

Relato de Experiência

A Construção de Conceitos de Números Naturais Utilizando o Ábaco



*José Antônio Araújo Andrade*¹⁶

*Amanda Castro Oliveira*¹⁷

*Rodrigo Ferreira de Abreu*¹⁸

*Stefânia Efigênia Izá*¹⁹

*Everaldo Gomes Leandro*²⁰

*Simone Ariany Brandão*²¹

*Camila de Paula Carneiro*²²

*Lívia de Oliveira Vasconcelos*²³

*Dayana Cristine dos Santos*²⁴

Resumo

Propomo-nos, no presente trabalho, discutir e analisar os conceitos e a experiência vivenciada por meio da atividade “operando com o ábaco”. Tal atividade é fruto do processo de formação em que estamos inseridos e possibilitou ao grupo uma (re) significação do que considerávamos “ensinar”. A discussão e análise da atividade partiram das falas de estudantes que se dedicam aos temas: sistema de numeração, ensino e aprendizagem na perspectiva lógico-histórica, nexos conceituais e as atividades que são orientadoras no processo ensino e aprendizagem, temáticas estas que conduziram nosso trabalho em sala de aula.

Palavras-chave: Educação Matemática; Números; Lógico-histórico; Atividade orientadora de ensino; Processo de formação.

Introdução

Um de nossos objetivos tem sido realizar uma prática educativa que valorize o saber *à priori* do aluno, que compreenda os processos de ensinar e aprender como um movimento dialético, inconcluso e que considere o saber não como coisa criada e pronta, mas sim em uma perspectiva

lógico-histórica, que contemple seu desenvolvimento progressivo, a maneira como este saber foi elaborado, o momento histórico e as possibilidades de (re) significação deste saber.

Enquanto integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES, na área de

Integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) da Universidade Federal de Lavras-MG.

¹⁶E-mail: joseaaa@dex.ufla.br

¹⁷E-mail: amanda@dex.ufla.br

¹⁸E-mail: rodrigof.matematicaufla@hotmail.com

¹⁹E-mail: stefaniamil@hotmail.com

²⁰E-mail: everaldogomesleandro@hotmail.com

²¹E-mail: simone.ufla2009@gmail.com

²²E-mail: camilinha.pc@hotmail.com

²³E-mail: livinhavasconcelos121@hotmail.com

²⁴E-mail: dayanacris257@hotmail.com

Matemática, nosso grupo de trabalho participou de um “bate papo” com um dos autores do livro didático utilizado na escola, Luiz Márcio Imenes, na qual o grupo desenvolve as atividades do programa. Naquela oportunidade, o autor possibilitou ao grupo momentos de reflexão sobre o ensino da Matemática enquanto um saber historicamente criado, com significados e possibilidades de (re) significações. A atividade trabalhada nesse encontro foi sobre a construção do sistema de numeração decimal. Além disso, tivemos a oportunidade de vivenciar as operações básicas utilizando o ábaco. Tal experiência “abriu uma janela” em nossa forma de conceber, compreender e ensinar e nos motivou a aplicá-la às nossas turmas na escola em que estávamos inseridos.

Propomo-nos a possibilitar tal oportunidade de aprendizagem aos nossos alunos e a discutir/analisar no presente trabalho, os conceitos trabalhados e a experiência da atividade a partir das falas de alguns estudiosos que se dedicam aos temas: sistema de numeração, ensino e aprendizagem na perspectiva lógico-histórica, nexos conceituais e as atividades que são orientadoras no processo ensino e aprendizagem, temáticas que conduziram nosso trabalho em sala de aula.

A concepção do conceito de número em uma perspectiva lógico-histórica

O fato de lidarmos todos os dias com o sistema numérico, muitas vezes, nos faz esquecer o processo de desenvolvimento e o trabalho necessário para a sua compreensão, o que pode resultar em um ensino mecânico e sem significação deste conteúdo.

Buscamos, por meio da História da Matemática, estabelecer as origens do conhecimento matemático, mostrando que a “matemática foi descoberta pelo homem, pela Humanidade na sua luta para dominar a natureza” (Gerdes, 1981, p.7). Com base nisso, apresentamos uma experiência para os alunos no intuito de explicitar que os conceitos matemáticos surgiram em razão de uma necessidade do homem em encontrar soluções para problemas da sua vida, a fim de garantir a sua existência.

