

ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA: TRABALHANDO COM OS PROFESSORES A PARTIR DA ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES DE ENSINO

Autor:

*ARRAIS, Luciana Figueiredo Lacanallo. Universidade Estadual de Maringá – UEM
llacanallo@ig.com.br*

Co-autor 1

*GOMES, Thaís de Sá. Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP
thaisdesa@bs2.com.br*

Co-autor 2

*MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de. Universidade Estadual de Maringá – UEM
silvia.moraes@uol.com.br*

Co-autor 3

*GRACILIANO, Eliana Cláudia. Universidade Estadual de Maringá – UEM
ecgraciliano@hotmail.com*

Resumo:

O objetivo deste texto consiste em socializar a experiência da produção de uma atividade de ensino sobre o conceito de correspondência biunívoca realizada com participantes da Oficina Pedagógica de Matemática (OPM/UEM). Para tanto, buscamos respaldo teórico-metodológico nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e na Atividade Orientadora de Ensino por considerarmos que ambas fornecem elementos para instrumentalizar professores em seu exercício docente, de modo a garantir a função social da escola: promoção do desenvolvimento humano por meio da apropriação dos conhecimentos científicos. Acreditamos que para que o sujeito seja capaz de agir e transformar sua realidade ele precisa se apropriar do conhecimento organizado e sistematizado no decurso na humanidade; caso contrário, destituídos desse conhecimento, os homens tendem situar-se à margem do processo global de distribuição dos bens culturais e materiais produzidos pela sociedade.

Palavras-chave: Formação de Professores; Ensino de Matemática; Organização do Ensino.

1. Introdução

A escola, nos últimos anos, segundo avaliações nacionais (SAEB, Prova Brasil) e internacionais (PISA), vem apresentando um desempenho abaixo do esperado tanto em Língua Portuguesa como em Matemática. No entanto, esse mesmo homem que está na escola com um desempenho comprometido está na sociedade manuseando, sem dificuldades, computadores e outras máquinas com tecnologia extremamente avançadas.

Desse modo, questionamos como o mesmo homem que consegue produzir conhecimentos avançadíssimos não consegue dominar as operações matemáticas básicas?

Enquanto educadores de matemática, preocupamo-nos com essa questão, afinal, todos os homens deveria ter acesso ao conhecimento científico produzido historicamente pela humanidade, todavia isso não é realidade da educação escolar brasileira. Sabemos que tal situação está relacionada com a forma de sociabilidade dos homens em uma sociedade capitalista, em que a formação, por meio da educação escolar, ao invés de estar voltada para a formação humana em sua integralidade – omnilateral –, fica restrita à formação para o mercado de trabalho, unilateral. Assim, restringe aos indivíduos singulares apropriar-se da riqueza humana produzida ao longo da história.

Diante disso, precisamos questionar as práticas de ensino, os recursos didáticos e os próprios conteúdos que são trabalhados na escola de forma a compreender o processo de organização do trabalho pedagógico, em especial o ensino de matemática. De maneira mais específica, intencionamos entender quais as relações estabelecidas pelos alunos e professores com os conceitos matemáticos?

Não queremos aqui reduzir as causas que colaboraram para o desempenho escolar crítico dos alunos a um único fator, mas precisamos analisar as práticas e seus elementos constitutivos a fim de buscar possibilidades de reverter ou ao menos minimizar esse cenário educacional e garantir que a função social da escola se concretize.

Isso porque, embora um tanto desacreditada pela sociedade, precisamos ter claras qual a razão e a função social da escola. Para Saviani (2003, p.23), “[...] é a exigência da apropriação do conhecimento sistematizado por parte das novas gerações que torna necessária a exigência da escola”. Este autor defende em suas obras que é função da escola promover a passagem do senso comum à consciência filosófica partindo da prática social, mas alterando-a qualitativamente com a finalidade de instrumentalizar os alunos para que se transformem em agentes de transformação social.

Essa instrumentalização tem como foco o conhecimento científico; afinal, para que o sujeito seja capaz de agir e transformar sua realidade ele precisa se apropriar do conhecimento organizado e sistematizado ao longo dos tempos. Caso contrário, destituídos desse conhecimento, os homens ficam à margem do processo global de distribuição dos bens culturais e materiais produzidos pela sociedade.

Com essas considerações, organizamos este texto em quatro tópicos, de forma que seja possível atingir nosso objetivo geral: socializar a experiência da produção de uma

Atividade de Ensino sobre o conceito de correspondência biunívoca com um grupo de professoras participante da OPM/UEM no ano de 2012, tendo como base teórica a Teoria Histórico-Cultural e a Atividade Orientadora de Ensino.

