

O CONCEITO DE NÚMERO E SISTEMA DE NUMERAÇÃO

Ana Luiza Amaral Garcia¹

Cezar Augusto Ferreira²

Eduardo Souza Silva³

Isa Micaella Vieira Marques⁴

Ivo Augusto Zuliani de Moraes⁵

Maria Marta da Silva⁶

Paloma Aparecida Souza do Nascimento⁷

RESUMO

Este relato de experiência refere-se ao desenvolvimento de atividades de ensino que tinham como foco possibilitar os bolsistas do PIBID e os alunos da educação básica a apropriação do surgimento do conceito de número e sistema de numeração. Os dados são provenientes do desenvolvimento das ações do Subprojeto Pibid de Matemática, da Universidade Estadual de Goiás-Campus Quirinópolis. Essas Atividades foram propostas em turmas de 6º Ano do Ensino Fundamental II. Deste modo, um CAEPI (Conjunto de Atividades de Ensino Planejadas Intencionalmente) foi planejado e desenvolvido dentro de uma perspectiva teórico-metodológica baseada na Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Os pressupostos teóricos que fundamentam este CAEPI são a Teoria da Atividade e a Teoria do Ensino Desenvolvidor. O objetivo foi compreender como possibilitar uma melhora no processo de ensino aprendizagem dos conceitos de número e sistema de numeração através de atividades de ensino organizadas diante desses pressupostos teórico-metodológicos. A partir de uma reorganização do ensino que permitisse a formação da essência do conceito matemático de números e sistema de numeração nossos resultados nos permite dizer que os estudantes da educação básica foram conduzidos a uma apropriação conceitual. Visto que, ao organizar uma atividade desta maneira possibilita uma transformação nos bolsistas como mediadores no processo de ensino aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Conceito de número e Sistema de Numeração; Aprendizagem da docência; Ensino de Matemática.

¹ UEG Campus Quirinópolis. E-mail: anagarciaamaral@gmail.com

² UEG Campus Quirinópolis. E-mail: cezarqueroserdeus@hotmail.com

³ UEG Campus Quirinópolis. E-mail: e.souzasilva@outlook.com

⁴ UEG Campus Quirinópolis. E-mail: isinhamicaella@gmail.com

⁵ UEG Campus Quirinópolis. E-mail: ivoaugustozm@hotmail.com

⁶ UEG Campus Quirinópolis. E-mail: profmariamarta@hotmail.com

⁷ UEG Campus Quirinópolis. E-mail: professorapalomasouza@gmail.com

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As respectivas atividades que aqui serão abordadas foram desenvolvidas pelo subprojeto Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) do curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Quirinópolis, em três sextos anos do ensino fundamental da escola-parceira do referido subprojeto – Escola Municipal Professora Zelsani. A quantidade de alunos envolvidos perfaz um montante aproximado de 75 crianças, entre a faixa etária de 12 a 14 anos.

Essas propostas se encontram estruturadas nos pressupostos da Teoria da Atividade e Teoria Histórico-Cultural e possuem como objetivo maior a disseminação do conhecimento humano como produto puramente da atividade humana em meio a realidade circundante onde cada ser se apropria da cultura produzida por seus precedentes humanizando-se e assim tornando-se capaz de contribuir para o movimento infinito de renovação do conhecimento.

Nesse viés teórico optamos por criar um CAEPI (Conjunto de Atividades de Ensino Planejadas Intencionalmente) apoiado nas perspectivas defendidas pela Atividade Orientadora de Ensino (AOE), onde abordamos o movimento lógico-histórico da criação dos conceitos de número e sistema de numeração e a partir dele constituímos uma situação desencadeadora de ensino que se objetivou numa história virtual.

No intuito de que se possa compreender todo nosso movimento para o planejamento e desenvolvimento desse CAEPI escolhemos a seguinte estrutura para o capítulo: primeiramente abordaremos como a história do conceito balizou o planejamento da situação desencadeadora de aprendizagem.

2 DA HISTÓRIA DO CONCEITO À SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM

A atividade proposta nesse texto tem a história da matemática como mediadora da significação dos conceitos matemáticos onde a mesma estabelece um movimento de apropriação conceitual necessário para a compreensão da gênese conceitual, ou seja, da essência dos objetos matemáticos, dessa forma entendemos a síntese histórica do conceito de número e sistema de numeração como o centro formador do movimento, da compreensão da verdadeira essência que os alicerçam, sem a qual não seria possível o desenvolvimento da referida atividade.

