



SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM COMPARTILHADAS: O CASO DA CONTAGEM POR AGRUPAMENTO

Laura Pippi Fraga¹

Universidade Federal de Santa Maria, UFSM

Jucilene Hundertmarck²

Universidade Federal de Santa Maria, UFSM

Simone Pozebon³

Universidade Federal de Santa Maria, UFSM

Diane Susara Garcez da Silva⁴

Universidade Federal de Santa Maria, UFSM

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes⁵

Universidade Federal de Santa Maria, UFSM

Patrícia Sandalo Pereira⁶

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS

Resumo

Este artigo apresenta uma Unidade Didática sobre contagem por agrupamento desenvolvida em uma turma de segundo ano do Ensino Fundamental, no âmbito do Clube de Matemática, projeto que acontece por meio de uma parceria entre um grupo de estudos e pesquisas de uma instituição de ensino superior e escolas públicas, na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino - AOE (MOURA,

¹ Licenciada em Pedagogia pela UFSM, mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação – PPGE/UFSM, bolsista do Observatório Nacional da Educação - CAPES, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMat. laurapippifraga@yahoo.com.br.

² Acadêmica do curso de Licenciatura Plena em Pedagogia, bolsista do Observatório Nacional da Educação - CAPES, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMat. jucilenehundertmarck@yahoo.com.br.

³ Graduada em Licenciatura em Matemática pela UFSM, acadêmica do Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia UFSM, mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação – PPGE/UFSM. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMat. si.pozebon@hotmail.com.

⁴ Licenciada em Pedagogia – (FAFIMC). Especialista em Planejamento e Gestão Escolar (FAFIMC). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSM. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática. Bolsista do Observatório Nacional da Educação (CAPES). Professora da Rede Pública Estadual de Ensino na Escola General Edson Figueiredo, Santa Maria/RS.

⁵ Possui graduação em Matemática pela UNIJUÍ, mestrado em Educação Matemática pela UNESP – Rio Claro e doutorado em Educação pela USP. Atualmente é professora da UFSM e do Programa de Pós-Graduação em Educação/UFSM. Coordenadora Institucional do PIBID/UFSM. Líder do GEPEMat-UFSM. Faz parte da diretoria da SBEM Regional RS. anemari.lopes@gmail.com.

⁶ Graduada em Ciências Habilitação em Matemática, possui mestrado em Educação Matemática e doutorado em Educação Matemática pela UNESP - Rio Claro. Atualmente é professora da UFMS. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática PPGEduMat. Líder do Grupo de Pesquisa FORMEM. Membro do Conselho Editorial da SBEM - Regional MS. patriciasandalop@uol.com.br.



1996a). Nosso objetivo é propiciar reflexões sobre a apropriação do conceito de contagem por agrupamento numa dinâmica que tem como pressuposto básico o compartilhamento das ações. A atividade, aqui relatada, contempla três momentos presentes na AOE - a síntese histórica do conceito, a situação desencadeadora de aprendizagem e a síntese coletiva – através de encaminhamentos e ações que envolveram as crianças no movimento de apropriação do conceito de contagem por agrupamento, a partir da resolução coletiva de um problema apresentado por meio de um teatro. Dentre outros aspectos, foi possível perceber que o compartilhamento das ações foi importante para que o processo desencadeado viabilizasse a aprendizagem conceitual entre os estudantes e contribuísse para a formação dos professores e futuros professores envolvidos. Destacamos, ainda, a importância que as situações de ensino sejam intencionalmente organizadas pelo professor para se constituírem como problemas de aprendizagem, uma vez que estes permitem a organização de um modo geral de ação, promovendo a apropriação de conceitos.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem; Educação matemática nos anos iniciais; Atividade Orientadora de Ensino; Agrupamento.

SITUATIONS OF SHARED LEARNING: THE CASE OF SCORING BY ASSEMBLY

Abstrac

This article presents a Didactic Unit about scoring by assembly developed within a 2nd grade class of Elementary School, in the scope of the Mathematics Club. This is a project that happens through an association among a college study and research group and public schools, in the perspective of Teaching Oriented Activity (Atividade Orientadora de Ensino - AOE) (MOURA, 1996). The objective of the work is to appease considerations about the appropriation of the concept of scoring by assembly within a dynamics that has as the fundamental base the sharing acts. The activity related in this article embraces three moments from AOE – the historical synthesis of the concept – through the guiding and actions that involved the children in the construction of the scoring by assembly concept and in the collective resolution of a problem presented from a dramatization. Among other aspects, it was possible to notice that the sharing of the actions was important for the process so that it could collaborate on the appropriation of the concepts by the students and also for the formation of the teachers and training teachers involved in the process. It is emphasized the importance of teaching situations that are intentionally organized by the teacher to be established as learning problems to allow a general organization of actions, giving a chance to understand concepts.



Key words: Teaching and learning; Education mathematics in the elementary level; Teaching Oriented Activity; Assembly.

SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM COMPARTILHADAS: O CASO DA CONTAGEM POR AGRUPAMENTO

Introdução

O modo como a matemática tem sido ensinada nas escolas de Educação Básica vem causando incômodo a educadores e pesquisadores há muito tempo. Moraes (2008) destaca que o ensino de matemática tem ocorrido de forma a cristalizar a ideia de que o conhecimento está pronto e acabado, afirmando a existência de uma supervalorização da linguagem matemática. Assim, a escola acaba deixando de lado a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, predominando a repetição, a memorização, e a resolução de algoritmos, distantes das vivências particulares dos alunos.

