

A UTILIZAÇÃO DO ÁBACO PARA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE NÚMEROS NATURAIS

Rodrigo Ferreira de Abreu
rodrigof.matematicaufla@hotmail.com

Simone Ariany Brandão
simone.ufla2009@gmail.com

Everaldo Gomes Leandro
everaldogomesleandro@hotmail.com

Stefânia Efigênia Izá
stefaniamil@hotmail.com

Camila de Paula Carneiro
camilinha.pc@hotmail.com

Lívia de Oliveira Vasconcelos
livinhavasconcelos121@hotmail.com

Dayana Cristine dos Santos
dayanacris257@hotmail.com

Amanda Castro Oliveira
amanda@dex.ufla.br

José Antônio Araujo Andrade
joseaaa@dex.ufla.br

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 partirão das falas de estudiosos que se dedicam aos temas: sistema de numeração, ensino aprendizagem na perspectiva lógico-histórica, nexos conceituais e a atividades que são orientadoras no processo ensino-aprendizagem, que são as temáticas que conduziram nosso trabalho em sala de aula.

Palavras-chave: números, lógico-histórico, nexos conceituais, atividade orientadora de ensino, processo de formação.

ABSTRACT

Our purposes in this paper is to discuss and analyze the concepts and the lived experience through the activity of "working with the abacus". Such activity is the result of the formation process that we belong to and allowed the group a (re) signification of what we considered "teaching". The discussion and analysis of the activity are based on the speeches of scholars that are devoted to the subjects: numbering system, teaching and learning in the logical-historical perspective, the conceptual nexus and activities that are

guiding the teaching-learning process, which are the themes that have led our work in the classroom.

Keywords: Numbers, logical-historical, conceptual nexus, teaching-guiding activity, formation process.

INTRODUÇÃO

Uma prática educativa que valorize o saber a priori do aluno, que compreenda o processo 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, tem sido um de nossos objetivos.

Enquanto integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID na área de Matemática, nosso grupo de trabalho participou de um “bate papo” com um dos autores do livro didático utilizado na escola, Luiz Márcio Imenes, onde o grupo desenvolve as atividades do programa. Nessa 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 que utilizamos e também 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 a qual estamos 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 aprendizagem na perspectiva lógico-histórica, nexos conceituais e a atividades que são orientadoras no processo ensino-aprendizagem, que são as 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 nos faz esquecer do processo de desenvolvimento e do trabalho necessário para a sua compreensão, o que resulta em um ensino mecânico e sem significação deste conteúdo.

Buscamos, por meio da história, 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) e, com base nisso fazer uma experiência com os alunos no intuito de explicitar que os conceitos matemáticos surgiram devido à 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 são históricos. Por detrás disso, há 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, a esse movimento, a essa dialética, denomina-se de 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 ele seja moldado, (re)elaborado para que se tenha uma efetiva apropriação.

Concordamos com Sousa (2004) que fazer uso do conceito sob a perspectiva do lógico-histórico, não significa que devamos necessariamente, retratar a sua história, mas buscar entender como se deu o movimento do pensamento que chegou à sua formalização teórica, e estruturar formas de pensamento para a construção do conceito de forma semelhante à sua história.

Fazendo o estudo do conceito a partir do lógico-histórico, Sousa (2004) considera três tipos de pensamento científico: empírico-discursivo, que é mais sensorial e considera apenas os aspectos externos do objeto; 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. Precisamos pensar na fluência, no movimento elaborado nas abstrações e, o pensamento flexível contém o lógico-histórico do movimento do pensamento na busca incansável de se alcançar a verdade.

Como foi dito anteriormente, o pensamento flexível contém as dúvidas, incertezas, o impasse, a busca pela construção e compreensão do conceito, ele sai do pensamento empírico-discursivo, encontra obstáculos, dificuldades, busca alternativas, encontra soluções, faz abstrações e chega ao pensamento teórico. Podemos assim considerar que o pensamento flexível contém os nexos conceituais, chamados também de nexos internos, estes contêm a lógica, a história, as abstrações, o constituir-se teórico, consideram os aspectos mais internos do conceito, que foram se desenvolvendo dentro de um percurso histórico e sob um desencadeamento lógico, até chegar a uma definição formal, enquanto que os nexos externos consideram apenas os elementos perceptíveis do conceito, ficam por conta da linguagem, são formais.