Muitos dos conceitos matemáticos surgiram das necessidades da humanidade, portanto, estes conceitos podem ser considerados históricos. Por detrás disso, existe um aspecto lógico pelo qual esse conceito se desenvolveu e não há como separar o lógico do histórico, pois eles crescem juntos e interdependentes. Os conceitos surgem na história e passam por um desenvolvimento lógico para que possam se consolidar e essa dialética é denominada

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE NÚMEROS NATURAIS UTILIZANDO O ÁBACO

movimento lógico-histórico do conceito (Sousa, 2004).

Pensando sob essa perspectiva, podemos relacionar o processo de apropriação do conceito, com o movimento do constituir-se teórico. Isso não se dá de forma estática, pois nesse caminho surgem dúvidas e incertezas, o que instiga a uma busca por uma maior compreensão do conceito e, nessa busca, podem surgir novas descobertas e, assim, possibilitar que tal conceito seja moldado, (re) elaborado para que se tenha uma efetiva apropriação.

Fazendo o estudo dos conceitos a partir do lógico-histórico, Sousa (2004) considera três tipos de pensamento científico: o empírico-discursivo, que é mais sensorial e considera apenas os aspectos externos do objeto; o pensamento teórico que é mais organizado formalmente e o pensamento flexível, que é o elo entre as outras duas formas de pensamento, pois ele preenche um vazio conceitual que existe entre os dois.

Ainda de acordo com essa autora, o conhecimento científico é mutável, sendo assim, não podemos considerar apenas as extremidades formais dos pensamentos teórico e empírico-discursivo, mas considerar o processo do movimento do pensamento, no sentido de constituir-se teórico.

A partir desse entendimento, buscamos compreender quais são os nexos conceituais de número natural para a realização dessa atividade. Resende (2010) identifica os nexos conceituais de número natural como: senso numérico, correspondência um a um, qualidade e quantidade, agrupamento, ordenação, valor posicional, base, composição e decomposição, numeral e algarismo. Para a atividade, nossa intenção foi de que, primeiramente, os alunos compreendessem alguns dos nexos conceituais de número: correspondência um a um, agrupamento, valor posicional, base, composição e decomposição, os quais são importantes para que eles compreendam as operações básicas e consigam manipulá-las no ábaco.

O ábaco como atividade orientadora de ensino

A atividade “Operando com o ábaco” foi desenvolvida em duas aulas no segundo semestre de 2011, em uma turma de Ensino Fundamental II (8º ano), com aproximadamente 25 alunos, de uma escola pública municipal de Lavras/MG.

Essa atividade teve como um dos seus objetivos permitir que os alunos compreendessem que o conhecimento não é estático, pronto e acabado, mais sim

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE NÚMEROS NATURAIS UTILIZANDO O ÁBACO

construído ao longo da história, por diferentes sociedades. Deste modo, os números naturais, como um conhecimento humano que é, foram criados a partir da necessidade de contagem, assim o número natural:

[...] não é um produto puro do pensamento, independente da experiência; os homens não adquiriram primeiro os números naturais para depois contarem; pelo contrário, os números naturais foram-se formando lentamente pela prática diária de contagens. A imagem do homem, criando duma maneira completa a ideia de número, para depois a aplicar à prática da contagem, é cômoda, mas falsa (CARAÇA, 1951, p.4).

Com base nisso, em nossa atividade, desenvolvemos o conteúdo histórico associado ao lógico, pois acreditamos na potencialidade de uma atividade estruturada dentro de uma perspectiva lógico-histórica.

Segundo Moura (2001), o desenvolvimento dos conhecimentos sobre número e contagens não surge de forma aleatória e sim de uma necessidade da sociedade de expandir seus conhecimentos para solucionar os problemas matemáticos e ampliar o campo de estudo dessa disciplina. Baseados nisso, elaboramos uma atividade na qual o aluno tivesse a oportunidade de construir conceitos numéricos em um processo semelhante ao inicial, considerando que:

A aprendizagem dos conteúdos é acompanhada de uma aprendizagem de proce-

dimentos sobre os processos de apreensão e construção de conhecimentos. Isto poderá ser concretizado em atividades de ensino que nasçam de uma necessidade de aprender desencadeada por situações-problemas que possibilitem os sujeitos agirem como solucionadores de problemas: definindo ações, escolhendo os dados e fazendo uso de ferramentas que sejam adequadas para a solução da situação posta (MOURA, 2001, p. 160).

O ábaco vertical foi escolhido, para essa atividade, por ser um material manipulativo e possibilitar que os alunos enxergassem as operações que eles estavam fazendo e os valores posicionais dos números. O trabalho com o ábaco possibilitou o entendimento das operações básicas e a visualização das operações feitas algebricamente.

