

CONHECIMENTO MATEMÁTICO DE PROFESSORES POLIVALENTES

MATHEMATICAL KNOWLEDGE OF MULTIDISCIPLINARY TEACHERS

Anna Regina Lanner de MOURA¹

RESUMO

Este texto discute a possibilidade de (re)significação da relação com a Matemática por parte de alunos dos três cursos de Pedagogia da Unicamp, mediante a proposta da educação conceitual que enfoca o desenvolvimento dos nexos conceituais com referência à dimensão lógico-histórica do conceito, tratada por Kopnin (1978) em combinação com a dinâmica relacional de sala de aula que articula os momentos do emblema, dilema e problema da elaboração conceitual. Esta proposta tem por objetivo possibilitar ao professor e futuro professor um reencontro com os conceitos fundamentais da Matemática (Caraça, 2002), com vistas a reavaliar sua relação com esta área de conhecimento e a sua própria prática. Das reflexões sobre as aulas, feitas pelos alunos, em seus portfólios e memoriais, definiu-se dois tipos de relação com a Matemática, numa reuniu-se os alunos que dizem não estarem tranquilos quanto a sua relação com a disciplina, na outra, os alunos, em minoria, que têm na Matemática um desafio. Pode-se perceber, das falas, um movimento com a Matemática que se desloca, durante o desenvolvimento da disciplina, de uma relação de rejeição, descaso e fuga para uma perspectiva de desafio, significado pessoal e conquista. Este movimento não diz respeito à totalidade dos alunos da disciplina, mas pode-se afirmar, da leitura dos portfólios e memoriais, que se manifesta como uma tendência geral nos três cursos.

Palavras-chave: Formação do Professor Polivalente; Educação Conceitual Matemática; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This text discusses the possibility of (re)signification of the relation between mathematical knowledge and part of pupils from three courses on Pedagogy in UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas –, by intervening a proposal that focuses: – the development of the conceptual nexuses with reference to the logical-historical dimension of the concept, as studied by Kopnin (1978); – the

⁽¹⁾ Professora Doutora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, no Estado de São Paulo, Brasil. E-mail: lanner@unicamp.br

classroom relational dynamics that articulates the moments of the emblem, dilemma and problem of conceptual elaboration. The objective of this proposal is to make possible to the teacher and future teacher to once again make contact with the basic concepts of Mathematics (Caraça, 2002) in order to reevaluate his relation with this area of knowledge and with his own practical. This proposal is developed in the three courses – a traditional course of the institution and two Special Programs –in disciplines that discuss the fundamentals of mathematics teaching in initial grades of the Fundamental School with differentiated teaching load for each one of the courses. From the pupils reflections made in classes, in their portfolios and memorials, two types of relation with Mathematics were defined: in one type are congregated the pupils who say that their relation with Mathematics is not a calm one; in the other type of relation, a minority of pupils declared to accept Mathematics as a challenge. It's possible to detect in their speech, a movement that dislocates their relation with mathematical knowledge, during the development of classes, that goes from a relation of rejection, indifference and escape to a perspective of challenge, personal meaning and conquest. This movement does not refers to the totality of pupils in classes but it can be affirmed, by reading the portfolios and memorials, that it manifests as a tendency in the three courses.

Key words: *Multidisciplinary Teachers Preparation; Mathematical Conceptual Education; Elementary School.*

Introdução

Para problematizar este tema escolhi discutir alguns aspectos de minha experiência como professora nos cursos de Pedagogia da Unicamp, onde ministro as disciplinas de Fundamentos do Ensino de Matemática. O conhecimento matemático dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, dos assim chamados professores polivalentes - terminologia que, ao meu ver, deveria ser revista, pois estes professores não deveriam ser preparados para terem várias valências como se fossem elementos que se ligam conforme a afinidade química de suas valências - esse conhecimento não é e nem pode ser uma valência com identidade numérica. Ele se forma ao longo da vida escolar desses professores de forma que se se apresentar com deformações, essas serão estruturais, e não isoladas em uma valência, pois as deformações atingem a todos os outros conhecimentos que vão sendo construídos ao longo do mesmo período escolar.

