocasião não trabalhamos o nome da propriedade por acharmos que iríamos trabalhá-la ao final das atividades, mas demos a importância por tal descoberta nos mostrando “surpresos” com tal feito e testando essa hipótese junto com os alunos.

Ao longo da experiência que tivemos, ao por em prática as “atividades estruturadas para a construção do conhecimento matemático” constatamos, que a maneira própria de conduzi-las requer um novo ambiente matemático, diferente do que temos atualmente em nossas escolas (conforme explicamos na introdução deste trabalho), no qual a criança passa a ser foco de todas as decisões didático-pedagógicas. O aluno, participante deste trabalho viu-se engajado em um ambiente no qual as atividades oferecidas foram adequadas ao seu nível de desenvolvimento e ao ser solicitado a realizar alguma tarefa teve suas expectativas atendidas pelo procedimento que adotamos de conduzi-lo a descoberta de respostas solicitadas em cada atividades. Estas expectativas determinaram de certo modo, o ritmo com que o trabalho foi desenvolvido, os nossos procedimentos didáticos bem como o momento de substituí-los.

É importante frisar que as nossas atitudes em termos de substituição de algum procedimento a ser adotado, foram constituídas a partir de exigências da realidade educacional do momento vivenciado. O que podemos concluir dessa situação, de ter que substituir algum procedimento na condução de determinada atividade é que, qualquer que seja o método de ensino, criado numa tal situação educacional, necessita de adequação em outras situações.

Nestes termos, podemos afirmar que é possível adotarmos em nossas escolas a proposta de Skemp, porém com total consciência do que estamos fazendo. Isto quer dizer que cabe a nós professores desenvolver estudos, em torno da linha teórica que fundamentou o trabalho de Skemp no sentido de adquirirmos o respaldo científico para podermos, de modo coerente, efetuar as

modificações que se fizerem necessárias à adequação das atividades sem ferir os propósitos do autor da proposta em discussão. Foi justamente isso o que procuramos efetivar.

No entanto, foi um desafio trabalhar com alunos sem possuírem alguns dos pré-requisitos que a série escolar requer, como por exemplo, o domínio da leitura. Porém ao final conseguimos obter o interesse de todos talvez por causa da nossa maneira de dar aula, o que foi uma situação nova para eles, e ainda pelo fato de havermos ajudado a cada aluno vencer os obstáculos que lhes foram apresentados nas tarefas trabalhadas.

É importante ressaltar a contribuição que este trabalho nos trouxe, principalmente no que se refere a ampliação da nossa compreensão de que é necessário ao professor planejar ações educativas que preservem o lugar de destaque que o aluno precisa assumir.

Por essa razão, qualquer decisão didático-pedagógica que tenhamos que tomar deve ter por base os conhecimentos científicos que embasarão aquelas decisões. Conhecer a criança, como ela aprende e o que fazer para que isto ocorra é condição indispensável para uma ação educativa correta. Foi com esta compreensão e agindo nesta direção que Skemp chegou a propor um modelo de ensino que convenceu a nós todos, pela lógica que possui e pela legitimidade científica de suas construções.

Falamos de modelo de ensino porque em suas razões iniciais Skemp abordou a questão da inadequação dos procedimentos didáticos como algo que contribui para o insucesso da criança ao tentar aprender matemática. Mas sua proposta diz respeito a aplicação de atividades que oportunizarão a criança a construir seu próprio conhecimento matemático. Nesse caso, talvez fosse mais correto falarmos de modelo de aprendizagem já que nessa proposta o professor não ensina, mas conduz a aprendizagem do aluno oferecendo-lhe atividades contendo situações que o desafie passo a passo em direção à construção do conhecimento matemático que as atividades propõe.

Achamos necessário, ao final da nossa discussão, trazer de volta a questão do insucesso do aluno com a aprendizagem matemática para enfatizar a responsabilidade que temos com o referido fenômeno. A experiência como professora de matemática de uma turma do 6º Ano do ensino fundamental (fase inicial da nossa vida profissional) nos oportunizou constatar que o aluno de matemática está chegando a esse nível de ensino sem dominar aqueles conceitos indispensáveis à construção dos conhecimentos próprios daquela série. Esta situação é freqüente nas escolas públicas o que exige medidas urgentes que previnam o referido problema.

Esperamos com este trabalho haver contribuído para que os professores das primeiras séries do ensino fundamental realizem um trabalho eficiente garantindo que ao passar de ano o aluno se sinta apto a prosseguir, de modo seguro, em suas aprendizagens.

Desejamos que os professores despertem para a necessidade de envolvimento com os estudos de maneira a que possam refletir suas práticas no dia-a-dia de sala de aula à luz das explicações de estudiosos da educação matemática preocupados em esclarecer como devem proceder aqueles que almejam uma atuação docente eficaz.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia na prática escolar**. Campinas, SP: Papyrus, 1995.
- CECÍLIA, P. et. al. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Campinas, SP: Papyrus, 1984.
- KAMII, C. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. Campinas, SP: Papyrus, 1992.
- DIENES, Z. P. **Aprendizado moderno da matemática**. Tradução de ZAHAR EDITORES: Brasil, 1974.
- DIENES, Z. P. **As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática**. São Paulo, EPU; Brasília, INL, 1975.
- FOSSA, J. **Teoria intuicionista da educação matemática**. Natal: EDUFRN, 1998.
- GRESSLER, L. A. **Pesquisa Educacional: importância, modelos, validade, variáveis, hipóteses, amostragem, instrumentos**. 3ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 1989.
- GROSSI, E. P. et al. **Paixão de aprender**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1992.
- GROSSI, E. P. et al. **Construtivismo Pós-Piagetiano: um novo paradigma sobre aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.
- KUETHER, J. L. **O processo ensino-aprendizagem**. Porto Alegre, Ed. Globo, 1974.
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- PIAGET, J. **La Representacion du monde chez l'énfant**. Paris: Presses Universitaires de France, 1947.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24ª ed. Rio de Janeiro: Forence Universitária, 2004.
- SALVADOR, C. C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- SKEMP, R. R.: **Psicologia del aprendizaje de las matemáticas**. Tradução de Gonzalo Gonzalvo Mainar. Madrid, Morata, 1980.

SKEMP, R. R. **Structural activities for primary mathematics: *how to enjoy real maths.*** London: Routledge, 1989.

ANEXOS

ANEXO A – “Atividades Estruturadas” de SKEMP na parte que se refere a operação matemática de adição, traduzidas e adaptadas.

ADIÇÃO

Uma operação matemática com uma variedade de eventos e ações físicas (manipulação de materiais concretos).

Atividades

Tópico 1 Jogos de ação: Pondo mais (total < 10)

Conceitos: (i) operação com conjuntos;
(ii) por mais objeto como ação;
(iii) iniciar, agir e descobrir resultados.

Habilidades: (i) seguir instruções simples para agir com conjuntos;
(ii) descrever estas ações e seus resultados oralmente.

Discussão dos conceitos:

Inicialmente desenvolvemos a idéia de conjuntos como algo que é composto de objetos separados porem com características semelhantes. Por exemplo, comparamos conjuntos para decidir quem tinha o número maior, em seguida ordenamos conjuntos de acordo com a quantidade de objetos.

No presente tópico, consideraremos conjuntos como algo que nos possibilita executar ações (físicas). As ações neste caso são de por mais objetos ao conjunto e como resultado, terminaremos com um conjunto maior. Isto é uma ação do cotidiano – acontece sempre que acrescentamos algo a um conjunto já existente.

Atividade 1 Começo, Ação e Resultado – CAR (faça e diga)

Uma atividade para duas a quatro crianças. Seu propósito é introduzir os conceitos de: operação com conjuntos; por mais objeto como ação; iniciar e resultar números.

Materiais:

- Um tabuleiro de CAR (ver figura 1).
- Cartões de COMEÇO de 1-5 (depois de 0-5) que dizem, por exemplo ‘comece com um conjunto de 3’.
- Cartões de AÇÃO de 1-5 (depois de 0-5) que dizem, por exemplo ‘ponha mais 2’.
- Cartões de RESULTADO numerados de 1-10 (depois de 0-10).
- Objetos com contas, botões, etc, para formar os conjuntos e adicionar quando necessário.