Para que isso seja possível é necessário criar condições para que os indivíduos se inteirem, se apropriem do movimento real da construção dos conceitos, e compreendam a situação desencadeadora de aprendizagem como a mediadora desse processo. Nessa perspectiva esse texto tem como objetivo demonstrar como uma situação desencadeadora de aprendizagem elaborada e desenvolvida para trabalhar os conceitos de número e sistema de numeração pode possibilitar a apropriação desses conceitos pelos sujeitos envolvidos.

De acordo com Moura e Lanner de Moura (1998), as situações desencadeadoras de ensino podem ser representadas por díspares meios, tais como os jogos, as situações emergentes do cotidiano e a história virtual dos conceitos, portanto na estruturação do CAEPI aqui em questão, a síntese histórica dos conceitos de Número e Sistema de Numeração, foi o contexto que deu origem a história virtual. Daí a importância do entendimento da gênese dos conceitos no planejamento de uma situação desencadeadora de aprendizagem.

Seria para nós a história virtual um conjunto de ações que atendem a criação parcial da aquisição real da gênese dos conceitos, fazendo uso das prováveis contextualizações que deslancharam as inquietações e delas o desenvolvimento dos objetos de contagem e organização dessa contagem. Essa história virtual (O Desafio de Tígal), teve como finalidade colocar os sujeitos defronte a uma situação-problema, com o intuito de conduzi-los de forma intencional onde os mesmos deveriam solucionar o problema e chegar ao referido conceito matematicamente correto.

Para desenvolvermos a atividade utilizamos os seguintes materiais concretos: seis placas de isopor que cobrimos com papel camurça verde representando o território de Tígal e um total de 160 animais de material manipulável, 150 para representar o rebanho, cinco predadores, três cachorros e dois homens. Fazendo o uso desses materiais desenvolvemos a seguinte atividade embasada no planejamento compartilhado das ações por nós elaboradas:

1º DIA: Os alunos ficaram bastante eufóricos quando apresentamos a eles uma atividade que seria realizada de uma maneira diferente à que eles estão acostumados. Após uma apresentação rápida do grupo, dividimos a sala em 5 grupos; colocamos a maquete no centro da sala e apresentamos a História Virtual: “**O Desafio de Tígal**”: Tígal era um pastor que possuía um vasto rebanho, em determinada época do ano haviam muitos predadores na região, devido a isso Tígal tinha muito medo de perder seus animais pois não sabia como controlar as perdas que tinha no rebanho. No início representamos o

rebanho de Tígal com 120 animais e depois com a ação de predadores o rebanho sofreu uma grande perda e passou a contar apenas com 80 cabeças de gado.

A atividade, como já abordamos, foi introduzida com uma história virtual intitulada:

“O Desafio de Tígal”. Essa história virtual, que foi contada aos alunos, possuía um problema desencadeador (MOURA, 1996) a ser resolvido: a quantificação de animais sem que fosse utilizado o sistema numérico decimal.

Ainda no primeiro dia de atividades sugerimos que os alunos de cada grupo contassem a quantidade de animais que havia na maquete. No decorrer da contagem os alunos demonstraram dificuldades para se organizarem, utilizando de contagem aleatória, o que fez com que eles tivessem a necessidade de contar mais de uma vez e de que os pibidianos os ajudassem.

Fotografia 1 - Ações do primeiro dia de desenvolvimento desse CAEPI – os alunos com a ajuda dos pibidianos realizando a primeira contagem do rebanho de Tígal.