Ao invés de ter uma formação polivalente, o professor das séries iniciais deveria ser formado um matemático educador, de forma a saber dar, à Matemática, a qualidade de educar. Assim o enfoque seria educar pela Matemática e não o de

dar à educação a qualidade de matemática como se costuma fazer com a educação matemática. Educar pela Matemática é constituir um enfoque didático pedagógico que permita o aluno atingir a maturidade do pensamento teórico pelo caminho das generalizações conceituais desta área.

A elaboração do pensamento teórico é, sem dúvida, um instrumento eficaz para o entendimento e intervenção na realidade em que se vive atualmente (DAVIDOV, 1985).

Para atingir essas metas os cursos de formação do professor deveriam dar mais atenção à formação nas áreas específicas. Sabemos que na história de formação desses professores em nosso país, até o momento atual, ainda é dominante a formação com terminalidade no magistério secundário, onde a Matemática é, via de regra, abordada do ponto de vista da didática dos conceitos aritméticos elementares, deixando a desejar um maior aprofundamento dos conceitos fundamentais da Matemática e de suas relações com outras áreas.

Diferentes experiências estão sendo desenvolvidas com o intuito de dar ao professor das séries iniciais a formação superior. Como vínhamos explicando anteriormente, na Unicamp, atualmente, estão em vigência, três modalidades de cursos de formação de professores das séries

iniciais do Ensino Fundamental². Um deles se refere ao curso regular que tradicionalmente é identificado como o Curso de Pedagogia da Unicamp e cuja entrada é pelo vestibular nacional desta instituição. Este curso, na sua vigência de quase 30 anos, tem formado majoritariamente alunos egressos do Ensino Médio. Sua estrutura curricular dá ênfase aos fundamentos teóricos da Educação. Tem duração de 4 anos e uma entrada anual de 90 alunos. O outro curso, denominado de Pefopex - Programa Especial de Formação de Professores em Exercício, é voltado para professores em exercício tanto da rede pública quanto particular e tem uma entrada anual de 45 alunos por um vestibular especial. Este mesmo curso tem duração de 8 semestres e vigência, em caráter experimental, para 4 entradas. Em sua estrutura curricular apresenta uma carga horária mais ou menos igual para disciplinas teóricas e práticas. O terceiro curso denominado de Proesf - Programa Especial para a Formação de Professores, em exercício na rede municipal da região metropolitana de Campinas, tem duração de 3 anos, vestibular especial e entrada anual de 400 alunos. Os três cursos formam o Licenciado em Pedagogia com possibilidade de atuação docente na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Na proposta curricular de cada um desses cursos consta uma disciplina obrigatória cujo conteúdo se refere aos fundamentos do ensino de Matemática e que tem carga didática e denominações diferentes: no curso regular, a disciplina é denominada de “Fundamentos do Ensino de Matemática” com duração de 60 horas; no curso Pefopex, “Fundamentos do Ensino de Matemática I e II”, ambas com duração de 90 horas, no curso Proesf, “Teoria Pedagógica Produção em Matemática”, também com duração de 90 horas.

Como vemos, há ainda, em dois dos cursos, um tempo muito exíguo, quinze encontros de

Fundamentos para que se possa tentar corrigir as deformações e lacunas residuais ou estruturais da formação matemática no ensino fundamental e remover o alto índice de rejeição a esta área.