Tabuleiro de CAR

COMEÇO	AÇÃO	RESULTADO
Conjunto		

(figura 1)

O que as crianças fazem:

1. Os cartões são embaralhados e arrumados virados para baixo na parte superior nos espaços indicados aos cartões no tabuleiro.
2. Uma criança desvira um cartão de COMEÇO e põe a quantidade de objetos indicada no cartão no espaço indicado para a formação do conjunto.
3. Outra criança desvira o cartão de AÇÃO e acrescenta a quantidade de objetos indicada no cartão ao conjunto já existente.
4. Esta mesma criança então deverá encontrar o cartão com o RESULTADO apropriado e mostrar aos outros participantes do grupo.
5. Finalmente ele descreve aos outros participantes o que fez, e o resultado.
6. Os passos de 2 a 5 então serão repetidos pela próxima criança.

Atividade 2 Acrescentar mais elementos na trilha de número (reta numérica)

Uma atividade para de duas a quatro crianças. Seu propósito é introduzir o uso da reta numérica como um recurso auxiliar para se trabalhar a idéia de adição, como também os conceitos de correspondência entre a ação de avançar sobre os números na reta e a idéia de adicionar. A atividade busca desenvolver a união de idéias matemáticas relativas a adição com atividades na reta numérica e usando-a também como um apoio mental para realizar adições.

Materiais:

- Um tabuleiro de CAR (ver figura da atividade anterior).
- Uma RETA NUMÉRICA de 1-10 (depois de 0-10) (ver figura abaixo).
- Marcadores em forma de quadrados nas cores vermelha e azul (cinco de cada cor).
- Cartões de COMEÇO de 1-5 (depois de 0-5) que dizem, por exemplo ‘comece com um conjunto de 3’.
- Cartões de AÇÃO de 1-5 (depois de 0-5) que dizem, por exemplo ‘ponha mais 2’.
- Cartões de RESULTADO numerados de 1-10 (depois de 0-10).
- Objetos como: contas, botões, etc, para formar os conjuntos e adicionar quando necessário.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

(figura 2)

O que eles fazem:

1. Os cartões são embaralhados e arrumados virados para baixo na parte superior nos espaços indicados aos cartões no tabuleiro.
2. Uma criança desvira um cartão de COMEÇO e põe a quantidade de objetos indicada neste cartão no espaço dedicado para a formação do conjunto no tabuleiro.
3. Esta mesma criança preenche na RETA NUMÉRICA, usando os marcadores na cor vermelha, a quantidade indicada no cartão de começo.
4. Outra criança desvira o cartão de AÇÃO e acrescenta a quantidade de objetos indicada no cartão ao conjunto já existente.
5. Esta mesma criança acrescenta a RETA NUMÉRICA, usando os marcadores na cor azul, a quantidade indicada no cartão de ação.
6. Esta criança então deverá encontrar o cartão com o RESULTADO apropriado e mostrar aos outros participantes do grupo.
7. Finalmente ele descreve aos outros participantes o que fez, e o resultado.
8. Os passos de 2 a 7 então serão repetidos pela próxima criança.

Discussão de atividades:

Estas duas atividades constituem as experiências físicas e mentais das quais as crianças começarão a resumir os conceitos no próximo tópico. A descrição falada é uma parte importante

das atividades, unindo estas experiências aos símbolos verbais orais, apropriados, em preparação para os símbolos escritos mais difíceis de serem introduzidos.

Tópico 2 Adição como uma operação matemática

Conceitos: (i) somar números mentalmente.

Habilidades: (i) prever os resultados das adições utilizando conjuntos, somando quantidades mentalmente (inicialmente podem utilizar material concreto).

Discussão dos conceitos:

A palavra ‘adicionar’ é usada com dois significados diferentes, um no dia-a-dia e o outro matemático. Quando falamos ‘adicione um ovo’, ‘adicionando o selo a coleção’ estamos falando de ações físicas com objetos físicos (material concreto). Quando falamos ‘adicionando sete’, ‘adicionando oitenta e dois’, estamos falando sobre ações mentais utilizando números. Evitar confundir estes dois conceitos distintos. A sugestão é que deveremos usar outras palavras para ações físicas como ‘por mais’ ou ‘acrescentar’ e ‘adicionar’ para ações mentais com números.

Atividade 1 Predizendo o resultado (adição)

Esta é uma continuação direta da atividade 1 do tópico 1 ‘Começo, ação e resultado (faça e diga)’. Pode ser jogada por duas crianças ou dois times. Seu propósito é incentivar crianças a usarem a operação mental de adição para fazer predições simples.

Materiais:

- Fase (a): o mesmo da atividade 1 do tópico, ‘Começo, ação e resultado (faça e diga)’.
- Fase (b): requer um pano ou um saco para esconder os objetos.

O que as crianças fazem:

Fase (a)

1. Os cartões são embaralhados e arrumados virados para baixo na parte superior nos espaços indicados aos cartões no tabuleiro.
2. Uma criança desvira um cartão de COMEÇO e põe a quantidade de objetos indicada no cartão no espaço dedicado para a formação do conjunto no tabuleiro.
3. Outra criança desvira o cartão de AÇÃO e agora tem que predizer o resultado escolhendo o cartão de resposta apropriado colocando-o no seu devido lugar
4. Esta mesma criança acrescenta a quantidade de objetos indicada no cartão de AÇÃO ao conjunto já existente.
5. Finalmente ela acrescenta a quantidade de objetos requerida e confere sua predição.

Fase (b)

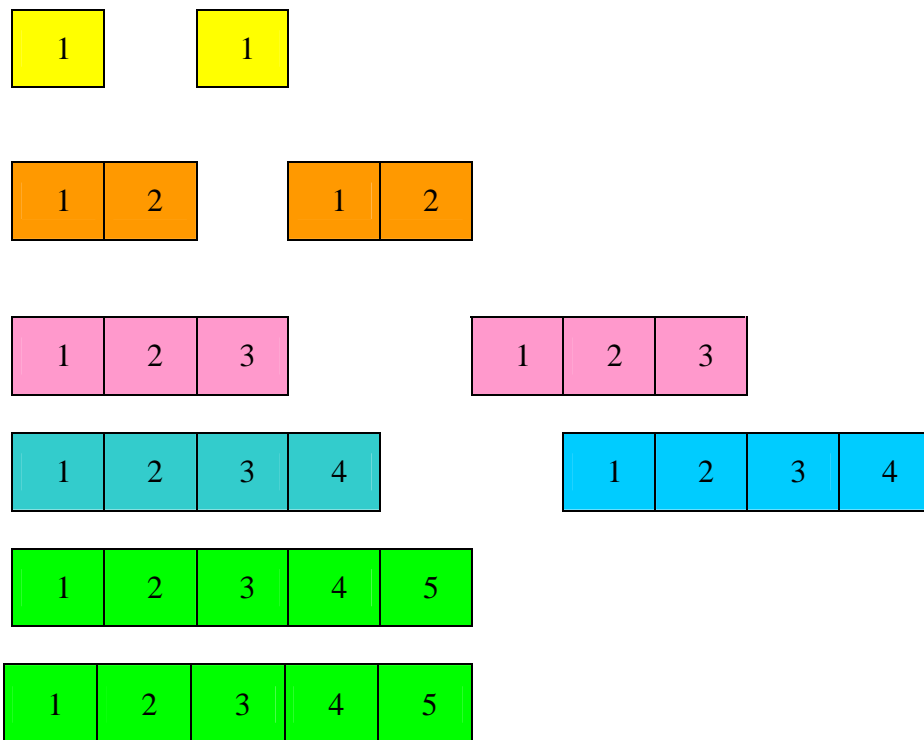
1. O primeiro cartão é virado como na fase (a), mas os objetos são postos em um saco ou debaixo de um pano.
2. O segundo cartão também é desvirado e a quantidade indicada agora é posta conforme o ponto 1 (saco ou pano).
3. Uma predição é feita como antes e testada esvaziando o saco ou erguendo o pano.

Atividade 2 Até onde irá?

Uma atividade para ser jogada por duas crianças ou dois times. Seu propósito é incentivar crianças a usar a operação mental de adição para fazer predições simples.

Materiais:

- O mesmo da atividade 1 do tópico 2.
- Trilhas de cubos coloridas (10 trilhas, com uma quantidade crescente de cubos justapostos e de cores diferentes cada trilha) (ver figura abaixo).
- Reta numérica de 1-10.