Contudo, elucidar a relação entre o ensino e a aprendizagem da matemática não é uma tarefa fácil.

A partir de preocupações voltadas para questões que envolvem a Educação Matemática, mais especificamente nos primeiros anos de escolarização, foi criado no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMat, do qual participam professores da Educação Básica, alunos da graduação, da pós-graduação e professores universitários, unidos por um interesse comum: o ensino e a aprendizagem da Matemática.

As ações do GEPEMat envolvem ensino, pesquisa e extensão. No âmbito da extensão, é realizado, em parceria com escolas da rede pública estadual de Santa Maria-RS, o projeto Clube de Matemática-CM⁷, financiado pela Universidade Federal de Santa Maria desde o ano de 2009. Sua dinâmica, com periodicidade semanal, inclui planejamento, desenvolvimento e avaliação de Unidades Didáticas compostas por atividades que envolvem conteúdos matemáticos da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Embora, como citamos, o Clube de Matemática seja caracterizado como uma ação de extensão, ele é também entendido, pelo grupo, como um espaço de pesquisa e de formação. De pesquisa, porque as ações nele desencadeadas têm sido objeto de investigações e de formação, porque permite a inserção de futuros professores no espaço escolar numa dinâmica de interação com os professores atuantes nas escolas de Educação Básica. A sua base

⁷ O Clube de Matemática também conta com parceiros externos ao GEPEMat, uma vez que as ações nele desenvolvidas têm subsidiado diversos estudos e pesquisas em parceria com outros grupos de pesquisa.



teórico-metodológica pauta-se na Atividade Orientadora de Ensino (MOURA, 1996a), que ressalta, dentre outros aspectos, a organização do ensino do professor e o compartilhamento de todas as ações como elementos importantes para a apropriação do conhecimento. As Unidades Didáticas trabalhadas referem-se a conteúdos indicados pelas professoras titulares das turmas onde acontece o CM, que também fazem parte do GEPEMat, e as atividades de cada unidade são planejadas e organizadas coletivamente nas reuniões semanais e, posteriormente, realizadas nas escolas pelos acadêmicos de Pedagogia e Matemática e as professoras das turmas, seguidas da sua avaliação.

O presente artigo parte de uma Unidade Didática desencadeada no Clube de Matemática com alunos de um segundo ano do Ensino Fundamental, e tem como objetivo propiciar reflexões sobre a apropriação do conceito de contagem por agrupamento numa dinâmica que traz, como pressuposto básico, o compartilhamento das ações.

Iniciamos com uma breve introdução sobre os fundamentos teóricos que nos amparam – Atividade Orientadora de Ensino - e sobre o conteúdo abordado – contagem por agrupamento. Em continuidade, apresentamos a Unidade Didática destacando, em especial, o compartilhamento das ações e a organização do ensino, para, por fim, traçarmos algumas considerações finais acerca da mesma.

Breve introdução teórica: a Atividade Orientadora de Ensino

De acordo com Moura (2002), o ensino implica definir o que se busca concretizar, isto é, a atividade educativa tem como finalidade aproximar os sujeitos de um determinado conhecimento. O autor, pautado na teoria da atividade (LEONTIEV, 1983), definiu a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) como uma proposta teórico-metodológica que respeita os níveis de cada sujeito e consegue definir um objetivo coletivo para as ações, e que, a partir de conteúdos e estratégias de ensino, oriente as ações na sala de aula. Assim, a AOE permite a apropriação do conhecimento como um problema por parte do aluno.

Quanto ao encaminhamento da Atividade Orientadora de Ensino, Moura (1996b) destaca que deverá contemplar três elementos. O primeiro é a síntese histórica que envolve tanto o aspecto pedagógico, quanto a contribuição social referente à criação do conceito com o qual se pretende trabalhar. O segundo elemento é o problema desencadeador, entendido como uma situação onde se encontra a essência do conceito, e o terceiro é a síntese da solução coletiva que, mediada pelo professor, deve ser “matematicamente correta” e reconhecida por todos como uma solução para o problema proposto.

Enquanto pautada na Teoria da Atividade, a AOE pressupõe alguns elementos desta. Dentre eles, a necessidade, no caso do professor, está em aproximar o estudante do conhecimento historicamente construído pela



humanidade, por sua vez, no aluno, em desenvolver as ações propostas pelo professor. Nessa perspectiva, a ação do professor deve estar voltada à transformação do ensino em atividade de aprendizagem para o seu aluno. Mas, para isso, é preciso que haja a intencionalidade em fazê-lo. É ela que garantirá que o processo desencadeie a aprendizagem e o desenvolvimento.

Nesse contexto ao elaborar as atividades que desenvolverá, movido pela intencionalidade, o professor proporá situações desencadeadoras de aprendizagem. Elas terão o papel de criar na criança a necessidade de buscar a solução para um problema e a superar o desafio apresentado para, dessa forma, desenvolver as estruturas cognitivas e generalizações (LOPES, 2009).

Em relação à AOE, destacamos dois aspectos elencados por Lopes (2009): a organização do ensino e o compartilhamento das ações desenvolvidas. A organização do ensino – que se objetiva em propostas de ensino – deve contemplar ações e instrumentos que propiciem a criação de situações nas quais os alunos interajam na busca de solução comum ao problema proposto, o que torna essencial o compartilhamento dessas ações.

Lembramos que o aluno não aprende somente através da ação do professor. Sforzi (2004) enfatiza que o desenvolvimento psíquico da criança não é desencadeado unicamente quando ela é formalmente ensinada por outro indivíduo, mas quando realiza atividades coletivamente. Essas atividades trazem novas necessidades e exigem novos modos de ações pela criança, em que o seu envolvimento de busca pela solução dos problemas apresentados e desenvolvidos na escola é que possibilitarão um ensino realmente significativo.