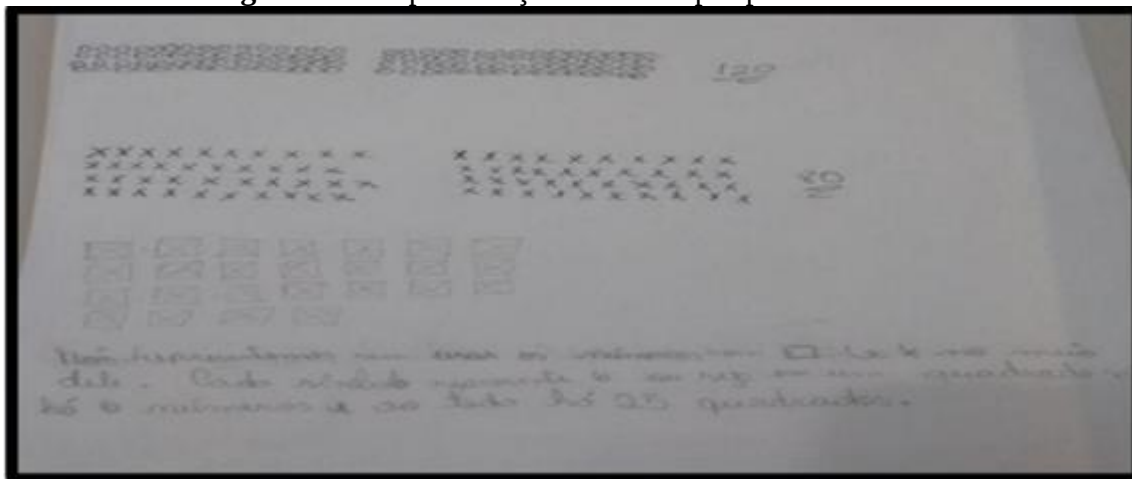


Fonte: Acervo dos autores

Após a contagem pedimos para representarem simbolicamente os números encontrados, sem utilizar o sistema de numeração decimal. Todos os alunos utilizaram associação um a um para representar os animais utilizando símbolos como: pauzinhos, x, bolinhas e estrelinhas (Fotografias 1 e 2) associando cada um dos símbolos com cada um dos animais. Ou seja, a maioria usou a correspondência um a um, ou a chamada relação biunívoca que, conforme Lopes, Roos e Bathelt (2014, p. 11), é “a relação que se estabelece na comparação unidade a unidade entre os elementos de duas coleções.

Após essa parte da história é proposto aos alunos que recontassem a quantidade de animais e também se pediu para representar o valor encontrado de uma forma mais simplificada, isto é, que revivessem a necessidade de contar por agrupamento. Dessa forma, todo o tempo colocávamos diante de um problema: Como vocês podem fazer para ajudar Tigal a controlar seu rebanho?

Fotografia 2 - Representação numérica por parte dos alunos



Fonte: Acervo dos autores

Naquele momento viviam parte da história humana quando o homem também teve a necessidade de contar grandes quantidades, e esse fato conduziu o ser humano a superar a correspondência um a um e “organizar montes ou grupos de quantidades, ou seja, a contagem por agrupamento. Esse tipo de contagem é o princípio básico que deu origem aos mais diversos sistemas de numeração. A contagem por agrupamento representou um grande avanço” (LOPES; ROOS; BATHELT, 2014, p.15), pois permitiu ao ser humano superar a correspondência um a um, tornando a ação de contagem de grandes quantidades mais rápida e eficiente. Ao invés de controlar a quantidade de um grupo com muitas unidades, ele passou a ter o controle da quantidade de alguns grupos com poucas unidades.