(figura 3)

O que as crianças fazem:

1. Os cartões são embaralhados e arrumados virados para baixo na parte superior nos espaços indicados aos cartões no tabuleiro.
2. Uma criança desvira um cartão de COMEÇO e escolhe a TRILHA que indica esta quantidade pondo em cima da RETA NUMÉRICA de acordo com a numeração.
3. Outra criança desvira o cartão de AÇÃO, mas ainda não escolhe a trilha correspondente. Primeiro ele prediz o resultado apontando na RETA NUMÉRICA o possível resultado.
4. Esta mesma criança testa a predição unindo a TRILHA escolhida a TRILHA que já estava na RETA NUMÉRICA.
5. Esta criança então deverá encontrar o cartão com o RESULTADO apropriado e mostrar aos outros participantes do grupo.
6. Finalmente ele descreve aos outros participantes o que fez, e o resultado.
7. Os passos de 2 a 6 então serão repetidos pela próxima criança.

Atividade 3 Pisando pedras

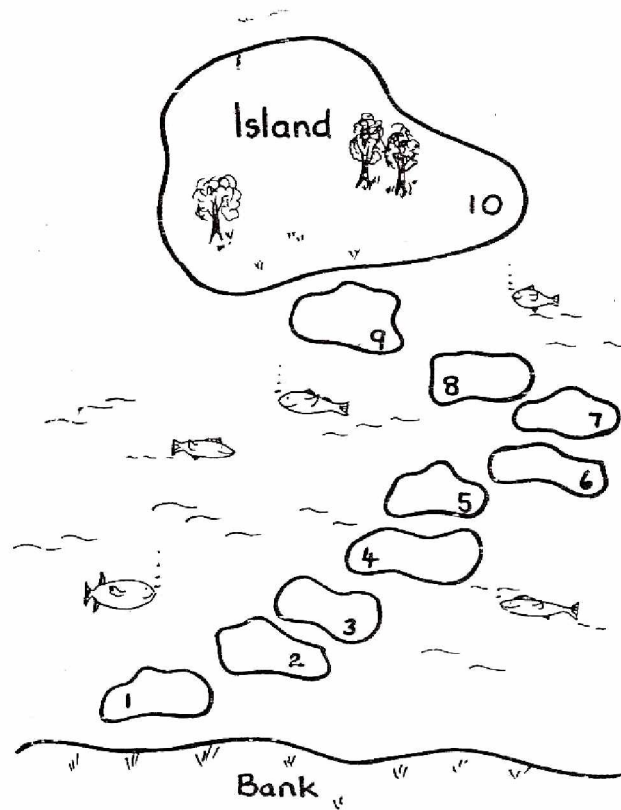
Um jogo de tabuleiro para 2 a 4 crianças. Seu propósito é praticar a soma.

Materiais:

- Tabuleiro de jogo (figura abaixo).
- Dado, 1-6.
- Marcadores, um para cada criança (pequenos para não esconder os números do tabuleiro).

O que as crianças fazem:

1. Os jogadores começam do banco de pedras que corresponde ao zero.
2. Os jogadores disputam no dado para ver quem começa.
3. O primeiro jogador lança o dado e anda com seu marcador conforme o número indicado. Se não for possível andar permanece onde está, pois dois marcadores não podem ocupar uma pedra ao mesmo tempo.
4. Porém se o jogador tocar seu marcador, terá que movê-lo. Se isto o levar a uma pedra ocupada, ele desabará na água voltando ao banco de pedras e começa novamente.



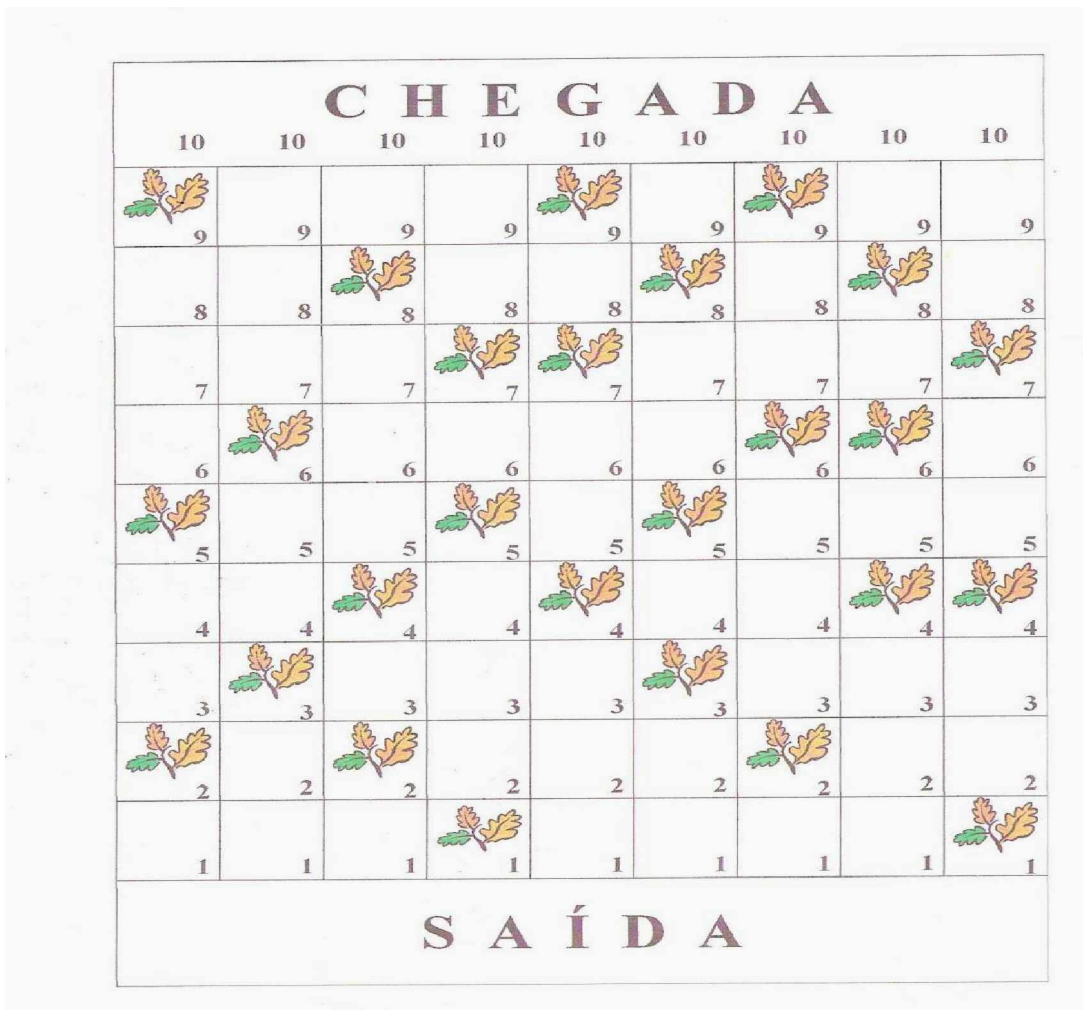
(figura 4)

Atividade 4 Cruzamento

Um jogo de tabuleiro para 2 ou 3 crianças. Seu propósito é consolidar as habilidades de seguir instruções simples de ações com jogos (jogar) e descrever estas ações e seus resultados, fazendo várias previsões para escolher a melhor ação.

Materiais:

- Um tabuleiro de jogo (figura abaixo).
- 3 marcadores diferentes para cada jogador, tipo diferente ou cor diferente para cada jogador (os jogadores que estão aprendendo podem jogar apenas com 2 marcadores).
- Dado de 1-6.



(figura 5)

O que as crianças fazem:

1. Os quadrados em branco no tabuleiro representam pedras. Alguns destes foram removidos para permitir que flores cresçam. O objetivo é andar pelo tabuleiro do COMEÇO ao FIM, só pelas pedras e não pelas flores.
2. Cada jogador começa com 3 marcadores no COMEÇO. O vencedor será o primeiro a chegar ao FIM com todos os seus marcadores.
3. Os jogadores disputam quem começa. O primeiro jogador lança o dado e andará conforme o indicado no dado.
4. Eles podem mover quaisquer marcadores, porém um a cada jogada.
5. Ao começar podem escolher qualquer caminho desde que esteja desocupado.
6. Os jogadores só poderão andar em linha reta. Podem passar por cima das flores, porém não podem parar sobre elas. Se isso acontecer, aquele marcador deverá voltar ao COMEÇO.
7. Um jogador poderá escolher não se mover. Porém se tocar seu marcador sem poder movê-lo também deverá voltar ao COMEÇO.
8. O vencedor será aquele que chegar com seus marcadores ao FIM, mas os demais podem continuar o jogo até acabar.