Não se pode pensar em um conceito, se relacionando apenas à presença física do objeto. O cerne do conceito não está em manipular o objeto, mas no entendimento daquilo que ele carrega consigo, dos aspectos internos intrínsecos à ele, ou seja, compreender os seus nexos conceituais.

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 os nexos conceituais de número: correspondência um a um, agrupamento, valor posicional, base, composição e decomposição, os quais são importantes para que os alunos compreendam as operações básicas e consigam manipulá-las no ábaco.

O ÁBACO COMO ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

A atividade “Operando com o ábaco” teve como um dos seus objetivos permitir que os alunos compreendessem que o conhecimento não é estático, pronto e acabado, mais sim 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, procuramos, através de uma perspectiva lógico-histórica, fazer com que os alunos, tivessem um raciocínio semelhante ao do homem primitivo e que percebessem a necessidade de acordos grupais para a contagem de grandes quantidades de objetos como, por exemplo, ovelhas.

Na atividade “Operando com o ábaco” desenvolvemos o conteúdo histórico associado ao lógico, pois acreditamos na potencialidade de uma atividade estruturada dentro de uma perspectiva lógico-histórica e concordamos com Moura que:

A compreensão de que os conteúdos têm uma história e que se interconectam com outros conteúdos específicos dá a dimensão do papel de uma didática que atente para os aspectos próprios da disciplina a cargo de um determinado professor, pois fica evidente que entender o conteúdo é mais do que identificá-lo nos livros didáticos: é preciso saber com quem eles fazem fronteiras, com quem se interconectam e como se desenvolvem.

(MOURA, 2001, p.149)

Nesse intuito a atividade possibilitou que os alunos construíssem um conteúdo, desenvolvendo conhecimentos sobre números e contagens e percebendo como esses conhecimentos se desenvolveram na sociedade.

Esse desenvolvimento, segundo Moura, 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 procedimentos sobre os processos de apreensão e construção de conhecimentos. Isto poderá ser concretizado em atividades de ensino que nascem 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 aberto 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.

Entre as potencialidades do ábaco aberto está a de fazer a troca de dez unidades por uma dezena, de dez dezenas por uma centena entre outras trocas. Isso foi de grande importância para a atividade, pois os alunos puderam manipular essas trocas para fazer as operações.

Como já dito nossa intenção foi de que, primeiramente os alunos construíssem os conceitos de correspondência um a um, agrupamento, valor posicional, base, composição e decomposição.

Começamos pedindo que os alunos pensassem em 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 as ideias apresentadas, mostramos que eles poderiam fazer também entalhes em um pedaço de madeira, cada entalhe representando uma ovelha e, na sequência perguntamos sobre o que eles fariam se a quantidade de ovelhas fosse muito grande e ficasse difícil para representar com pedras e com pedaços de madeira, mas a essa pergunta eles não conseguiram pensar na ideia de agrupamento a qual pretendíamos que chegassem. Pedimos então para que um aluno (que chamaremos aqui de aluno A) nos ajudasse. Dissemos que para cada vez que falássemos que uma ovelha passou para dentro do cercado, ele levantasse um dedo. Fizemos isso até ele levantar os dez dedos da mão e depois perguntamos para a turma o que ele deveria fazer para representar o número onze, alguns falaram para se contar os dedos dos pés, mas como a nossa intenção foi de que eles compreendessem o conceito de base decimal, pedimos para que descartassem essa hipótese.

Para que pudessem representar a quantidade de onze ovelhas, chamamos mais um aluno (aqui, aluno B) e fizemos um combinado com a turma de que a cada vez que o aluno A levantasse dez dedos, fariamos uma “troca”, ele abaixaria os dedos e o aluno B levantaria um para representar os dez do colega. Pedimos para que representassem algumas

quantidades, como vinte e sete, quarenta e cinco, oitenta e três, e depois pedimos para que representassem noventa e cinco ovelhas e assim fizeram, 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 e 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, e 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: $345 = 300 + 40 + 5$. E isso serviu para reforçar a ideia de valor posicional, pois algebricamente os alunos puderam ver 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.