Com esse intuito, propomos reflexões relativas à formação contínua de professores que ensinam matemática sobre a organização do ensino de matemática nos primeiros anos de escolarização, especialmente acerca da forma como os conceitos são trabalhados com os estudantes desse nível de ensino.

2. Professores que ensinam matemática: em defesa a uma sólida e sistemática formação contínua

Quando pensamos na escola como lugar de apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, julgamos que as necessidades dos sujeitos envolvidos no processo de ensino relacionam-se aos conteúdos que os professores devem ensinar, o que implica na elaboração de atividades que oportunizem a aprendizagem. Partimos do pressuposto de que para o professor produzir a humanidade nos escolares por meio do processo de apropriação dos conhecimentos é preciso que tenha produzido a humanidade para si.

Nesse sentido, a prioridade da escola não pode ser a de proporcionar às crianças e jovens que a frequentam um acúmulo de conhecimentos, um amontoado de conteúdos que, reproduzidos, representam a aprendizagem. Defendemos que o ensino precisa ser trabalhado de forma a inserir os sujeitos em sua cultura, que faça parte da história da humanidade. Para isso, consideramos importante repensar a formação dos professores, tanto na fase inicial quanto na contínua, de modo que estes consigam apropriar-se dos conhecimentos matemáticos bem como de instrumentos para a promoção de um ensino adequado ao processo de humanização dos escolares.

O foco do nosso trabalho constitui-se na organização do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos nos primeiros anos de escolarização com o intuito de contribuir para o processo formativo dos professores que ensinam matemática nos primeiros anos de escolarização. Diante disso e tendo como ênfase a organização do ensino de matemática, desenvolvemos, junto a professores da rede pública de ensino da Educação Infantil e dos anos iniciais de escolarização, o Projeto Oficina Pedagógica de Matemática campus Universidade Estadual de Maringá (OPM/UEM), buscando

instrumentalizar os professores a conduzir procedimentos educativos humanizadores e uma formação consistente.

A OPM caracteriza-se por ser um espaço de pesquisa, formação e profissionalização de professores que ensinam matemática, visto que um de seus objetivos é a formação teórica dos participantes; como espaço para pesquisa, constitui-se em um lugar privilegiado para investigar o professor no processo de organização da sua atividade principal: a atividade de ensino¹.

Oportunizamos aos professores, em nossos encontros formativos, realizados quinzenalmente, possibilidades para que elaborassem e sistematizassem atividades de ensino com os conteúdos matemáticos compreendendo-os como produto cultural e histórico. Esse trabalho formativo foi importante para que os professores percebessem o quanto suas ações na organização do ensino de matemática interferem no processo de apropriação dos conceitos pela criança. O estudo sobre a atividade principal do professor que se constitui na organização do ensino contribui para a qualificação das práticas educativas, porque proporciona conhecimentos que podem ser concretizados em uma nova forma de organizar o ensino.

Os trabalhos desenvolvidos na OPM/UEM têm como referencial teórico a Teoria Histórico-Cultural e a Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Ambos os referenciais defendem a experiência social (e escolar) no desenvolvimento das formas de comportamento tipicamente humanas dos chamados processos psicológicos superiores.

Os estudiosos da Teoria Histórico-Cultural afirmam que “o estudo dos aspectos evolutivos do pensamento, a linguagem, a personalidade da criança, as características dos processos de domínio da leitura e escrita, estão intimamente ligados com os problemas referidos à educação e ao ensino” (ELKONIN, *apud* SHUARE, 1990, p.178).

Nos trabalhos desenvolvidos pela OPM/UEM, tomamos a Atividade Orientadora de Ensino como base teórico-metodológica para a organização do ensino. A Atividade Orientadora de Ensino (AOE) parte da premissa de que a principal atividade do professor é a organização do ensino dotado de intencionalidade pedagógica para efetivar a apropriação dos conhecimentos produzidos historicamente. Na visão de Moura (2010), a busca pela

¹ Para mais informações, ver Moraes et al. (2012). MORAES, S. P. G de et al. **Pressupostos teórico-metodológicos para formação docente na perspectiva da teoria histórico-cultural**. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 2, p.138-155, nov. 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>.

organização do ensino pelo professor, de forma a articular teoria e prática, constitui a base da AOE.

Assim, a AOE é um modo de realização do ensino e aprendizagem dos sujeitos envolvidos nesse processo (alunos e professores) que, ao interagir, se modificam, tornam-se sujeitos humanizados. Dessa forma, o ensino entendido como atividade é aquele em que o motivo consiste na organização do ensino por parte do professor de modo a satisfazer a necessidade da atividade pedagógica, a qual, por seu turno, visa a possibilitar a humanização dos sujeitos mediante a apropriação dos conhecimentos sistematizados.