Discussão de atividades:

Na atividade 1, foi apresentado um progresso importante de ter que contar desde o início em vez de contar a partir de algum número já fixado. No princípio, as crianças precisavam contar o primeiro conjunto, somar uma quantidade a esse conjunto e, finalmente contar todos os objetos do conjunto para chegar ao total. Depois, eles já desenvolveram a capacidade de contar o primeiro conjunto, guardar essa quantidade na ‘cabeça’, contar o segundo e já chegar ao total, sem precisar contar todo o conjunto de novo. Na fase mais simples, onde elas já tenham contado o primeiro conjunto, não é necessário contar novamente, uma vez que esse número será usado como ponto de partida para aumentar o conjunto. Isto se aplica quando os dois conjuntos estiverem visíveis. Contar mentalmente é uma técnica mais evoluída. Digamos: some 5 e 3. Primeiro fixamos 5 na cabeça e dizemos ‘seis’, ‘sete’ e ‘oito’, enquanto também pesamos ‘um’, ‘dois’ e ‘três’.

Isso poderá ser facilitado sugerindo as crianças a usarem os dedos durante a contagem.

Outro modo de contar é usar a reta numérica. Com isso, determinamos a quantidade desejada para começarmos (5) e contamos dizendo (ou pensando) ‘um’, ‘dois’ e ‘três’ apontando para o 6, 7 e 8. Isto é diferente do método descrito acima, pois usamos a reta numérica para mostrar o total. Nós não falamos a resposta, acabamos apontando para ela.

Dentre os dois modos, a reta numérica é talvez mais fácil de fazer, mas as crianças podem encontrar dificuldades ao apontar para um número falando outro. Ambos os modos podem ser ensinados, porém contar nos dedos só deverá ser incentivado até o aparecimento da reta numérica.

Tópico 3 Notação para adição: sentença de números

Conceito: (i) O uso da sentença de números escrita de duas formas para representar a operação de adição e seu resultado.

$$3 \xrightarrow{+2} 5 \quad \text{e} \quad 3 + 2 = 5$$

(figura 6)

Habilidades: (i) Escrever sentenças de números que descrevem ações de ‘por mais’ com materiais físicos (concretos).

(ii) Usar sentenças de números fazendo predições sobre os resultados de ações físicas e testar essas predições.

Discussão de conceitos:

A notação de seta para adição corresponde bem a seu significado:

começo	operação	resultado
3	$\xrightarrow{+2}$	5

A parte que representa a operação diferencia das outras. Lendo verbalmente fica: Três adicionando dois resulta cinco.

É preferível usar a palavra ‘adicionar’ ao em vez de ‘mais’, pois ‘adicionar’ é o nome da operação, enquanto ‘mais’ é o nome do símbolo.

Se preferir poderá usar a forma original: $3 + 2 = 5$.

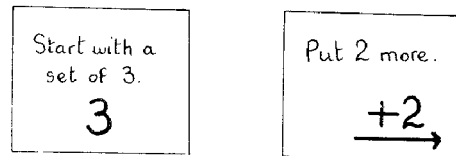
Atividade 1 Escrevendo a sentença de número para adição

Esta é uma atividade para duas a quatro crianças. Seu propósito é apresentar as crianças a escrita da sentença de números, recordando o que já foi visto.

Forma (a)

Materiais:

- Tabuleiro usado na atividade 1 do tópico 1 e todos os outros materiais.
- Cartões de COMEÇO e cartões de AÇÃO que incluam partes de uma sentença de número, como ilustrado abaixo.
- Lápis e papel para cada criança



(figura 7)

O que as crianças fazem:

Forma (a)

1. Os cartões são embaralhados e arrumados virados para baixo na parte superior nos espaços indicados aos cartões no tabuleiro.
2. Uma criança desvira um cartão de COMEÇO e põe a quantidade de objetos indicada no espaço dedicado para a formação do conjunto no tabuleiro.
3. Outra criança desvira o cartão de AÇÃO e acrescenta a quantidade de objetos indicada no cartão ao conjunto já existente no tabuleiro.
4. Cada criança escreve uma sentença numérica mostrando o que foi feito, com o resultado esperado.
5. Então as crianças comparam suas sentenças e verificam o conjunto resultante se necessário.

Forma (b)

Nesta forma as crianças trabalharão como na atividade 2 do tópico 1, podendo ser usada somente a reta numérica e seus marcadores, sem o tabuleiro.

Devem seguir as mesmas orientações da forma (a).

Atividade 2 Escrevendo sua predição

Esta é uma versão posterior a atividade 1 deste tópico.

Forma (a)

Materiais:

Os mesmo usado na forma (a) da atividade 1.

O que as crianças fazem:

1. Os cartões de começo e ação agora são virados para cima.
2. Cada criança copia as primeiras duas partes da sentença numérica, completando a adição mentalmente (com a ajuda dos dedos ou até da reta numérica, mas sem usar os marcadores).
3. Finalmente eles conferem suas predições usando os materiais concretos formando o conjunto resultante.

Forma (b)

As crianças trabalharão da mesma forma da atividade 1, podendo ser usada somente a reta numérica e seus marcadores, sem o tabuleiro.

Devem seguir as mesmas orientações da forma (a) desta atividade.

Discussão de atividades:

Na atividade 1, crianças aprenderam qual o significado da escrita de uma sentença de números. As orações de números são escritas depois da manipulação com material concreto, de forma que os conceitos já estão lá e prontos para serem representados por símbolos escritos. Trata-se de um conceito seqüenciado a uma atividade simbólica. Os conceitos envolvidos aqui, não são só da operação matemática de adição, mas o fato é que a sentença numérica pode representar ambos: um físico (formando um conjunto, pondo mais) e uma atividade mental (somando mentalmente).

Na atividade 2, é usada a combinação de símbolos escritos associados a fazer uma predição (usando a mente). Neste caso é simples, mas é essencialmente este o modo como a matemática é posta para o mundo adulto.

As anotações são condensadas. Assim podemos controlar melhor as informações. Devemos ter cuidado para não separar a parte escrita da concreta, relacionando sempre que necessário essas duas para a criança.

Tópico 4 Histórias com número: abstraindo a sentença numérica

Conceito:

(i) Números e operações numéricas como modelos para acontecimentos atuais, ou para descrições verbais destes (trabalhar situações de cotidiano).

Habilidades:

- (i) Produzir modelos numéricos que correspondam a histórias que envolvem números fazendo uso de materiais concretos adequadamente e interpretando o resultado com números no contexto da história;
- (ii) Fazer uso dos símbolos escritos;
- (iii) Resolver verbalmente determinados problemas escrevendo somente números.

Discussão de conceito:

Um modelo numérico é algo que representa de maneira mais simplificada uma história que envolve números. Ex: um mapa das rodovias que cruzam o RN é um modelo em papel que mostra as principais rodovias. Reduzindo os detalhes e omitindo as estradas menos importantes, nos permite pensar e planejar mais facilmente e efetivamente. Modelos matemáticos são modelos mentais, entretanto às vezes recorremos a materiais concretos para melhor entendê-los. Esses modelos são versáteis e úteis com aplicações em diferentes áreas.

A idéia de um modelo matemático é abstrata e fica mais clara quanto mais se apresentam exemplos. As atividades neste tópico provêm alguns exemplos.

Atividade 1 Histórias de números personalizadas

Uma atividade para duas a quatro crianças. Seu propósito é conectar problemas simples a eventos físicos, ou seja, representar situações simples através de objetos (material concreto).

Materiais:

- Histórias envolvendo números. Para algumas histórias você precisará de duas versões, uma com pronomes femininos, outra pronomes masculinos. Eles poderão estar em um mesmo cartão, porém em lados diferentes.
- O NOME de cada criança participante em um cartão ou papel para sorteio.
- Três jogos separados de cartões numerados em cores diferentes:
 - Cartões de COMEÇO numerados de 1 a 5;
 - Cartões de AÇÃO numerados de 1 a 5 (depois 0-5);
 - Cartões de RESULTADO numerados de 1 a 10 (depois de 0-10).
- Objetos como contadores, tampas de garrafas, biscoitos, conchas, etc.

O que as crianças fazem:

1. Uma história de números é escolhida. São embaralhados os nomes, cartões de COMEÇO, de AÇÃO e arrumados em pequenas pilhas.
2. Uma criança desvira um cartão da pilha de NOME e põe na história no local indicado para os nomes.
3. Outra criança desvira um cartão de pilha do COMEÇO e põe na história no espaço indicado.