Na atividade coletiva, ao interagir com os seus colegas e compartilhar ideias e ações, o estudante terá a possibilidade de refletir sobre os encaminhamentos efetuados. Para Rubtsov (1996), essa reflexão é essencial, no sentido que permite que as ações ultrapassem os limites individuais e, através da atitude crítica de cada um, as suas ações estejam voltadas para o conteúdo e o trabalho em comum.

Nessa perspectiva, a organização do ensino é um elemento importante da atividade de ensino, porque viabiliza a apreensão de conhecimentos tanto para o professor, quanto para o aluno. A partir da sua apropriação de conhecimentos o professor poderá organizar ações que possibilitem aos estudantes também adquirirem novos conhecimentos teóricos e o desenvolvimento de seu pensamento. Tais ações, segundo Moura et al. (2010), referem-se a planejar o ensino para que a aprendizagem ocorra de maneira sistemática, intencional e organizada.

Desse modo, a aprendizagem poderá acontecer, no caso específico da matemática, constituir-se para os estudantes como uma atividade estruturada a partir de uma necessidade e, assim sendo, a atuação do professor faz-se fundamental, mediando a relação dos estudantes com o conhecimento, orientando e organizando o ensino. As ações do professor devem ser organizadas de forma a



possibilitar aos estudantes a apropriação dos conhecimentos e das experiências histórico-culturais da humanidade.

Assim como o aluno, o professor também se motiva através da AOE, ele aprende para e ao ensinar; ao mesmo tempo, possui um papel significativo neste movimento, pois deve mobilizar seus alunos através do trabalho coletivo em direção à aprendizagem.

Lembramos, assim, que a Atividade Orientadora de Ensino, assumida como núcleo da ação educativa, possui duas dimensões: a de formação do professor e a de formação do aluno. Ela converter-se-á em atividade de aprendizagem do professor a partir do momento em que este constituir-se como o sujeito da atividade, como aprendente.

Nesse sentido, a partir da necessidade como professor que ensina Matemática nos anos iniciais organizar o ensino, ele poderá aprender a ser professor, adquirir novos conhecimentos e apropriar-se de conceitos que trabalhará em sala de aula. De modo similar, o estudante estará em movimento de formação ao apropriar-se do conhecimento teórico, humanizando-se.

Sobre a contagem por agrupamentos

Tendo em vista que, ao nascer, a criança já se encontra em um mundo previamente organizado e culturalmente enriquecido, Moura (2007) observa a necessidade social de receber a criança com a perspectiva de integrá-la na cultura já construída, porém possibilitando o seu desenvolvimento com autonomia. Ao apropriar-se da cultura, o indivíduo terá a possibilidade de utilizar um conjunto de conhecimentos que permitam a sua convivência com os demais sujeitos, bem como a sobrevivência e o compartilhamento das ações e de outros conhecimentos que viabilizem a construção de um mundo melhor.

Como um produto de necessidades humanas, a matemática insere-se no conjunto de elementos culturais que devem ser socializados para que permitam a interação dos sujeitos e proporcionem o pleno desenvolvimento deles como indivíduos. Assim sendo, os conhecimentos matemáticos podem exercer uma contribuição significativa para os alunos quando, envolvidos em resolver os desafios que se apresentam nas Atividades Orientadoras de Ensino propostas na escola pelo professor, estarão de forma implícita assenhorando-se dos conhecimentos matemáticos envolvidos e essas novas aprendizagens contribuem para o desenvolvimento dos sujeitos.

Integrando o acervo cultural da humanidade e sendo considerada uma produção humana, a matemática propicia ao indivíduo a aquisição de algumas competências específicas que, ao longo da história dos homens, foram sendo identificadas como conhecimento matemático (MOURA, 1996b), que se expressa numa linguagem que, manifestada em um sistema de representações, sempre buscou a solução de problemas, práticos ou teóricos.



Os primeiros conhecimentos relativos ao conceito de número só foram produzidos pelo homem a partir do momento em que ele sentiu necessidade de controlar quantidades. Enquanto era nômade, as suas tarefas de sobrevivência exigiam poucos conhecimentos matemáticos.

Durante as centenas de milhares de anos, ou mais, deste período, os homens viviam em cavernas, em condições pouco diferentes das dos animais, e suas principais energias eram orientadas para o processo de recolher alimentos onde fosse possível encontrá-los. (STRUIK, 1989, p. 29).

Com a passagem da situação de nômade para sedentário, houve uma transição da mera recolha de alimentos para a sua produção, da caça e da pesca para a agricultura. Com isso, surgiu a necessidade de controlar a sua produção e iniciou-se o desenvolvimento do processo de contagem.

A medida que a vida social vai aumentando de intensidade, isto é, que se tornam mais desenvolvidas as relações dos homens uns com os outros, a contagem impõe-se como uma necessidade cada vez mais importante e urgente. (CARAÇA, 2002, p.3).

As primeiras formas de contagem foram realizadas através da correspondência um a um, que consiste em associar a cada objeto que se quer contar outro objeto que serve de contador. Muito provavelmente, os primeiros contadores eram seixos ou pedras que, mais tarde, foram substituídos por registros em ossos ou madeira. Mas, com o passar do tempo, as quantidades a serem contadas foram aumentando, o que dificultava fazer o seu controle através de correspondência ou registro de cada um dos inúmeros elementos a serem contados.