Não obstante a diferença de clientela e da carga didática das três propostas de cursos, têm sido recorrentes tipos semelhantes de relação do aluno com a matemática. Para entendermos melhor este movimento do aluno, caracterizamos as relações encontradas, no material dos alunos, em duas modalidades: Numa modalidade, reunimos os alunos que não apresentam uma relação com a Matemática que os satisfaça, são alunos que dizem não gostar da Matemática, motivo pelo qual buscaram um curso onde, em seu modo de ver, estariam livres desta disciplina; alunos que dizem não terem o dom para Matemática; alunos que acreditam que todos podem aprendê-la, mas que se sentem fracassados em suas tentativas; alunos que, declaradamente, se recusam a aprendê-la; e alunos que dizem não terem aprendido Matemática por não terem tido bons professores. Na outra modalidade, incluímos os alunos que, sempre em minoria nos três cursos, têm na Matemática um desafio; que dizem ter tido bons resultados nesta disciplina e gostar de Matemática por ter tido bons professores; alunos que se esforçaram e se esforçam para aprendê-la por entenderem que é muito importante para a vida. As falas que seguem selecionadas dos portfólios³ e memoriais dos alunos que cursaram a disciplina de Fundamentos do Ensino de Matemática em 2004, representam suas impressões sobre a Matemática no início da disciplina.

Aluna A (Professora em exercício): “Durante os anos que sentei na carteira escolar como aluna do ensino fundamental não tenho boas recordações sobre a disciplina de Matemática.[...] achava a disciplina chata porque não conseguia entender” (Portfólio).

⁽²⁾ Mais informações sobre os cursos e projetos podem ser obtidas na página da Unicamp, no site da Faculdade de Educação: <http://www.unicamp.br>

⁽³⁾ Na disciplina, é sugerida a elaboração de um portfólio ou memorial onde são feitos registros das reflexões do aluno, ao longo da disciplina, sobre suas impressões com o desenvolvimento conceitual. Foi solicitado, também, para cada aluno elaborar um memorial de sua trajetória escolar relativa à matemática.

Aluna B (Professora em exercício): “Na segunda série, o que mais me marcou foram as provas de tabuada, eu tinha dores de barriga horríveis quando chegava a hora de ir para a escola, só de medo da maldita avaliação.[...] na terceira série, eu aprendi, entre outras coisas, a divisão: chorava para fazê-la, era muito difícil” (Memorial).

Aluna C (Futura Professora): “Falar sobre como a Matemática esteve presente em toda a minha vida escolar é bastante prazeroso, esta era uma matéria na qual tinha muito interesse e facilidade” (Memorial).

Aluna D (Professora em exercício): “Tendo em vista alguns traumas que tive na disciplina de Matemática enquanto aluna, posso afirmar que meu primeiro contato com a Matemática na posição de educadora foi bastante complicado. Na realidade, tinha dúvidas e fantasmas quanto a como ensinar as crianças sem causar traumas” (Portifólio).

Aluna E (Futura professora): “Todo este desenrolar sobre minha relação conflituosa com a Matemática se refletiu na escolha de duas áreas para prestar o vestibular: biológicas e humanas. A área de exatas foi esquecida [...] Pensei que no mundo da Pedagogia estaria livre da tal Matemática, mas, não adiantou, este fantasma continuou me perseguindo” (Memorial).

Aluna F (Professora em exercício): “E esta dificuldade e até mesmo a falta de conhecimento se deve ao fato de que aprendemos Matemática de uma maneira engessada, insensível, desprovida de significados e norteada por uma metodologia desanimadora e desprazerosa” (Portifólio).

Aluna G (Futura professora): “Hoje, procuro em minhas reflexões lembrar algo marcante em minha infância enquanto aluna que fez ou criou essa rejeição com a Matemática. Refletindo em relação a isso percebo que nenhum professor do meu primário ou ginásio mostrou para mim uma matemática significativa além das contas, regra de três, valor de x...” (Portifólio).

Estas falas são apenas uma pequena amostra do tipo de relação que futuros professores

e professores em exercício, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, revelam quando registram em seus portfólios e memoriais suas impressões e relações que têm com a Matemática. A fala, a da aluna C, representa uma minoria dos alunos dos três cursos.

Caraça (2002) diz que a relação com o conhecimento matemático deve ser libertadora do medo gerado pelo desconhecimento e não exatamente o contrário, como podemos observar da fala dessas alunas. O fato agravante dessas revelações é que essas alunas vão iniciar a criança num conhecimento pelo qual elas têm desafeto ou indiferença.