4. Outra criança desvira um cartão de pilha de AÇÃO e põe na história no espaço indicado.
5. Dependendo da habilidade da leitura está desenvolvida ou não, pode ser preciso que um adulto leia em voz alta.
6. A criança nomeada assume a história, descrevendo em voz alta o que está fazendo, selecionando um cartão de RESULTADO para por no espaço indicado.

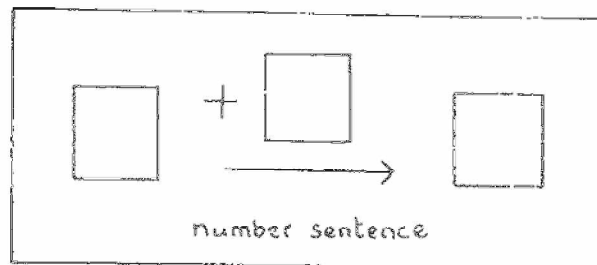
Ex: *João tem 3 biscoitos.*
Seu pai lhe dá mais 2.
Quantos biscoitos ele tem agora?
Resposta: ele tem 5 biscoitos agora.

Atividade 2 Abstraindo a sentença de números

Uma extensão da atividade 1. Seu propósito é ensinar crianças a resumir uma descrição verbal em uma sentença numérica.

Materiais:

- O mesmo da atividade 1.
- Cartões de oração de números como ilustrado abaixo.
- Lápis e papel.

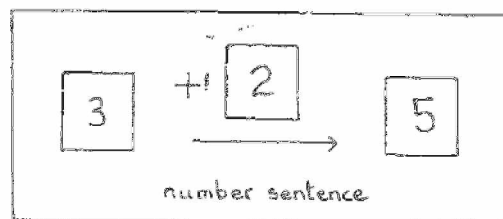


(figura 8)

O que as crianças fazem:

Os passos de 1 a 6 são repetidos como na atividade 1.

7. Uma criança agora pega os três cartões de números da história e preenche o cartão da sentença numérica com os referidos cartões.



8. Finalmente toda criança copia a sentença.

Atividade 3 Histórias numéricas personalizadas – predição

Uma atividade para 2 a 6 crianças. Seu propósito é ensinar crianças a resumir uma descrição verbal em uma oração de números.

Materiais:

- O mesmo da atividade 1.

O que as crianças fazem:

Os passos de 1 a 5 são repetidos como na atividade 1.

6. A criança nomeada tem que escrever oração numericamente, explicando como fez para chegar ao resultado.

7. Esta mesma criança escreve o número resultante em um pedaço de papel e põe isto no espaço apropriado para responder a pergunta na história.

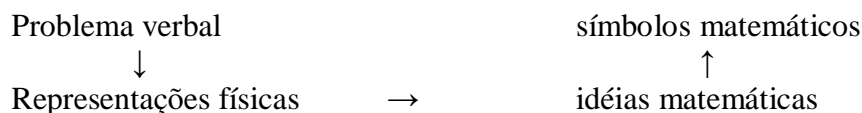
8. Enquanto isso as outras crianças também escrevem a sentença numérica conferindo a resposta com materiais concretos.

Discussão de atividades:

Devemos trabalhar a idéia de que qualquer elemento pode ser usado para representar números. Isso é muito importante, pois ao incorporar o modelo não importa se a história é sobre Maria e sua mãe ou João e seu pai, pois o modelo matemático é o mesmo. Assim vemos que as habilidades previstas para este tópico como o modelo matemático é geral e versátil; como é grande a abstração envolvida ao ir de uma história de números para um modelo matemático. É por isso que as crianças acham tão difícil propor um modelo certo.

Isso porque o processo de modelagem está aqui testado com tal eficiência. Nas atividades 2 e 3, o processo de abstração é mostrado visivelmente quando os números são extraídos do cartão de história e postos em outro papel. As condições apresentadas pela história de números e a sentença numérica também chamam atenção à relação existente entre o acontecimento descrito e seu modelo matemático.

Uma característica muito importante do desenvolvimento presente está em as crianças partindo de problemas verbais passam por representações físicas através de objetos representando quantidades, agindo de acordo com a história de números, chegando à declaração matemática e não diretamente de palavras para símbolos matemáticos.



A razão é que existe uma ligação muito mais íntima entre representações físicas e idéias matemáticas que entre os dois tipos de simbolismo (oral e escrito).

Tópico 5 Parcela perdida

Conceito:

- (i) Parcela perdida

Habilidades: Achar a parcela perdida

- (i) Em representações físicas.
 (ii) Em sentenças numéricas.
 (iii) Em histórias de números.

Discussão de conceitos:

Uma parcela perdida é uma resposta para uma pergunta como: ‘quatro mais quanto que vai dar sete?’ Ou $4 + \underline{\quad} = 7$, ou ‘João tem quatro biscoitos. Seu pai lhe deu mais alguns, então ele ficou com sete. Quantos biscoitos seu pai lhe deu?’

Atividade 1 ‘Quanto a mais você tem que pôr?’

Esta atividade deverá ser conduzida pelo professor para um pequeno grupo. Seu propósito é introduzir o conceito de parcela perdida em uma representação física.

Materiais:

- Tabuleiro da atividade 1 do tópico 1;
- Cartões de começo de 1-5 (depois 0-5);
- Cartões de resposta de 6-10;
- 10 Cubos em duas cores (5 vermelhos e 5 azuis);
- Lápis e pedaços de papel.

O que as crianças fazem:

1. O tabuleiro é arrumado com os cartões de começo e os de resultado devidamente embaralhados.
2. Uma criança desvira um cartão de começo.
3. Esta mesma criança arruma os cubos no espaço indicado para o conjunto no tabuleiro de acordo com o cartão desvirado (cubos na cor azul).
4. Outra criança desvira um cartão de resultado.
5. Esta mesma criança então completa, com cubos vermelhos, o conjunto já existente até chegar ao resultado indicado no cartão.
6. Então esta criança anota em um pedaço de papel a sentença numérica e faz sua predição sobre a parcela que está faltando. Feito isso ela confere sua predição de acordo com os cubos acrescentados ao conjunto na cor vermelha.

*Se as crianças quiserem poderão usar outra técnica para encontrar a resposta como, por exemplo, contar nos dedos, palitinhos, etc.

Atividade 2 Máquina secreta de somar

Um jogo para um grupo pequeno. Requer o mesmo pensamento da atividade 1, mas sem qualquer apoio de material físico.

Materiais: Nenhum

O que as crianças fazem:

1. Uma criança pensa em um número a ser somado, o qual não diz a ninguém. Ex 4.
2. Outra criança fala um número. Ex 'três'.
3. A primeira criança então, soma mentalmente $4 + 3$ e responde em voz alta. Ex 'sete'.
4. Usando números só até 5 (dando total até 10) a brincadeira fica fácil. Combinando entre os participantes pode-se incluir o 'zero' e/ou números que passem de 10.

Atividade 3 Histórias de números personalizadas: o que aconteceu?

Uma atividade para um grupo pequeno. Seu propósito é aplicar o que foi aprendido na atividade 1.

Materiais:

- Cartões de história (modelo abaixo).
- Cartões com os nomes dos participantes da atividade.
- Cartões de começo de 1-5 (depois 0-5).
- Cartões de resposta de 6-10.
- Cartões de ação de 0-5, ou marcadores (objetos).
- Cartão de sentença numérica (tópico 4, atividade 2).
- Lápis de pedaços de papel.

O que as crianças fazem:

A exemplo da atividade 1, uma sentença numérica será usada para registrar as predições das crianças.

João tinha 3 biscoitos em um prato.

Enquanto tomava banho, seu pai pôs mais alguns biscoitos em seu prato.

Quando ele terminou o banho encontrou em seu prato 7 biscoitos.

Quantos biscoitos seu pai pôs em seu prato enquanto tomava banho?

Resposta: Seu pai pôs em seu prato ___ biscoitos.

1. Uma criança sorteia um cartão de nome, de começo e de resultado e põe na história em seus devidos lugares.
2. Cada criança deverá escrever, em um pedaço de papel, uma sentença numérica que represente a história.

Ex: $3 + \quad = 7$

O cartão da sentença numérica poderá ser seu guia.

3. Cada criança então faz sua predição completando a sentença numérica. Elas podem usar qualquer método para verificarem a resposta, porém ao contarem nos dedos podem encontrar dificuldades, sendo o mais recomendado aqui o uso do material concreto.
Ex: $3 + 4 = 7$
4. Então as crianças comparam seus resultados, conferindo com o material concreto, se houver discórdias.
5. Finalmente a resposta certa é posta na história no espaço indicado.