A solução encontrada para atender a necessidade do homem a contar grandes quantidades foi a organização da contagem por agrupamentos, que é o princípio básico que deu origem aos mais diversos sistemas de numeração. Dessa forma, quando o homem começou a contar agrupando quantidades, a relação entre significante (objeto que conta) e significado (objeto a ser contado) ficou menor, marcando, pois, a importância do significante no processo, premissa essencial para o conceito de valor posicional (CEDRO; MORAES e ROSA, 2010).

A contagem por agrupamento representou um grande avanço, visto que permitiu ao homem superar a correspondência um a um, tornando a ação de contagem de grandes quantidades mais rápida e eficiente. Ao invés de controlar grandes unidades, ele passou a ter o controle de pequenos grupos de unidades.

Na atualidade, conseguimos contar e expressar facilmente grandes quantidades porque possuímos um sistema de numeração eficiente que trabalha



com agrupamentos de dez em dez: dez unidades formam um grupo denominado de dezena; dez dezenas formam um grupo denominado centena e assim sucessivamente. Além disso, construímos uma representação escrita simplificada para o sistema de numeração convencionado e adotado pelo homem no decorrer dos anos. Uma pequena quantidade de símbolos e uma forma simples para agrupá-los facilitam a aprendizagem, bem como tornam possível a escrita de quantidades imensuráveis, tratando-se fisicamente, fato que contribui para o desenvolvimento da ciência.

Moura (1996b) destaca a importância da contagem e, conseqüentemente do princípio de agrupamento, lembrando que aquele que o domina também o faz em relação ao movimento de controlar, comparar e representar as quantidades. Nesse sentido, a comparação e a representação de quantidades desenvolvem um importante papel na apropriação do conceito de número e agrupamento pelos estudantes.

A possibilidade de inserir esta compreensão numa proposta didática considera a intencionalidade de reproduzir os nexos conceituais relativos a contagem por agrupamento presentes no movimento lógico-histórico do pensamento humano (KOPNIN, 1978). Expresso de outra forma, contempla o movimento que parte da necessidade humana de controlar a variação de pequenas quantidades a partir da contagem e da correspondência um-a-um e depara-se com a necessidade de controlar e representar quantidades cada vez maiores. Ao trabalhar no ensino de matemática com a unidade lógico histórica, optamos por desenvolver os conhecimentos matemáticos “[...] considerando o seu processo de produção, ou seja, eles são entendidos como produto da atividade humana diante das necessidades objetivas enfrentadas pelos homens” (CEDRO; MORAES e ROSA, 2010, p.428).

A unidade didática desenvolvida

Assim como Moura (1992, p.18), entendemos como Unidade Didática, “[...] o conjunto de atividades orientadoras de ensino, que possibilitam a construção de conceitos referentes aos conteúdos planejados”. Sendo assim, ela compõe um conjunto de atividades articuladas que tem a função de orientar as ações do professor com o intuito de permitir a aprendizagem do conteúdo.

Como já ressaltado, a Unidade Didática, a ser aqui apresentada, foi organizada para trabalhar com contagem por agrupamento com 21 alunos de um segundo ano do Ensino Fundamental. O início do trabalho deu-se com uma história virtual, criada pelos membros do GEPEMAT.

Uma história virtual é composta por um enredo lúdico que constitui a situação desencadeadora de aprendizagem, e tem como objetivo colocar a criança diante de uma situação semelhante a que o homem vivenciou historicamente – problema desencadeador, sendo que, ao buscar a solução, ela vai se apropriando



do conhecimento matemático. Para Moretti (2007), ao utilizar a história virtual como um recurso didático, o conceito a ser ensinado deve ser considerado uma necessidade cognitiva ou material pelos alunos, de modo que as suas ações estejam de acordo com o motivo que os leva a agir, voltadas para a solução do problema.

Dessa maneira, com a intenção de trabalhar com agrupamentos, usamos a história virtual “O sítio animado” e, como estratégia lúdica, nós ainda fizemos uso de personagens em forma de fantoches que apresentaram a história através de teatro.

O enredo era o seguinte:

Em um sítio muito agitado existiam muitos bichos como gato, papagaio e cachorros. Neste mesmo local existia uma galinha que tinha algumas dificuldades para alimentar os seus pintinhos. Acontece que cada pintinho comia uma quantidade certa de grãos - todos comiam o mesmo número de grãos - mas ela nem sempre contava os grãos porque a quantidade era grande, dava muito trabalho e ela acabava sempre se perdendo na contagem. Por causa disto, quando ela colocava menos grãos o pintinho mais novo acabava sempre comendo menos, pois seus irmãos mais velhos tiravam proveito da situação por serem mais rápidos e, faltando milho, o menorzinho é que ficava comendo menos. Mas ela sempre resolvia o problema e, no final dava para o pequeno os grãos que faltavam. Certo dia, porém, o Seu Galo e a Dona Galinha tiveram que fazer uma viagem urgente. Eles tinham uma porção de grãos de milho para deixar aos pintinhos, mas tinham uma preocupação: como eles não sabiam quantos grãos tinham se não pusessem a quantidade certa, enquanto eles estivessem fora os pintinhos maiores poderiam comer todo o milho e o mais novo ficaria com fome. Como eles poderiam saber quantos grãos havia nessa porção, contando de uma forma rápida, sem se perder na contagem? Vamos ajudar a Dona Galinha e o Seu Galo com seu problema antes que o ônibus saia e eles percam a viagem?