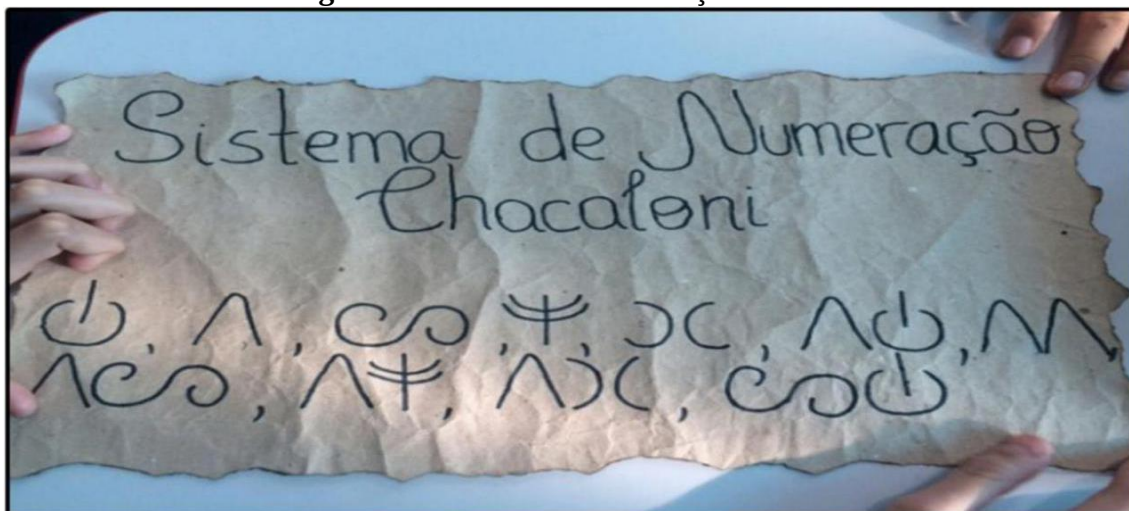
Após fazerem os dois tipos de contagem, biunívoca e por agrupamento, pedimos para que fossem a frente na sala e explicassem a forma que organizaram a quantidade inicial e depois da perda do rebanho pelo ataque dos predadores.

Os alunos se mostraram muito empolgados com a atividade e mesmo com algumas dificuldades eles conseguiram se apropriar da ideia de agrupamento, criando símbolos com valores maiores e ao explicar de que forma eles haviam feito ficou claro que eles

entenderam o que havia sido proposto, apesar de diferentes símbolos e valores atribuídos, a lógica de agrupamento estava presente em todos os grupos.

2º DIA: O segundo dia começou com a recapitulação do dia anterior na tentativa de manter a necessária relação entre todas as ações do CAEPI. Logo após foi introduzida mais uma parte da história onde Chacal apresenta a Tígal um sistema de numeração: Tígal tinha um amigo, Chacal. E diante das perdas estava se lamentando para seu amigo. Chacal, chateado por seu amigo perder tantos animais de seu rebanho, resolveu ajudar doando três de seus melhores cachorros de guarda: Valente, Coragem e Destemido. Afinal somente um cachorro não conseguiria pastorear essa quantidade de animais. Após essa parte da história dissemos aos educandos que provavelmente o rebanho se estabilizaria. Pedimos que fossem ao centro da sala e recontassem o rebanho para a percepção de que o mesmo já não mais estava diminuindo. Entretanto, Tígal continuava com uma dificuldade: não sabia representar as quantidades do seu rebanho. E Chacal, tentando assim solucionar o problema de Tígal, além de doar três de seus melhores cachorros, apresentou um modo de representar seu rebanho para facilitar o controle dos mesmos. Apresentamos então o **Sistema de Numeração Chacaloni** através de um pergaminho. Distribuímos 15 pergaminhos entre os grupos.

Fotografia 3: Sistema de Numeração Chacaloni



Fonte: Acervo dos autores.

Nesse momento da apresentação do sistema de numeração Chacaloni distribuímos pergaminhos aos alunos contendo o sistema de numeração representando os seus cinco algarismos e os numerais de zero a dez.

Ao receber os pergaminhos foi possível notar estranhamento no rosto das crianças não conseguindo assimilar, à primeira vista, do que se tratavam aqueles símbolos apresentados a eles, mas aos poucos e com nossa mediação foram entendendo de que se tratava de algarismos. Aos poucos foram atribuindo diversos valores aos símbolos o que fez com que eles percebessem que na medida em que os numerais iam ficando maiores eles começavam a agrupar e formar novos numerais.

3º DIA - No terceiro dia, começamos como nos demais com a retomada da aula anterior e logo em seguida começamos a explicar o sistema de numeração decimal mostrando a eles quais eram os algarismos, como os numerais se organizavam a partir do numeral 10 e fomos explicando quais as consequências estruturais de nosso sistema de numeração ser decimal, ou seja, ter a base dez. A intenção de mostrar a forma organizacional do sistema de numeração decimal era para que os alunos compreendessem relação do sistema de numeração decimal com o Chacaloni, isto é, queríamos mais que isso, desejávamos que partissem do universal para o particular, mostrando a eles que se compreendessem certos nexos do nosso sistema poderiam compreender todos os demais e em especial o sistema Chacaloni. Obviamente que eles tiveram dificuldade em compreender essas interdependências e precisaram de nossa mediação intencional.