Discussão de conceitos:

As crianças podem apresentar dificuldades para encontrar a parcela perdida, pois nesse tópico é dado um número representando o começo e um representando o resultado para que as crianças encontrem qual número foi acrescentado para chegar a esse resultado.

Dessa maneira as crianças são encorajadas a pensar, buscando conhecimentos já existentes e assim adaptando a novos modos de habilidades. Essa adaptabilidade é uma característica fundamental de inteligência.

Tópico 6 Soma passando de 10

Conceito:

- (i) Adição quando a soma é maior que 10 e menor que 20.

Habilidade:

- (i) praticar o que foi trabalhado do Tópico 1 ao Tópico 5, excluindo ‘parcela perdida’, com resultados maiores que 10 e menores que 20.

Discussão de conceitos:

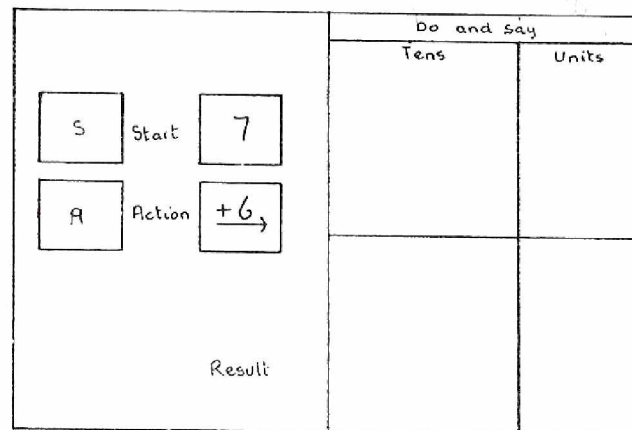
Este é o primeiro passo que se dá na introdução da adição de números maiores que 10. Ao chegar a esse nível, torna-se difícil à manipulação do material concreto, pois, a quantidade de material a ser manipulada cada vez aumenta mais. Para adição de base 10 esse material continua sendo útil, pois serão feitos agrupamentos substituindo grupos de 10 por uma peça única.

Atividade 1 Começo, ação e resultado mais que 10

Esta atividade é uma extensão a atividade 1 tópico 1.

Materiais:

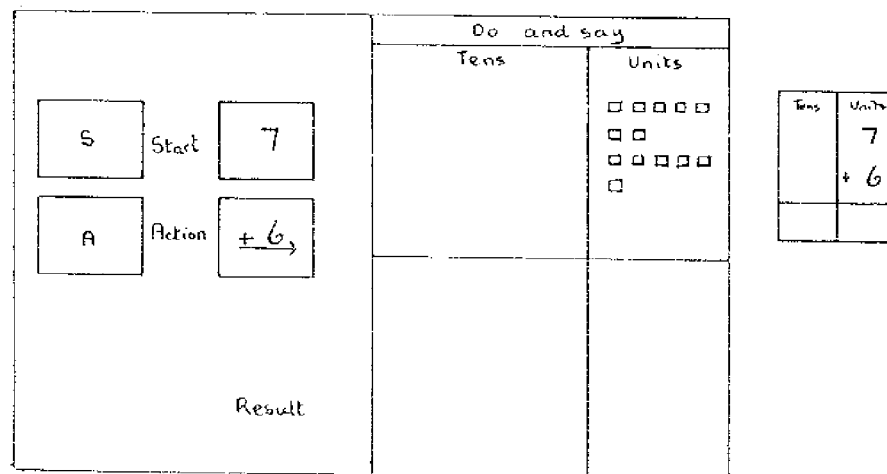
- Um tabuleiro como mostrado abaixo.
- Cartões de COMEÇO de 5-9.
- Cartões de AÇÃO de 5-9.
- Material de base 10 (ex: material dourado).
- Lápis e papel para cada criança.



(figura 9)

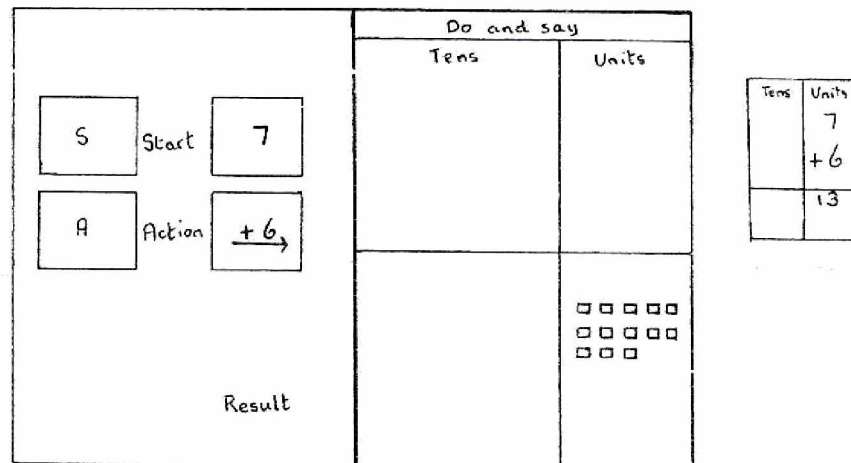
O que as crianças fazem:

1. São embaralhados os cartões de COMEÇO e de AÇÃO e postos nos espaços indicados no tabuleiro.
2. Uma criança desvira um cartão de COMEÇO e põe na coluna das unidades quantas quadradinhos indicar este cartão. Cada criança registra tal situação numericamente em seu papel.



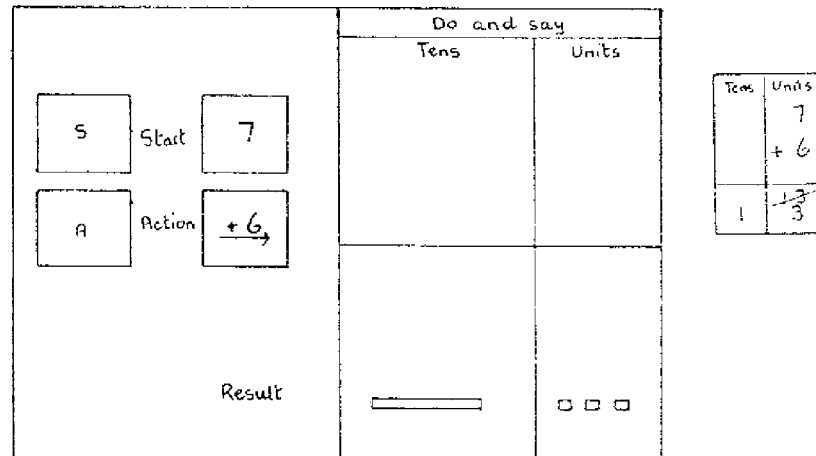
(figura 10)

3. Outra criança desvira um cartão de AÇÃO e acrescenta também na coluna das unidades, quantas quadradinhos indicar este cartão. Da mesma forma do item anterior, cada criança faz seu registro.



(figura 11)

4. As crianças somam as quantidades registradas chegando a um resultado como ilustrado acima.
5. Finalmente, são trocadas 10 unidades por um objeto que represente uma dezena (uma barra). Essa dezena é transferida à coluna das dezenas. Todas as crianças novamente registram individualmente o foi feito.



(figura 12)

6. As crianças comparam seus resultados finais. Se houverem divergências as crianças precisarão refazer todo o processo.
7. O tabuleiro é esvaziado dando seqüência a uma nova soma e os passos 2 ao 6 serão repetidos com números diferentes.

Atividade 2 Até onde irá? (além de 10)

Uma atividade para ser jogada por duas crianças ou dois times. Seu propósito é incentivar crianças a usar a operação mental de adição para fazer predições simples, porém com resultados maiores que 10.

Materiais:

- O mesmo da atividade 2 do Tópico 2.
- TRILHAS de cubos coloridas de 1-9 sendo os primeiros cinco cubos sempre de uma cor só. Ex: uma trilha de 5 cubos na cor azul, se forem 4 cubos cor branca, se forem 9 cubos ficaria 5 na cor azul e 4 na cor branca.
- RETA NUMÉRICA de 1-20.
- Os cartões de COMEÇO e de AÇÃO indo de 4-9. Estes darão uma mistura de resultados que não passam de 20.
- Cartões de RESULTADOS de 1-20.