Para o teatro, foi montado um cenário com personagens feitos a partir de papel dobradura: os três pintinhos, a Dona Galinha, o Seu Galo e outros personagens secundários, que iam aparecendo com o desenrolar da história. Conforme o enredo ia sendo apresentado, os alunos interagiam, discutindo sobre as situações que apareciam para os personagens. Pautados no pressuposto de



que o compartilhamento das ações é importante para o processo de aprendizagem na resolução do problema apresentado, dividimos a turma em seis grupos. A relação entre as ações coletivas e individuais assentam-se no princípio de Vigotski (1989) que a apropriação do conhecimento ocorre do social (interpsíquico) para o individual (intrapíquico). Em outras palavras, a transformação da atividade coletiva, permitida pela experiência vivenciada com os outros, torna-se uma atividade individual.

Como decorrência das ponderações teóricas tecidas aqui, foram disponibilizados punhados de grãos de milho para cada grupo com a intenção de que, com um material de apoio, eles fossem procurando possíveis soluções para o problema. Cada punhado tinha quantidades diferentes de grãos de milho. Assim, os grupos teriam soluções numéricas diferentes, embora a solução geral tivesse que ser a mesma.

O problema desencadeador de aprendizagem apresentado visava a colocar a criança no movimento histórico que explicitava a necessidade que levou a humanidade a construir o conceito de agrupamento; em que as necessidades, os motivos, os objetivos, as ações e as operações do professor e dos estudantes estivessem sendo mobilizados através desse movimento (MOURA et al., 2010). A situação a ser resolvida estava relacionada à organização dos grãos de milho cuja quantidade precisava ser controlada e, ao mesmo tempo, contada de forma rápida.

A história foi entregue impressa para que cada aluno fosse acompanhando a leitura e também para que expressasse questionamentos sobre as suas dúvidas. Ao final, pedimos que desenhassem o processo realizado por eles para resolução do problema desencadeador.

Outra situação de aprendizagem foi denominada “As Argolinhas”, em que entregamos, para cada grupo, tampinhas furadas no meio, além de tiras de barbante. O seu encaminhamento consistia em formar “pulseiras” com agrupamentos de quantidades fixas de tampinhas e depois “colares” com as de quantidades fixas de “pulseiras”. Posteriormente, desenvolvemos o que chamamos de “Jogo das Rodinhas” no pátio da escola.

Com o objetivo de discutir sobre a apropriação do conceito de contagem por agrupamento, apresentaremos alguns apontamentos relativos à mesma a partir de dois aspectos: sobre o compartilhamento das ações e sobre a organização do ensino.

Sobre o compartilhamento das ações

A apresentação da história virtual viabilizou o envolvimento e a interação dos alunos por meio de um enredo dinâmico, apresentado através de um teatro. O intuito foi colocar o problema para as crianças com certo grau de desafio e ludicidade (LANNER DE MOURA e MOURA, 1996) para que se



envolvessem na busca por uma solução para o problema de Dona Galinha e Seu Galo, na perspectiva de que este movimento lhes permitisse apropriar-se significativamente do conceito matemático envolvido, ou seja, agrupamentos. O encaminhamento evidenciou o potencial da história virtual – com o apoio dos instrumentos utilizados para apresentá-la aos alunos – que era cumprir a sua função de criar a necessidade entre crianças para buscar um encaminhamento de modo a resolver o problema proposto.

Quanto à solução do problema desencadeador, os grupos apresentaram, inicialmente, três encaminhamentos diferentes: a busca da solução numérica pela contagem de um em um, sem agrupamentos; agrupamentos de dois em dois e agrupamentos de três em três.

O primeiro encaminhamento foi adotado por dois grupos que procuraram encontrar uma solução numérica imediata que desse conta de responder quantos grãos, do punhado recebido, caberia para cada um dos pintinhos. Eles foram fazendo a divisão por subtrações sucessivas, até acabarem os grãos. No entanto, ao terminarem – foram os primeiros – houve um conflito na medida em que os resultados encontrados não foram iguais para os dois grupos, pois eles receberam punhados de grãos com quantidades diferentes. De certa forma, isso surpreendeu-nos na medida em que não esperávamos que utilizassem este encaminhamento.

O problema desencadeador não consistia simplesmente em repartir os milhos entre os pintinhos, até porque, em se tratando de um segundo ano, dividir quantidades de materiais em partes iguais não representaria um problema de aprendizagem, uma vez que estaria relacionado a um conceito que eles já haviam se apropriado. O conceito de problema de aprendizagem, segundo Rubtsov (1996), está diretamente relacionado ao de ação cognitiva, cuja principal característica é o modo de analisar um objeto. Tendo em vista que completar uma ação cognitiva não é um ato trivial, resolver um problema de aprendizagem também não se constitui como tal, visto que exige uma série de transformações que permitam aos sujeitos reconstruir o objeto estudado e identificar os seus princípios estruturais. Sob tal perspectiva, neste contexto, não poderia se constituir simplesmente pela distribuição dos milhos entre os pintinhos.

O desafio posto para nós estava em retomar o problema com o grupo. Contudo, o conflito gerado pela diferença de respostas numéricas foi impulsionador de uma mudança de encaminhamento provocada por eles mesmos, pois, na discussão da questão, um dos alunos comentou: *“Mas a Dona Galinha quer encontrar um jeito de contar rapidamente os milhos e se ela fizer de um em um, como fizemos, eles vão perder o ônibus.”* Diante desta fala, ambos os grupos retomaram a discussão sobre o que poderia ser feito.