Para explicitar essa forma de trabalhar na OPM/UEM, apresentamos a seguir a experiência da atividade de ensino produzida nessa oficina como forma de organizar o ensino para trabalhar com o conceito de correspondência biunívoca com as crianças no primeiro ano de escolarização.

2. Conceito de correspondência biunívoca – Atividade de Ensino “Eleição na Floresta”

A partir do texto “Eleição na Floresta”², extraído do livro didático, desenvolvemos uma unidade didática que possibilita o trabalho com o conceito de correspondência biunívoca com crianças no processo inicial de escolarização.

ELEIÇÃO NA FLORESTA

*Marco Antonio Hailer
Maria Fernandes Cocco*

Era uma vez uma floresta, não uma floresta qualquer, mas uma grande floresta, com árvores altíssimas e tantos tipos de plantas que nem os cientistas muitos estudiosos conheciam. Havia um rio cheio de pedras que formavam cachoeiras enormes de onde o pôr-do-sol parecia um quadro pintado por um pintor daqueles bem famosos, de nome bem complicado. O sol descia devagarzinho entre as montanhas que ficavam lá pro lado de lá do rio, enquanto os bichos pareciam fazer silêncio pra observar. Ah, os bichos... Nesta floresta viviam muitos bichos em paz!

Um dia, os bichos da floresta resolveram fazer uma eleição para eleger o rei da mata. Os pássaros voaram para todos os lados para espalhar a novidade. Os jacarés se arrastavam desajeitados para a beira do rio querendo conhecer os candidatos. Os leões, os hipopótamos e as araras fizeram vários comícios para convencer os bichos a votarem neles. A macacada agitada de galho em galho, às vezes batia palmas para um ou outro candidato. Os coelhos pulavam de lá pra cá e de cá pra lá, muito alegres, porque foram escolhidos para serem os fiscais.

No dia da eleição, os sapos, os patos e as araras fizeram a propaganda. As girafas olhavam tudo lá de cima e balançavam a cabeça aprovando. Os elefantes foram escolhidos para anunciar o resultado.

Sabe quem venceu a eleição?

² CÓCCO, M. F. et al. **ALP** – Análise, Linguagem e Pensamento, v. 1, São Paulo: FTD, 1995.

Você e seus colegas é que vão dizer. Cada um deve votar em um animal. Depois, é só contar os votos e saber quem é o rei da mata!

O presente texto nos permitiu criar história virtual do conceito que se configura em estratégia lúdica para a situação desencadeadora de aprendizagem, isto é, a história virtual do conceito coloca o aluno diante de uma situação semelhante a que o homem vivenciou historicamente na produção do conceito. De acordo com Moura (1996, p. 20):

História virtual do conceito são situações-problema colocadas por personagens de histórias infantis, lendas ou da própria história da matemática como desencadeadoras do pensamento da criança de forma a envolvê-la na construção da solução do problema que faz parte do conteúdo da história.

Portanto, a história virtual do conceito garante maior envolvimento por parte dos alunos na atividade de ensino, uma vez que a colocação do problema acontece de forma lúdica e cria a necessidade de apropriação do conceito pelo escolar. Isto é, nos permite produzir uma situação desencadeadora de aprendizagem (situação-problema) que trabalhe com a essência do conceito e mobilize o pensamento da criança.

Nesse contexto, tendo como base uma lenda ou história, os alunos atribuem significado ao conceito matemático que está sendo trabalhado. Moretti (2007, p. 99) pontua que a história virtual do conceito garante mais do que envolvimento por parte dos alunos, colocando-os em verdadeira atividade.

A intenção do professor em usá-la como recurso didático é que o conceito a ser ensinado se transforme em uma necessidade cognitiva ou material para seus alunos de modo que as ações que estes desenvolverão na busca da solução do problema estejam de acordo com o motivo que os leva a agir e que deste modo eles possam, de fato, estar em atividade (MORETTI, 2007, p.99).

Essa forma de apresentar a situação desencadeadora de aprendizagem, em nosso entendimento, mobiliza os conhecimentos de cada aluno e os coloca em movimento na busca de uma solução compartilhada e negociada no grupo. As relações construídas são, por conseguinte, resultado de ações coletivas e discussões partilhadas que culminam na produção de conceitos. Nesse momento, cada aluno (re)significa as discussões coletivas, produzindo uma apropriação particular.