O que as crianças fazem:

1. Os cartões são embaralhados e arrumados virados para baixo na parte superior nos espaços indicados aos cartões no tabuleiro.
2. Uma criança desvira um cartão de COMEÇO e escolhe a TRILHA que indica a quantidade do cartão, pondo em cima da RETA NUMÉRICA de acordo com a numeração.
3. Outra criança desvira o cartão de AÇÃO, mas ainda não escolhe a TRILHA correspondente. Primeiro ele prediz o resultado apontando na RETA NUMÉRICA.
4. Esta mesma criança testa a predição unindo a TRILHA escolhida a que já estava na RETA NUMÉRICA.
5. Esta criança então deverá encontrar o cartão com o RESULTADO apropriado e mostrar aos outros participantes do grupo.
6. Finalmente ele descreve aos outros participantes o que fez, e o resultado.
7. Os passos de 2 a 6 então serão repetidos pela próxima criança.

Discussão de conceitos:

Aumentando, agora os comprimentos da reta numérica conseqüentemente aumentam os números para as ações (de por mais) na reta numérica, correspondendo a operações matemáticas. A reta numérica encoraja a transição de contar através de conjuntos apontando elementos para contar apontando números.

Atividade 3 Declive escorregadio

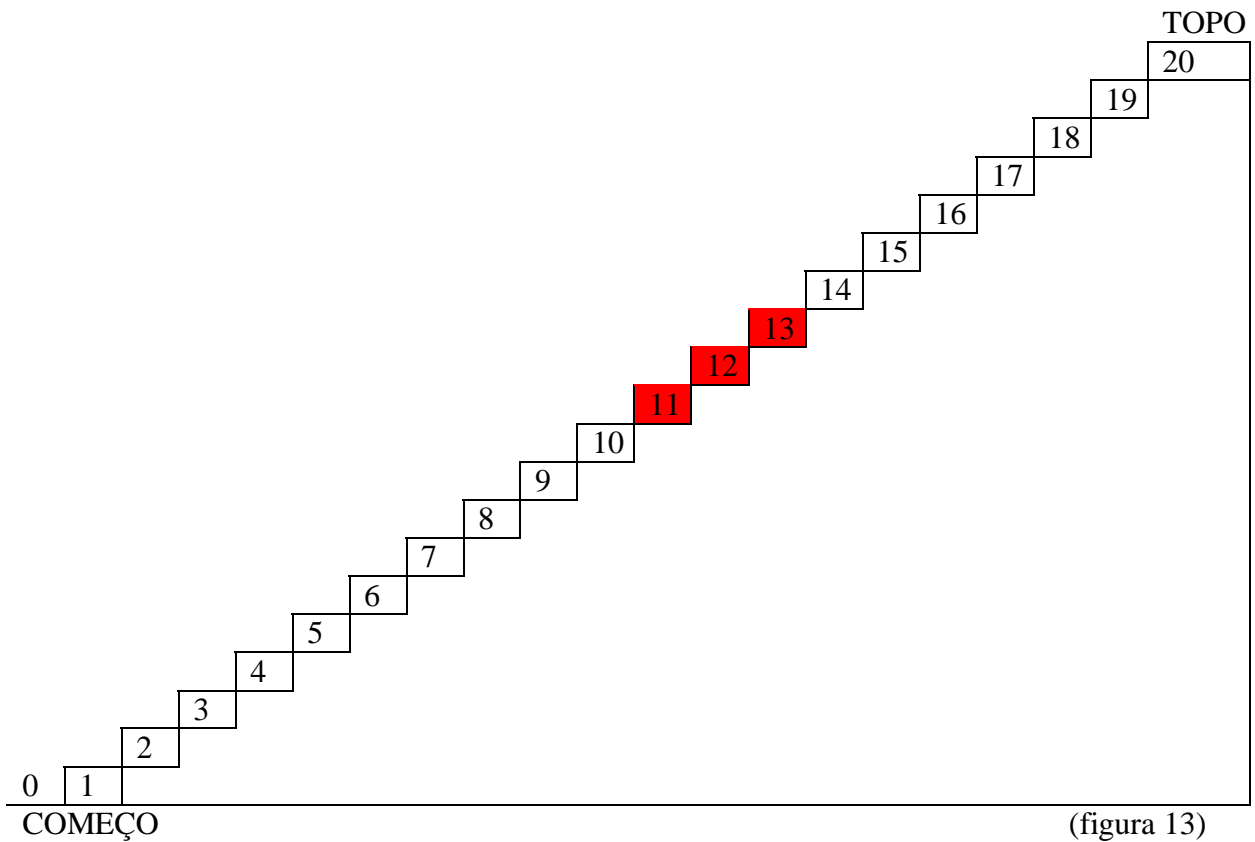
Um jogo de tabuleiro para 2 ou 3 crianças. Seu propósito é consolidar a habilidade de somar passando de 10 em uma situação de predição.

Materiais:

- Tabuleiro (ver figura abaixo).
- Três marcadores pequenos (cubos) em cores diferentes (três a três) para cada jogador.
- Dado de 1-6.

O que as crianças fazem:

1. O tabuleiro representa uma escada. Os degraus de números 11, 12 e 13 estão quebrados apresentando um declive escorregadio, e se um participante pisar escorregará como mostrado nas setas.
2. O objetivo do jogo é alcançar o topo. Cada jogador administra 3 cubos.
3. Os jogadores disputam quem começa
4. O primeiro joga o dado e sobe na escada a quantidade de degraus de acordo com o número indicado no dado. O começo corresponde ao zero.
5. Se o degrau estiver ocupado, o jogador não poderá ocupá-lo, mas poderá passar por ele.
6. Se o jogador pode escolher não se mover. Porém se o jogador tocar seu cubo este deve ser movido.
7. Se um cubo for tocado deverá ser movimentado e se o degrau em que o jogador cair estiver ocupado ele deverá voltar ao começo.
8. Se um jogador deslizar ele derruba o jogador que estiver imediatamente atrás dele para o começo, ficando com o degrau dele.
9. Vence quem chegar com os três marcadores primeiro ao topo.



(figura 13)

Atividade 4 Praticar adição

Uma atividade para ser jogada em pares tantos quanto se tenha material. Seu propósito é praticar adição.

Materiais:

- Cartões de ADIÇÃO que vão de $1 + 1$ até $10 + 10$.
- Lápis e papel.
- RETA NUMÉRICA.

O que as crianças fazem:

1. Os cartões são embaralhados e divididos em blocos de 10.
2. Uma criança pega um bloco de 10 cartões e a outra a RETA NUMÉRICA.
3. A criança que pegou o bloco desvira o primeiro cartão de ADIÇÃO, resolve a conta e apresentando o resultado a outra.
4. A outra confere o resultado usando a RETA NUMÉRICA.
5. Se resposta estiver correta a primeira criança continua a desvirar os cartões, porém se estiver errada a criança voltará o cartão para baixo da pilha para que possa tentar mais tarde.
6. Esta criança continua até que todos os cartões tenham sido desvirados e respondidos corretamente.
7. As crianças então trocam de lugar trocando também o bloco de cartões.
8. Logo o jogo poderá ser com todos os blocos de uma só vez. (introduzir os blocos gradualmente).

Atividade 5 Adição com velocidade

Um jogo para até 6 crianças. Seu propósito é descobrir que várias adições podem dar o mesmo resultado. Este jogo é uma extensão do jogo anterior.

Materiais:

- Cartões de adição (mesmos que no jogo anterior).
- Uma RETA NUMÉRICA.
- Tabuleiro (ver figura abaixo).

<u>≡ 1</u>	<u>≡ 2</u>	<u>≡ 3</u>	<u>≡ 4</u>	<u>≡ 5</u>
<u>≡ 6</u>	<u>≡ 7</u>	<u>≡ 8</u>	<u>≡ 9</u>	<u>≡ 10</u>
<u>≡ 11</u>	<u>≡ 12</u>	<u>≡ 13</u>	<u>≡ 14</u>	<u>≡ 15</u>
<u>≡ 16</u>	<u>≡ 17</u>	<u>≡ 18</u>	<u>≡ 19</u>	<u>≡ 20</u>

(figura 14)

O que as crianças fazem:

1. Todos os cartões serão distribuídos entre os participantes em igual quantidade. Quando os cartões restantes não forem suficientes para uma distribuição por igual entre os participantes, estes serão desprezados.
2. Os jogadores seguram seus cartões virados para baixo. Cada jogador desvira o primeiro cartão (ex: $7 + 4$) e põe no espaço apropriado no tabuleiro (neste caso 11). Não importa se já houver algum cartão em cima do número. O cartão novo será posto em cima.
3. Os participantes retiram seus cartões juntos, respondendo um a um e conferindo de acordo com a RETA NUMÉRICA.
4. Se algum participante errar a resposta, o cartão voltará para sua mão.
5. O jogo continua até que todos tenham desvirado seus cartões. Se não houver nenhum engano todos terminarão ao mesmo tempo, porém se alguém terminar seus cartões primeiro será o vencedor.