Um terceiro grupo organizou os milhos de dois em dois, justificando que eles já sabiam contar assim. Embora esta solução pudesse contemplar o problema desencadeador – que estava relacionado à busca de uma organização



que permitisse contar e controlar quantidades de forma mais rápida e eficaz –, este grupo estava apenas fazendo uso de conhecimentos que já possuíam, possivelmente relacionados a conceitos espontâneos que são aqueles formados a partir do cotidiano e da relação direta entre a criança e os adultos, embasadas em atributos puramente empíricos dos objetos e que se organizam através de relações nem sempre conscientes e sistematizadas (ASBAHR, 2011).

O conceito científico, que se busca trabalhar na educação escolar, é formado através de um processo orientado, organizado e sistemático, mediante procedimentos analíticos e não apenas experiências cotidianas (ASBAHR, 2011) e, nesse sentido, o conceito de contagem por agrupamento precisava ter um caráter consciente e intencional que fosse além da contagem de dois em dois, que as crianças já faziam anteriormente.

Os outros três grupos organizaram os milhos em “montinhos” de três em três, - agrupamento na base três. A justificativa concentrou-se no fato de que eram três pintinhos que deveriam receber o milho, assim “*cada vez que tinha um montinho de três, significava que cada pintinho tinha um grão, ou cada montinho de três poderia ser representado por um*”. Na discussão geral, esta solução foi considerada como a mais adequada por todos.

Este momento de debate, que denominamos síntese coletiva, foi extremamente importante na medida em que permitiu que todos, não só tomassem conhecimento das formas de organização dos outros grupos, mas tornou possível o compartilhamento das dúvidas e reflexões que iam aparecendo. Tal fato deu-se porque cada sujeito atribui um sentido pessoal aos significados socialmente elaborados, ao compartilhar essas significações próprias, ele estará criando a possibilidade de ressignificação ou de criação de uma nova formação central de seu conhecimento. Cabe ao professor organizar a atividade dentro de uma estrutura que facilite aos indivíduos um espaço de interação, dando origem ao compartilhamento dos significados. Dessa forma, presume-se que este espaço viabiliza momentos de cooperação e colaboração (CEDRO, 2008). Na concepção de Lopes (2009), compartilhar “[...] é partilhar com o outro, no sentido de trocar e também de se apropriar tanto das ações quanto dos sentidos e significados que elas assumem”.

Embora nosso intuito fosse chegar à discussão da base dez, naquele momento, a síntese coletiva compartilhada pelas crianças satisfiz-nos na medida em que caracterizou o processo histórico que a humanidade percorreu na construção dos sistemas de numeração, que foram, de acordo com cada civilização, de diferentes bases. A utilização da base para cada povo, assim como para os nossos alunos, atendeu as suas próprias necessidades de organização e realização rápida de contagens.

Assim, todos os grupos de alunos passaram a organizar os seus punhados de milho, agrupando-os de três em três, utilizando um contador para cada grupo – pintinho. Este processo abarcou a essência do conceito de



contagem por agrupamento que objetiva o controle de quantidades. No nosso caso, depois dos grupos apresentarem as suas respostas e justificarem a sua organização, eles concluíram que organizar os grãos em “montes” (grupos) iguais em quantidades (mesma base) seria mais fácil para Dona Galinha e Seu Galo contarem os grãos e, depois, dividi-los igualmente entre os pintinhos, independente da quantidade de grãos que tinha cada punhado.

Salientamos que, embora os grãos de milho estivessem sendo usados como contadores que se assemelhavam ao material da história, a aprendizagem do conceito esperado – no caso o agrupamento – não foi conseguida unicamente pelo fato do seu uso. O que levou a aprendizagem foi o compartilhamento das ações encaminhadas como uma ação coletiva, que propiciou a reflexão e a construção da solução de forma compartilhada. Alertamos ainda que, como salienta Rubtsov (1996), é a reflexão das ações na atividade coletiva, que permite ultrapassar os limites das ações individuais.

Em relação ao uso de materiais como instrumentos que podem colaborar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, Passos (2006) lembra que,

[...] os conceitos matemáticos que eles [alunos] devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de modo que possa ser abstraído deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam. (PASSOS, 2006, p.81).

A compreensão do problema apresentado e a sua solução pelos alunos ficaram perceptíveis também nos desenhos elaborados posteriormente por eles para representar a solução encontrada. Embora tivessem feito de maneiras diferenciadas - alguns desenharam grãos, outros fizeram uso de representações como quadradinhos e alguns também usaram números, todos os alunos conseguiram fazer um registro gráfico da síntese da solução coletiva. Na perspectiva da AOE, o registro e a solução encontrada para o problema são indicadores de que o conhecimento matemático construído historicamente, a partir das necessidades humanas, foi apropriado pelos alunos.

A necessidade de organizar quantidades em outras bases apareceu na situação de aprendizagem que denominamos “As argolinhas”, quando fizemos uso de um material manipulável em situações de agrupamentos, a partir de bases diversas. Cada grupo de alunos recebeu trinta e sete argolinhas, confeccionadas com tampinhas de garrafa *pet* furadas no meio, e eles deveriam organizar essas quantidades em diversas bases em pulseiras e colares. Em cada uma delas, colocávamos um problema a ser resolvido com as referidas regras. Por exemplo: em um deles, a situação consistia em formar - com auxílio de barbantes - pulseiras com cinco argolinhas cada uma e colares com cinco pulseiras, ou seja, eles



amarravam as tampinhas em grupos de cinco formando cada grupo uma pulseira. Cada vez que tinham cinco grupos de cinco pulseiras, formavam um colar.

Depois, entregamos uma folha contendo tabelas com desenhos de determinadas quantidades de pulseiras, colares e tampinhas e eles tinham que indicar quantas tampinhas foram utilizadas para montar essa determinada quantidade total de elementos.