Após essa discussão com os alunos, apresentamos o ábaco aberto a eles, alguns o conheciam, mas não sabiam operar com ele. 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 com que estava representado ali estava correta, mas podíamos fazer de forma diferente, então lembramos os alunos do combinado feito anteriormente, de que a cada vez que o aluno A levantasse dez dedos, faríamos uma “troca”, ele abaixaria os dedos e o aluno B levantaria um para representar os dez do colega e, que faríamos a mesma coisa no ábaco, quando completássemos dez anéis na casa da unidade, trocaríamos esses dez por uma na casa da dezena.

Pedimos para que fizessem algumas somas, uma delas foi $15+18$. Primeiramente pedimos para que representasse a quantidade quinze e a forma como foi feita foi a de um anel na casa da dezena e cinco na unidade. Depois foram acrescentadas as outras dezoito, com um na casa da dezena e oito na casa da unidade. Pedimos que dissessem quanto estava representado no ábaco sem fazer esse cálculo algebricamente. Eles então responderam que havia dois anéis na dezena, o que representava vinte anéis e mais treze na casa da unidade. Então dissemos que a quantidade que estava representada ali era “20 e 13” que é o mesmo que $20+13$ e, que não estaria errado falar assim, mas essa não é uma forma usual de se dizer e representar e, que poderíamos melhorar isto, então lembramos o combinado e perguntamos o que poderíamos fazer, eles disseram então que era para retirar dez anéis da casa da unidade e substituir, ou seja, “trocar” por um na casa da dezena e ainda restariam três na unidade, ficando assim os três anéis na dezena e três na unidade, o que representa então a quantidade trinta e três.

Mostramos para os alunos, que geralmente quando fazemos operações como essas, costumamos dizer que “oito mais cinco igual a treze então fica três e vai um”, e que 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.

Na subtração pedimos que um aluno representasse a quantidade sessenta e três e depois retirasse dezenove. A princípio ele não conseguiu fazer, mas fizemos intervenções e perguntamos se na casa da unidade ele conseguiria retirar nove anéis dos três que estavam ali, os alunos disseram que não, lembramos do combinado e que como cada anel da dezena valia por dez anéis da unidade, poderíamos então fazer essa troca, o que resultaria em cinco anéis na dezena e treze na unidade, o que representava então “50 e 13”, que é o mesmo que $50 + 13 = 63$. Feito isso era possível agora retirar nove anéis da unidade e um da dezena o que resultava então em quatro anéis na dezena e quatro na unidade que corresponde a quarenta e quatro. Mostramos que, geralmente, quando fazemos operações desse tipo, dizemos coisas como: “não dá pra 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 o devolvemos para ninguém, estamos sim, fazendo uma troca, retirando um da casa da dezena ou centena e trocando por dez da casa da unidade ou da dezena respectivamente.



Figura 1: Momentos da atividade “Operando com o Ábaco”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos que uma prática educativa que valorize o saber a priori do aluno e que compreenda todas as particularidades da relação ensinar e aprender, onde o aprender precede o ensinar, é fundamental para uma construção significativa do saber.

Estar aberto a (re)significações de saberes e compreender este saber como algo inconcluso, 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. Se ensinamos é porque aprendemos e, porque aprendemos podemos ensinar, prática esta que podemos chamar de “consciente”, pois com toda intencionalidade compreende que o conhecimento é produzido, criado, (re) criado e não deveria ser despejado.

Perceber alunos antes considerados hiperativos, desatentos e até mesmo desinteressados com os “olhinhos brilhando” e brigando para participar, nos motivou muito. Foram duas aulas de cinquenta minutos em que todos participaram e de alguma forma se envolveram. 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”. Os frutos de cada prática educativa, que é gerida dentro dessa perspectiva, se tornarão visíveis no dia a dia desses alunos, que não terão um

conhecimento superficial deste ou daquele conceito e desta forma terão propriedade para argumentar, inferir, questionar e reinventar o conhecimento de forma a atender as suas necessidades e como resultado teremos alunos cada vez mais interessados, pois lhes é oferecido possibilidades de apropriação do conhecimento e não apenas um conhecimento estático.

Para nós fica o desafio de, primeiramente, nos permitimos a aprender para que dessa forma possamos também ensinar, não de forma mecanizada, mas com a tarefa de apresentar um conhecimento inacabado e tão 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**. Lavras: Gráfica da UFLA, 2010. (Trabalho de Conclusão de Curso).

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 de Doutorado Campinas, SP: (UNICAMP).