Atividade 6 Predições de sentenças numéricas com resultado passando de 10

Uma atividade para um grupo pequeno de crianças. Seu propósito é praticar a adição mentalmente com resultados maiores que 10 e menores que 20.

Materiais:

- Cartões de começo de 5 a 10 na cor azul;
- Cartões de ação de 1 a 10 na cor vermelha;
- Material concreto do tipo: continhas, cubinhos, etc;
- Lápis e papel para cada criança.

O que as crianças fazem:

1. Os cartões serão embaralhados e empilhados virados para baixo distribuídos em duas pilhas, uma de começo na cor azul e outra de ação na cor vermelha.
2. Uma criança desvira um cartão de começo e outro de ação. Cada jogador escreve uma sentença numérica de acordo com os cartões desvirados e o seu possível resultado.
3. Finalmente elas comparam seus resultados. Se houver discordância entre elas deverão usar o material concreto para verificar.

Atividade 7 Exploradores

Outro jogo de tabuleiro, para de duas a três crianças. Seu propósito é praticar a adição com resultado além de dez.

Materiais:

- Tabuleiro (figura abaixo);
- Dado numerado de 1 a 6;
- Marcadores: até três por jogador.

O que as crianças fazem:

1. Cada jogador administra um, dois ou três exploradores, de acordo com o número de jogadores.
2. Os exploradores têm que percorrer o caminho partindo do começo, passando pelo acampamento, os dois oásis até chegar a cidade perdida.
3. Eles “andam” de acordo com o número lançado no dado.
4. Na floresta, as posições 1, 2, 3, 4, 6 e 7 só podem ser ocupadas por um explorador. O acampamento (5) comporta todos os jogadores assim como nos oásis também.
5. Os exploradores só poderão mover-se aos números mostrados no tabuleiro. Os que não aparecem no tabuleiro estão perdidos na floresta, não podendo ser ocupados. Assim um explorador que está no marco 6 só poderá mover-se para 7, 11 ou 12 (lançando 1, 5 ou 6). Explorador no marco 13 poderá mover-se para 16, 17 ou 18 (lançando 3, 4 ou 5). O número exato deve ser lançado para chegar à cidade perdida (20).
6. Um jogador pode escolher não se mover. Porém, se tocado terá que ser movido. A penalidade para um falso movimento (para um local ocupado, ou para um número que não esteja a mostra) é voltar ao começo.
7. O vencedor é o primeiro jogador a chegar com todos os seus exploradores na cidade perdida.

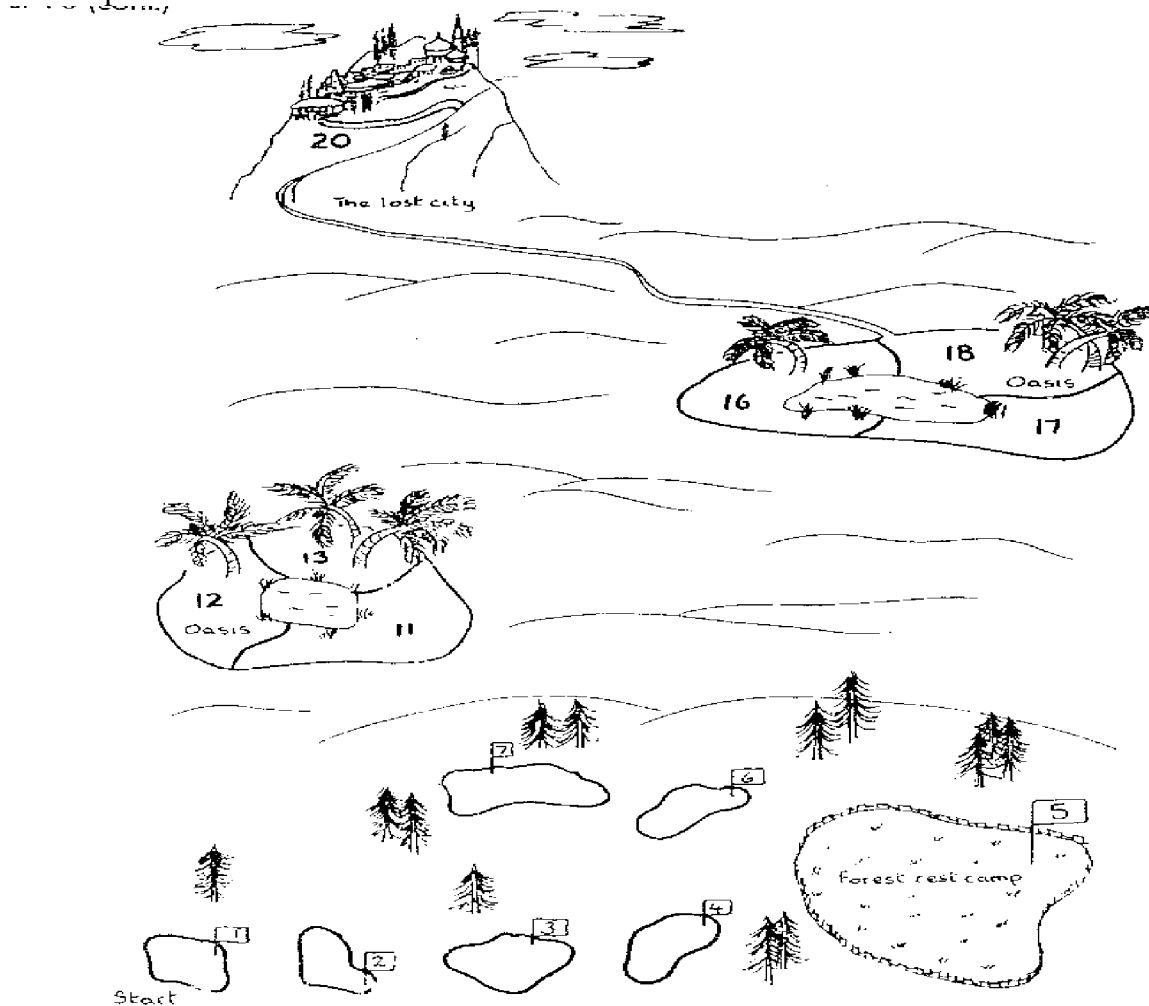


Figura 4 Exploradores

(figura 15)

Discussão das atividades:

As atividades de 1 a 5 deste tópico provêm uma progressão semelhante a todos os outros tópicos, uma vez em que as crianças já estariam com os conceitos bem definidos em suas mentes.

Na primeira atividade as crianças registram de forma convencional a operação de adição contando ainda com o apoio físico.

Na segunda atividade, da mesma forma que a primeira, faz uso do material físico, neste caso da reta numérica. Porém com o uso da reta torna-se mais fácil a visualização do resultado.

A terceira atividade também conta com a ajuda da reta numérica. Apesar de ser uma atividade de tabuleiro, foi introduzida com o propósito de planejar qual é o melhor movimento a ser feito.

A quarta, a quinta, a sexta e a sétima atividade oportunizam praticar as habilidades recentemente desenvolvidas de adicionar com resultados além do número 10.

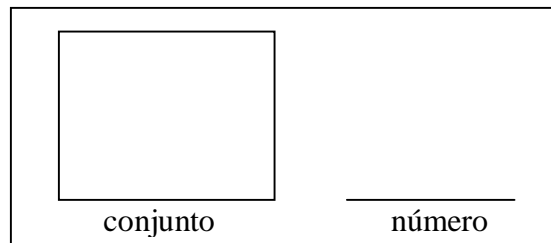
Atividade referente ao reconhecimento, leitura e escrita do número.

Atividade 4 Escrevendo o próprio conjunto

Para crianças que trabalham a escrita do número.

Materiais:

- Dez continhas;
- Pedacos de papel na forma retangular de 5cm x 7cm como mostrado na figura abaixo;
- Lápis.



O que eles fazem:

1. As crianças formam conjuntos de continhas começando com uma continha até chegar a um conjunto com dez continhas.
2. Paralelo a isso, a cada conjunto formado elas escreverão o número correspondente àquela quantidade.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)