Apresentamos também o inverso: indicávamos com quantas argolinhas formava-se uma pulseira e quantas pulseiras formavam um colar e eles procuravam descobrir quantos de cada um era necessário para chegar a uma determinada quantidade de argolinhas. A proposta inicial era de que eles usassem as argolinhas como apoio, somente se fosse necessário.

Ao analisarmos as duas etapas das “Argolinhas” – os agrupamentos com o uso do material das tampinhas e o preenchimento das tabelas –, conseguimos perceber que algumas crianças, na segunda etapa, continuaram fazendo uso das tampinhas. Contudo, isso só aconteceu com valores ainda não trabalhados com as argolinhas, o que indicava que, provavelmente, esses alunos ainda não tinham se apropriado de um modo de ação geral de organização em agrupamentos. De acordo com Lopes (2009)

Os modos de ação generalizados são formas de resolver um problema por meio de um método teórico geral, que permite solucionar não somente aquele problema prático específico, mas vários outros mediante características gerais e essenciais. (LOPES, 2009, p. 128).

A apropriação de um modo geral só aconteceria quando eles pudessem realizar agrupamentos, independente do número inicial dado ou do número por grupos. Para esses alunos, em especial, foi importante a situação de aprendizagem seguinte: “Jogo das Rodinhas”, que foi realizada no pátio da escola e os elementos a serem agrupados eram os próprios alunos. Mostrávamos cartões com números (três, quatro, cinco e seis) e eles deveriam agrupar-se – formando rodinhas –, de acordo com o número indicado, organizando, assim, não só “pulseiras”, mas também “colares”, de forma semelhante à atividade realizada com tampinhas.

Tendo em vista que as diversas situações de aprendizagem não foram desenvolvidas no mesmo dia, notamos que mesmo os alunos, que não tinham participado de outras ou mesmo que tiveram algumas dificuldades com as tabelas, conseguiram participar ativamente. Dessa forma, se tem evidências da possível apropriação conceitual por parte das crianças, lembrando que se apropriar de um conceito não significa apenas definir e operar com ele, mas se fazer consciente da estrutura conceitual empregada, o que exige uma nova qualidade de organização do pensamento. A apropriação revela-se quando o



sujeito deixa de agir por tentativa e erro e age por meio de reflexão e análise (SFORNI, 2004).

Sobre a organização do ensino

Reiteramos que as ações desenvolvidas pelo Clube de Matemática têm a participação de professores e futuros professores que organizam o seu ensino a partir das seguintes ações: estudam a fundamentação teórica e o conteúdo matemático a ser trabalhado, planejam as Unidades Didáticas, desenvolvem-nas na escola, analisam os resultados obtidos e replanejam, se houver necessidade.

Em relação ao aprofundamento teórico, tivemos que estudar, primeiramente, autores que trabalham com a Atividade Orientadora de Ensino. Além disso, foi preciso rever o nosso entendimento sobre contagem por agrupamento o que, podemos afirmar, representou um momento importante de apropriação de conhecimentos matemáticos que julgávamos já “compreendidos”.

Em relação ao planejamento da Unidade Didática, o momento mais desafiador foi a elaboração da história virtual. As dificuldades surgiram na ocasião de compor o problema desencadeador de aprendizagem, pois este não poderia constituir-se simplesmente em um problema a ser resolvido por agrupamento. Era necessário que despertasse, na criança, a necessidade de resolvê-lo de modo que a resposta não fosse um número, mas uma forma de organização de quantidades.

Nessa situação inicial, era importante que houvesse a compreensão da essência das necessidades que mobilizaram a humanidade na procura de soluções que viabilizassem a construção social e histórica dos conceitos, considerando que essa essência, percebida no decorrer da atividade, é uma parte do movimento para entender o próprio conceito através do seu aspecto lógico e histórico (KOPNIN, 1978).

Quanto ao desenvolvimento da Unidade Didática na escola, tivemos duas situações que podemos descrever como delicadas. Uma delas – quando na busca pela solução para o problema desencadeador – os alunos encontraram respostas numéricas diferentes e iniciou-se o processo de discussão, cujo desenrolar constituiu-se como o mote para o encaminhamento da solução coletiva. O outro foi do “Jogo das Rodinhas”, por ter sido desenvolvido no pátio, tínhamos dúvidas sobre como as crianças reagiriam e se não iriam dispersar-se.

Em relação às etapas da organização do ensino, cabe destacar que só conseguimos resultados positivos porque o processo de desenvolvimento do CM constituiu-se na perspectiva de que o compartilhamento viabiliza a interação entre os sujeitos que planejam e desenvolvem as ações – futuros professores, professores da educação básica e professores universitários – favorecendo a constante reflexão coletiva.



Como o CM acontece uma vez por semana, cada unidade leva várias semanas para ser concluída, assim sendo, faz-se possível que, nos encontros do GEPEMat, possamos discutir, planejar e, principalmente, replanejar muitas das ações. Além disso, a interação da professora regente com as futuras professoras, durante as ações de sala de aula, propiciou momentos de troca de experiências, o que pode levar-nos a caracterizar o CM como um espaço de aprendizagem importante para o processo de formação dos envolvidos, uma vez que a sua dinâmica permite a aprendizagem a partir da visão que o outro possui em relação aos conhecimentos necessários para a prática em sala de aula. Logo, esta troca de saberes contribui para o aprendizado da docência daqueles que participam das reuniões e dos momentos de atuação na escola.