Com os pergaminhos em mãos os alunos puderam perceber que existiam 5 algarismos que não se repetiam e numerais que utilizavam do agrupamento desses algarismos, formando outros numerais. Por se tratar de um sistema de numeração com base cinco, os algarismos que o compõe representam do numeral zero ao quatro, sendo assim, para representar os numerais cinco em diante, fazia-se necessário o agrupamento dos algarismos. No decorrer da aula os próprios sujeitos de aprendizagem obtiveram essa conclusão.

Quando questionados sobre a diferença entre número, numeral e algarismo (deixamos claro que esses significados se aplicavam para os dois sistemas de numeração, o decimal e o Chacaloni), os alunos não conseguiram dizer com clareza do que cada um se tratava, tendo nós que mediar o processo, por meio de questionamento e esclarecimento, para leva-los ao entendimento de cada um dos conceitos e também tivemos de explicar o que era a base do sistema, o que determina a base do sistema e a relação que a base tem com o nome do nosso sistema de numeração e com sua organização, pois no momento em que foram levantadas essas questões as crianças não souberam responder corretamente.

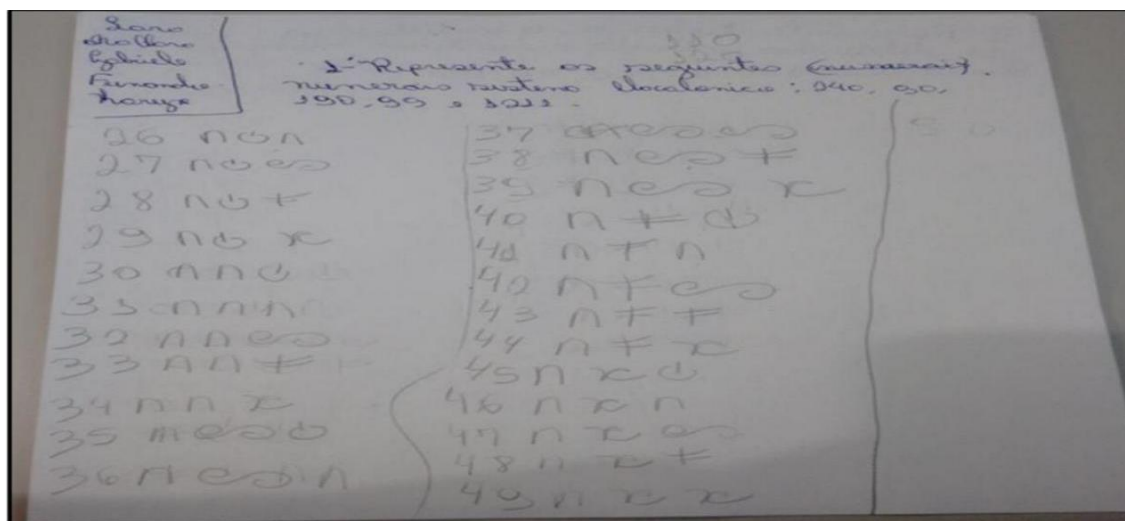
4º DIA: Após relembrar os alunos o que havia sido trabalhado nas aulas anteriores, pedimos que nos explicassem como era feito o agrupamento no sistema Chacaloni para se escrever os numerais a partir do cinco. Também solicitamos que escrevessem como seria no sistema Chacaloni os numerais a partir do 10 até o 25.

Quando se olha as respostas dadas pelos alunos é possível observar que eles começaram a entender o sistema de numeração Chacaloni. Vejamos os flashes: “Eles não se somam eles se posicionam” (Lucas 6º ano “B”); “Para formar os outros numerais eles vão se combinando entre si, e isso é sem fim, por isso pode escrever qualquer número” (Aline 6º no “A”); “Agora sim o Tígal vai poder contar e marcar o tanto do seu rebanho de um jeito rápido e fácil, parecido com o jeito que o povo faz hoje” (Luis 6º ano “C”).