Iniciamos pedindo aos alunos que imaginassem um pastor de ovelhas que não detinha nenhum conhecimento matemático e que precisava de algum método para controlar a quantidade das suas ovelhas quando fazia o pastoreio. As ideias de correspondência um a um, surgiram como esperado. Os alunos pensaram em fazer a correspondência de uma pedra para cada ovelha dentro do cercado. Após a socialização das estratégias dos alunos, como alternativa sugerimos que eles poderiam fazer entalhes em um pedaço de madeira. Cada entalhe representando uma ovelha.

Em seguida, questionamos sobre o que eles fariam se a quantidade de ovelhas

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE NÚMEROS NATURAIS UTILIZANDO O ÁBACO

fosse muito grande e ficasse difícil para representá-las com pedras ou com pedaços de madeira. Percebemos que eles não conseguiram expressar a ideia de agrupamento, que era o nosso objetivo inicial. Pedimos então para que um aluno (que chamaremos aqui de aluno A) nos ajudasse. Combinamos que cada vez que disséssemos que uma ovelha entrou no cercado ele levantaria um dedo. Fizemos isso até ele levantar os dez dedos das mãos. Na sequência, indagamos a turma sobre o que poderia ser feito para representar o número onze. Alguns alunos disseram que poderíamos contar os dedos dos pés, mas como a nossa intenção era a de que eles compreendessem o conceito de base decimal, pedimos para que descartassem essa possibilidade.

Para que pudessem representar a quantidade de onze ovelhas, chamamos mais um aluno (aqui, aluno B) e fizemos um combinado com a turma. Cada vez que o aluno A levantasse dez dedos, faríamos uma “troca”, ele abaixaria todos os dedos e o aluno B levantaria um para representar os dez do colega. Pedimos para que eles representassem algumas quantidades de ovelhas, como vinte e sete, quarenta e cinco, oitenta e três, e por último que representassem noventa e cinco ovelhas. O aluno B levantou nove dedos e o

aluno A, cinco. Dissemos então que o pastor havia ganhado mais sete ovelhas e, que a cada ovelha que passasse pelo cercado, eles continuariam levantando os dedos. Quando chegamos à quantidade de noventa e nove ovelhas perguntamos: “E agora, o que acontece se passar mais uma ovelha?” Alguns alunos de imediato compreenderam o que poderiam fazer: “trocar” os dez dedos do segundo aluno por um de um terceiro aluno (C).

Pedimos para que eles representassem a quantidade trezentos e quarenta e cinco, e fizeram como o esperado: o aluno C levantou três dedos, B levantou quatro dedos e o aluno A, cinco. Trocamos A e B de lugar e perguntamos se a quantidade representada agora era a mesma, os alunos responderam que não. Quando perguntamos o porquê, disseram que cada dedo do aluno A agora valia dez dedos do aluno B, portanto a quantidade representada era de trezentos e cinquenta e quatro que é maior que trezentos e quarenta e cinco. Acreditamos que os alunos conseguiram compreender a ideia de valor posicional.

Na sequência, mostramos aos alunos que poderíamos representar o número trezentos e quarenta e cinco como uma soma, se fizéssemos uma decomposição, o que ficaria da seguinte forma: $345 = 300$

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE NÚMEROS NATURAIS UTILIZANDO O ÁBACO

+40+5. E isso serviu para reforçar a ideia de valor posicional, pois algebricamente os alunos puderam perceber que no número 345, o algarismo três representa a quantidade trezentos, o algarismo quatro representa a quantidade quarenta e o algarismo cinco representa a quantidade cinco.

Apresentamos o ábaco vertical a eles, mostramos que as disposições das colunas são da mesma forma com que representamos os nossos números, começando da direita para a esquerda, representamos a unidade, depois a dezena e a seguir a centena.

Pedimos para que um aluno representasse a quantidade sete no ábaco e depois acrescentasse cinco, portanto haviam doze anéis na casa da unidade. Mostramos que a forma representada ali estava correta, mas podíamos fazer de forma diferente. Logo depois, retomamos com os alunos o combinado feito anteriormente, de que a cada vez que o aluno A levantasse dez dedos, realizaríamos uma “troca”. O aluno A abaixaria todos os dedos e o aluno B levantaria um para representar os dez do colega e, que faríamos procedimento análogo no ábaco. Quando completássemos dez anéis na casa da unidade, trocaríamos esses dez anéis por um na casa da dezena.