Para recontar a história, realizamos uma adaptação do texto e produzimos slides ilustrativos que retratavam as cenas e/ou situações descritas no texto e, além disso,

utilizamos de animais de pelúcia que garantiram a interação do grupo de professores na história.

Contada a história, já tínhamos a situação-problema: “Sabe quem venceu as eleições?”. Para resolver essa questão, realizamos com o grupo de professoras a eleição do rei da floresta. Os candidatos eram o leão, o hipopótamo e a arara; a urna, um coco enfeitado com folhas da floresta; as cédulas eram de papel, mas representavam folhas de diferentes tipos de árvores. A organização da eleição foi combinada com o grupo, e nesse momento algumas dúvidas surgiram: “A votação será secreta?”; “Como faremos a votação?”; “Por que existem três tipos de cédulas?”; “E a apuração dos votos? Como será?”.

Após discutir tais questões, o grupo decidiu que cada tipo de folha representaria o voto para cada tipo de animal. Por exemplo, a folha de outono representaria o voto para a arara, o trevo de quatro folhas para o hipopótamo e, por fim, a folha comum, do tipo de roseira, representaria o voto do leão.

A decisão seguinte foi que cada eleitor receberia as três cédulas, escolheria qual delas colocar dentro da urna e esconderia as duas que sobrassem para garantir que o voto fosse secreto. Na apuração dos votos, separamos as cédulas de acordo com o critério estabelecido, e como nosso objetivo era trabalhar o conceito de correspondência biunívoca, criamos uma situação desencadeadora de aprendizagem a partir da situação-problema apresentada no texto (“Sabe quem venceu as eleições?”). Indagamos ao grupo: “Vocês viram que o elefante foi escolhido para anunciar o resultado da eleição. No entanto, como ele saberá quem venceu, se não sabe contar? Como poderá saber quem foi o escolhido para ser o rei da floresta?”.

Nesse momento, várias soluções foram surgindo, e solicitamos aos professores que desenhassem a maneira como o elefante contava os votos. Em seguida, os desenhos foram expostos para o grupo, de forma que todos pudessem observar, analisar e escolher aquele que melhor representasse a contagem feita pelo elefante. Ao escolher com os professores a melhor representação, questionamos o que podemos retirar ou acrescentar (se necessário) ao desenho escolhido para facilitar a leitura e a escrita da contagem, buscando, junto com o grupo, transformá-lo em uma representação mais sintética possível e na solução mais adequada matematicamente.

O registro para avaliar o aprendizado do conceito visando à tomada de consciência do raciocínio desenvolvido para a socialização de estratégias de resolução é importante,

considerando que o desenvolvimento do conteúdo é o objetivo do professor na história virtual do conceito. Assim, além de o aluno ouvir a história virtual, discutir e apontar soluções para a situação-problema, é relevante sistematizar, por meio dos registros, a experiência com o controle de quantidade.

No trabalho com as professoras participantes da OPM/UEM, verificamos que elas perceberam que apenas separar as cédulas não era suficiente para saber quem vencera a eleição; era necessário comparar o grupo de votos de cada candidato mediante a organização em filas, folha por folha.

Sugerimos, então, outras situações-problema: A) Fazer comparações entre a quantidade de votos dos candidatos: “Quem teve mais votos, o leão ou a arara? O hipopótamo ou o leão? Quantos votos a mais?”; B) “O elefante colocou os votos do leão em uma fileira e da arara em outra, uma folhinha ao lado da outra. Quantos votos o leão precisaria para ganhar a eleição? Para ficar com a mesma quantidade de votos que a arara?”.

Na atividade de ensino “Eleição na Floresta”, o objetivo era trabalhar com o conceito de correspondência biunívoca. Conforme Ifrah (2005), esse é o primeiro procedimento aritmético da humanidade que possibilitou aos homens comparar duas coleções de seres ou objetos sem recorrer à contagem abstrata. Portanto, é um conceito criado pelo homem para lidar com as variações de quantidades, cuja essência dessa operação é a comparação e a equiparação entre dois conjuntos: um conjunto que conta (conjunto padrão) e um conjunto que é contado (conjunto do controle de variação quantitativa).

Caraça (1999, p. 6-7) assinala que o conceito de correspondência biunívoca é a base do conhecimento matemático:

Suponhamos que uma pessoa, de posse do conhecimento dos números naturais, quer contar uma coleção de objetos; como procede? Aponta para um dos objetos e diz: um; aponta outro e diz: dois; e vai procedendo assim até esgotar os objetos da coleção; se o último número pronunciado for oito, dizemos que a coleção tem oito objetos. Pôr outras palavras, podemos dizer que a contagem se realiza fazendo corresponder sucessivamente, a cada objeto da coleção, um número da sucessão natural. Encontramo-nos assim em face da operação de ‘fazer corresponder’, uma das operações mentais mais importantes e que na vida de todos os dias utilizamos constantemente. Esta operação de ‘fazer corresponder’ baseia-se na ideia de correspondência que é, sem dúvida, uma das mais basilares da Matemática.