Continuamos a questiona-los: E o sistema Chacaloni serve para que? Para que mesmo o Chacal trouxe esse sistema para Tígal? Vocês acham que existem outros sistemas de numeração? E todos servem para a mesma coisa? Para que pensassem nas respostas, lhes devolvemos os pergaminhos que representavam o sistema trazido por Chacal e eles coletivamente construíam suas respostas.

5º e 6º DIAS: Ações finais: Solicitamos aos alunos para que representassem números maiores (90, 99, 100, 190, 240, 1211) utilizando o sistema de numeração Chacaloni, afinal o rebanho Tígal poderia ter qualquer quantidade. Observou-se espanto no rosto das crianças, pois eles haviam aprendido a representar os numerais Chacaloni por agrupamento progressivo, ou seja, para que conseguissem representar os numerais era preciso representa-los até alcançar a quantidade por nós estabelecida, que era composta por valores altos. Entretanto, em cada sala tivemos alunos que observaram a relação de mudança dos símbolos a cada cinco unidades, que é a base do sistema de numeração Chacaloni, o que facilitou para que pudessem decifrar os símbolos representativos de cada numeral .

Fotografia 4 - A mudança que ocorre a cada 5 numerais devido a base do sistema Chacaloni ser cinco



Fonte: Acervo dos autores.

Deixamos claro que com o sistema Chacaloni como no nosso sistema de numeração decimal, poderíamos escrever qualquer numeral. E que isso poderia ser feito de várias maneiras. Que a forma como íamos ensiná-los, pelo algoritmo da divisão, não foi possivelmente a primeira forma de conversão entre sistemas (porque também dissemos que existiram e existem outros sistemas de numeração ao longo da história do homem), mas que essa era a maneira que tínhamos escolhido para ensiná-los a fazer essa conversão nesse momento.

Após ensiná-los a conversão das bases com o uso do algoritmo da divisão, lhes dissemos: lembrem-se que o Chacal trouxe o sistema Chacaloni para ajudar Tigal a organizar seu rebanho. Agora representem todas as quantidades do rebanho que apareceram na história: 120, 40, 80, 70 e 150.

Conseguir organizar esse CAEPI e desenvolvê-lo com os alunos não foi um caminho considerado harmonioso para nós aprendizes da docência e tão pouco para os alunos da educação básica. O tópico seguinte pretende mostrar quais foram os problemas vividos e o aprendizado que isso significou para a constituição de nossas docências em Matemática.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse CAEPI nos conduziu a meios de entendimento do verdadeiro sentido da atividade pedagógica do professor de matemática além de nos ter dado oportunidades de compreensão da realidade escolar da educação básica pública.

Desse modo, passamos a ver o professor como sujeito responsável pela organização de sua atividade pedagógica, sendo também o responsável pelo processo de transmissão e assimilação da cultura produzida histórica e coletivamente.

Neste sentido, durante a realização desse CAEPI percebemos a função social da atividade docente que é propiciar condições para que os alunos aprendam, ou seja, o professor é o mediador entre o aluno e o conhecimento. Ele tem por finalidade garantir que os alunos se apropriem do conhecimento sistematicamente produzido, elaborado, planejado e organizado.

Portanto, as ações desenvolvidas dentro do CAEPI de Números e Sistemas de Numeração adquirem um caráter social ao criar maneiras para alcançar seus objetivos e necessidades. Logo, o que compete para nós educadores em formação é a ação de mediar e proporcionar condições para a apropriação dos conceitos objetivando o desenvolvimento dos alunos.

Destarte, neste CAEPI buscamos mediatizar de forma intencional e planejada o conhecimento matemático como produto cultural, criado pela sociedade, promovendo de forma significativa o desenvolvimento do pensamento científico no aluno, através da organização do trabalho pedagógico, o qual se objetiva na atividade pedagógica, atividade essa tida como um conjugado de ações intencionais, conscientes, apontadas para um fim específico: o ensino.

4 Referências

LOPES; Anemari Roesler Luersen Vieira, ROOS; Liane Teresinha Wendling e BATHELT; Regina Ehlers. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Quantificação, Registros e Agrupamentos. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

MOURA, Manoel O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, v.12, p. 29-43, 1996.

MOURA, Manoel O. de; LANNER de MOURA, A. R. **Escola**: um espaço cultural. Matemática na Educação Infantil: conhecer, (re)criar – um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo: Diadema/ Secel, 1998.