Considerações Finais

O presente trabalho enfocou a apresentação de uma Unidade Didática desenvolvida no Clube de Matemática, na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (MOURA, 1996a). Nosso objetivo foi propiciar reflexões sobre a apropriação do conceito de contagem por agrupamento numa dinâmica que tem como pressuposto básico o compartilhamento das ações.

Em relação ao desenvolvimento da atividade junto aos alunos da Educação Básica foi possível perceber, em especial, três aspectos que julgamos importantes. O primeiro refere-se à potencialidade da história virtual como forma de apresentar o problema desencadeador de aprendizagem. A estratégia utilizada para a sua apresentação foi primordial para que os alunos se envolvessem e participassem não só da história, mas também do restante da proposta, principalmente por se tratar de alunos de segundo ano do Ensino Fundamental. Contudo, a formulação do enredo é que foi determinante para que o problema apresentado se constituísse como um problema de aprendizagem e não simplesmente como um problema prático, uma vez que a sua solução deveria possibilitar a elaboração, por parte das crianças, de um modo geral de ação. Tal dado leva-nos a reflexão sobre a importância da organização do ensino do professor que deve estar direcionado à aprendizagem do aluno. Em outras palavras, não é qualquer ação docente que pode oportunizar a aprendizagem do aluno, mas somente aquela cuja intencionalidade está direcionada a este objetivo. Nas palavras de Vigotsky (1989), o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento e, para que isso ocorra, é necessário que o professor organize o ensino tendo como objetivo a apropriação de conhecimento por parte do aluno.

O segundo aspecto é concernente às situações de aprendizagens que foram planejadas e desenvolvidas com a turma. O emprego de diferentes estratégias e situações parece ter contribuído de forma significativa para que os alunos fizessem uso da síntese da solução coletiva – necessidade de agrupar como forma de controle de quantidades – em situações distintas da apresentada



na história virtual, caracterizando um modo de organização generalizado, apontando indícios de que houve a apropriação do conceito.

Também ressaltamos um terceiro aspecto, que está relacionado à importância do compartilhamento de todas as ações desenvolvidas que permitiram as discussões e as reflexões sobre os encaminhamentos e as soluções encontradas. Enfatizamos, contudo, que isso só se concretizou na medida em que tomamos como pressuposto básico a participação de todos os grupos e de cada um dos integrantes.

O compartilhamento também pode ser considerado um dos elementos mais relevantes para a aprendizagem dos professores e dos futuros professores envolvidos, posto que ele permitiu que todas as ações desencadeadas se constituíssem em ações de formação na medida em que os diferentes sujeitos conseguiram interagir com os seus distintos conhecimentos.

Podemos afirmar, portanto, que, com a realização desta unidade didática, foi possível identificar não só questões relativas à aprendizagem do aluno, mas também observar as nossas próprias aprendizagens em relação ao ensino da Matemática, que podem ser superadas ao inserirmo-nos em processos coletivos nos quais aprendemos juntos. E essa percepção mostrou-nos as possibilidades de atividades como esta contribuírem de forma significativa para a nossa formação na condição de professores.

Finalizando, lembramos-nos de Moura et al (2010) que afirmam que a educação é um processo de transmissão e assimilação da cultura produzida ao longo da história, sendo por meio dela que os indivíduos apropriam-se da cultura da humanidade e humanizam-se. A partir disso, compreende-se que o papel do professor é organizar o ensino de modo a possibilitar aos alunos a apropriação conceitual, o que significa ir muito além da definição e da memorização de conteúdos matemáticos.

Referências

ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. **“Por que aprender isso, professora?”** Sentido pessoal e atividade de estudo na Psicologia Histórico-Cultural. 2011. Tese (Doutorado) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. 3.ed. Lisboa: Gradiva, 2002.

CEDRO, Wellington Lima. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. 2008. Tese



(Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CEDRO, Wellington Lima; MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga de; ROSA, Josélia Euzébio da. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 2, p. 427-445, 2010.

KOPNIN, Pavel Vassílyevitch. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LANNER de MOURA, Ana Regina; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **Matemática na Educação Infantil; conhecer, (re)criar** - Um modo de lidar com as dimensões do mundo, série Formação Permanente. Diadema, 1996.

LEONTIEV, Alexis. **Actividad, conciencia e personalidad**. Havana, Cuba: Editora Pueblo e Educación, 1983.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga de. **Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural**. 2008. 261 p. Tese (doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

MORETTI, Vanessa. **Professores de Matemática em atividade de ensino**. Uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 2007. 208f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação – USP, São Paulo, 2007.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 210p. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação – USP, São Paulo, 1992.

_____. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, UNESP, v. 12, p.29-43, 1996a.

_____. (coord.) **Controle da variação de quantidade**. Atividades de ensino. Textos para o ensino de Ciências nº 7. Oficina Pedagógica de Matemática. São Paulo: USP, 1996b.



_____. Matemática na Infância. Texto apresentado no **I Fórum de Educação Matemática**. São João Madeira, Portugal, 2002.

_____. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. R. e AZEVEDO, M. G. **Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. Serzedo – Vila Nova de Gaia: Gailivro, p. 39-64, 2007.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de et al. A atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

PASSOS, Cármen Lúcia. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

RUBTSOV, Vitaly. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, Catherine, BERDNARZ, Nadine, ULANOVSKAYA, Irina (orgs.). **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista**. Escola russa e ocidental. Tradução: Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p.129-137.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade**. Araraquara: JM Editora, 2004.

STRUIK, Dirk. **História concisa das matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1989.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

Enviado em: 05-04-2012

Aceito em: 16-05-2012