No entanto, antes de existir os numerais e a sequência numérica, as primeiras formas de registros das quantidades criadas pelo ser humano foram as partes de seu corpo, como, por exemplo, os dedos e os objetos da natureza como as pedras, as marcas na madeira e os nós em corda (IFRAH, 2005). Exatamente por utilizar objetos da natureza como elementos do conjunto que conta esses artefatos são chamados de *numerais objetos*.

Na equiparação um a um entre os elementos de dois conjuntos revela-se algo que rompe com as aparências imediatas dos elementos envolvidos nos conjuntos e exprime algo que lhes é comum: a quantidade. Como exemplo, citamos que, antigamente, os homens que guardavam rebanhos de ovelhas ou cabras precisavam ter certeza de que, ao voltarem do pasto, todos os animais tinham entrado no curral, e para isso utilizavam o artifício da correspondência biunívoca comparando um conjunto de pedras com o conjunto de animais. Cada pedra correspondia a um animal, e cada animal correspondia a uma pedra. A pedra existe na natureza; o animal também. Mas essa associação especial – a *correspondência biunívoca* entre a pedra e o animal – só existe em nosso pensamento. Trata-se de um novo pensar – o número – a síntese geradora de uma nova linguagem – a linguagem matemática (MOURA, 2003).

Somente por ser uma ideia e encontrar-se em nosso pensamento é que o número pôde ser simbolizado. Com a crescente produção, a humanidade necessitou agilizar e sintetizar a sua maneira de registrar a variação quantitativa. Assim, foi criado o *numeral repetitivo*, os primeiros símbolos matemáticos, que configuravam-se em marcas repetitivas em ossos, pedaços de madeira ou pedras. Mas a repetição própria do numeral objeto advinda da contagem por correspondência um-a-um permaneceu ainda parcialmente no numeral repetitivo. Por isso, o numeral repetitivo teve que ser superado. A invenção de símbolos diferentes para cada número representa essa superação, que são os *numerais abstratos*. A combinação de poucos símbolos para representar todos os números possíveis constitui os *numerais indo-arábicos*, sistema de numeração que utilizamos.

Compreendemos que processo de apropriação da linguagem matemática deve se iniciar pelas relações entre o controle de quantidades no qual os escolares possam utilizar os signos externos para a resolução das situações-problemas; em seguida, passa a utilizar outras formas de expressão de suas ideias, como, por exemplo, a linguagem pictórica, em que se utiliza de ilustrações até chegar às formas mais elaboradas e aos registros abstratos produzidos pelo homem, como os números.

3. Considerações finais

Nossa intenção, com este artigo, foi socializar a experiência da produção de uma Atividade de Ensino sobre o conceito de correspondência biunívoca com um grupo de professoras participante da OPM/UEM no ano de 2012 tendo como base teórica a Atividade Orientadora de Ensino e a Teoria Histórico-Cultural.

Por meio da atividade de ensino “Eleição na Floresta” foi possível refletir, junto aos professores participantes da OPM/UEM, sobre a organização do ensino de matemática relacionado com o processo de aprendizagem dos escolares. Nesse movimento, os professores participantes da OPM/UEM tiveram a oportunidade de formar-se tendo como foco sua atividade principal na prática pedagógica, isto é, na atividade de ensino.

4. Referências

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais de matemática**. 9. ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1999.

IFRAH, G. **Os números: a história de uma grande invenção**. 11. ed. São Paulo: Globo, 2005.

MORAES, S. P. G de et al. **Pressupostos teórico-metodológicos para formação docente na perspectiva da teoria histórico-cultural**. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 2, p.138-155, nov. 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>.

MOURA, M. O. et al. **Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem**. Revista Diálogo Educacional (PUCPR. Impresso), v. 10, p. 205-229, 2010.

_____. (Coord.) **Organizando a contagem em sistemas**. Programa de Formação Continuada. São Paulo: Fundação de Apoio à Faculdade de Educação/USP: 2003.

_____. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Ano II, n. 12. p. 29-43, 1996.

MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. 2007, 206 f. (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SHUARE, M. **La psicología soviética tal como yo la veo**. Moscou: Progreso, 1990.