Pedimos para que eles fizessem algumas somas no ábaco, uma delas foi $15+18$. Primeiramente eles deveriam representar a quantidade quinze. De forma que tivesse um anel na casa da dezena e cinco anéis na da unidade. Depois foi acrescentado dezoito, com um anel na casa da dezena e oito na da unidade. Questionamos os alunos sobre quanto estava representado no ábaco sem que fosse feito um cálculo algébrico. Eles responderam que havia dois anéis na casa da dezena, o que representava vinte e que havia mais treze anéis na casa da unidade.

Diante disso, dissemos que a quantidade que ali estava representada era “20 e 13” que é o mesmo que $20+13$. Enfatizamos que não é errado falar assim, mas essa não é uma forma usual de se dizer e representar. É possível otimizar essa representação, então retomamos o combinado e perguntamos o que poderia ser feito para melhorá-la. Eles disseram “que era para retirar dez anéis da casa da unidade e substituir”. Isto é, “trocar” dez anéis na casa da unidade por um na casa da dezena restando apenas três anéis na casa da unidade. Resultando em três anéis na casa da dezena e três na da unidade, o que representa a quantidade trinta e três.

Mostramos para os alunos que, geralmente, quando fazemos operações co-

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE NÚMEROS NATURAIS UTILIZANDO O ÁBACO

mo essas, costumamos dizer que “oito mais cinco é igual a treze, então fica três e vai um”. Esse “vai um”, na verdade é uma troca que fizemos, pois cinco unidades somadas com oito, temos um total de treze e que então trocamos dez unidades por uma dezena.

No exemplo com subtração, pedimos que um aluno representasse, no ábaco, 63 e depois retirasse 19. Ele não conseguiu fazer o que foi solicitado. Diante de tal fato, fizemos intervenções e perguntamos se na casa da unidade ele conseguiria retirar nove anéis dos três que estavam ali representados. Os alunos disseram que não, retomamos o combinado, que cada anel na dezena poderia ser “trocado” por dez anéis na unidade. Poderíamos então fazer essa troca, o que resultaria em cinco anéis na dezena e treze na unidade, o que representava “50 e 13”, que é o mesmo que $50 + 13 = 63$. Feito isso foi possível retirar nove anéis da unidade e um da dezena o que resultou, em quatro anéis na casa da dezena e quatro na da unidade correspondendo a quarenta e quatro.

Quando dizemos, por exemplo, “não dá para se tirar nove de três, então pega emprestado do número vizinho”, na verdade não estamos pegando emprestado, pois quando se chega ao final do cálculo, esse “um” que pegamos emprestado não é

devolvido. De fato, estamos realizando uma troca, retirando um da casa da dezena ou centena e trocando por dez da casa da unidade ou da dezena respectivamente.

Considerações finais

Estar aberto a (re) significações de saberes e compreender este saber como algo inconcluso e em constante transformação permite ao educador dar um novo significado aos conceitos a serem ensinados e, conseqüentemente, a sua prática de ensino.

Ao nos propormos a vivenciar um novo olhar e uma nova possibilidade de trabalhar o conceito de número, dentro da perspectiva lógico-histórica, nos surpreendemos com os resultados dessa perspectiva de ensino e pudemos clarear o que entendíamos por ensinar. Percebemos alguns alunos antes considerados hiperativos, desatentos e até mesmo desinteressados, agora com os “olhinhos brilhando” e “brigando” para participar. Foram duas aulas de cinquenta minutos em que todos participaram e se envolveram de diversas formas.

Quando falamos em (re) significação da prática de ensino, nos referimos aos momentos em que desestruturamos o que tínhamos como certo e nos permitimos

vivenciar o “novo”. Para nós fica o desafio de nos permitirmos aprender para que, dessa forma, possamos também ensinar, não de forma mecanizada, mas com a tarefa de apresentar um conhecimento inacabado, presente e necessário na vivência de todos.

Referências

CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 1. ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1984.

GERDES, P. **A Ciência Matemática**. Editor: INDE/Núcleo Editorial.

MOURA, M. O de. A atividade de ensino como ação formadora, In: CASTRO, A.

D; CARVALHO, A. M. P. de (org.) **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. Cap. 8, p. 143-162.

REZENDE, João P. **Nexos conceituais de número natural como sustentação para o desenvolvimento de atividades de ensino**. 2010. (Trabalho de Conclusão de Curso). Lavras: Gráfica da UFLA, 2010.

SOUSA, Maria do Carmo de. **O ensino de álgebra numa perspectiva Lógico-Histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental**. 2004. Tese (Doutorado). UNICAMP. Campinas, SP.

Professor(a),

Acesse também nossa videoteca!



Veja mais em www.sbemrasil.org.br