O fato de a maioria dos alunos desses cursos pertencer a primeira modalidade nos levou a elaborar uma proposta para a formação do professor de Matemática com alguns princípios comuns aos três cursos com o objetivo de propor a construção de uma nova relação, afetivamente mais positiva com a matemática. O pressuposto básico que move o empenho que temos como formadora é de que esses alunos são ou serão professores de Matemática e que, portanto, precisam estabelecer um relacionamento com esta área de conhecimento que os satisfaça. Sem que isto ocorra, é provável que estarão desenvolvendo nas crianças os mesmos bloqueios que tiveram quando aprenderam Matemática. Outro pressuposto é de que esses alunos, em sua grande maioria, são ou serão professores de Matemática num momento estratégico da aprendizagem da criança. Seus alunos são ou serão as crianças de Educação Infantil e das séries iniciais, do Ensino Fundamental, momentos em que se formam as bases para que elas possam ter seu próprio movimento perante a aprendizagem dos conceitos. Não está se tratando, aqui, de pré-requisitos curriculares, mas das bases do pensamento e das linguagens que constituam um campo semântico-afetivo para a aprendizagem pessoal e coletiva dos conceitos matemáticos. Como diz Lima (1998), ser um bom usuário do conceito não significa, necessariamente, ter o conceito em nossa subjetividade de modo que ao

aprendê-lo possamos desenvolver condições de entendermos e nos entendermos no mundo.

Produzir-se a si próprio produzindo pensamento e linguagem matemática

Como desencadear um processo de produzir-se sujeito ao desenvolver entendimentos dos conceitos matemáticos em sala de aula? Este é o desafio constante que se nos coloca a formação mecânica que nos formou e, ainda, nos forma. Em nossa prática de formação, experimentamos pressupostos que são estudados em pesquisas e grupos que têm como foco a produção do humano pela matemática educativa, tendo por elementos didático-pedagógicos o lógico-histórico do conceito e suas extensões para as bases das linguagens, bem como a dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe. A abordagem de formação que considera esses elementos é a que denominamos de educação conceitual matemática. Nosso interesse, nesta discussão, é levantar questões sobre como os alunos dos três cursos se manifestam perante esta abordagem e sobre quais as possibilidades de formação da mesma.

O foco de formação da abordagem educação conceitual consiste em dar ao estudo dos conceitos a qualidade de educar, tendo por base uma visão lógico-histórica do conhecimento que busca na história do conceito a dinâmica de sua criação ao entender que é nesta dinâmica que se encerra o próprio método de aprender o conceito. Diz Kopnin (1978) que a humanidade desenvolve sua história criando conceitos. É, portanto, plausível afirmar que se desenvolve criando, também, conceitos matemáticos e que, por sua vez, o aluno se desenvolve humano ao aprender esses conceitos.

Caraça (2002) discute duas teses de geração do conhecimento da ciência, em geral e da matemática, em particular. A que nos interessa é a que defende que, na origem desses conhecimentos, está a dúvida e a hesitação do homem que luta por libertar-se da ignorância. Os conceitos científicos estão, portanto, impregnados do movimento do ser humano no sentido de liber-

tar-se do desconhecimento de si mesmo, do desconhecimento de suas relações com a realidade natural e social de seu tempo. Sob este enfoque o conhecimento matemático é fruto do trabalho cotidiano de produção de significados para a vida e suas múltiplas relações.

Na dinâmica de criação do conceito matemático, estão presentes os modos de pensar a realidade, próprios do conceito elaborado como resposta a uma necessidade específica. Necessidade esta advinda da vida cotidiana no seio desta mesma realidade. São esses modos que procuramos identificar na dinâmica de criação do conceito para dar à atividade de ensino o seu conteúdo dinâmico. Vejamos o exemplo da dinâmica de criação do número.

Nos primórdios, o ser humano criou o número por necessidade de conhecer os movimentos quantitativos com os quais lidava ao armazenar alimentos e fazer trocas de bens de uso que produzia. O número surge como forma de pensamento e como instrumento de conhecimento deste aspecto da realidade. Como forma de pensamento, mobiliza o controle e previsão dos movimentos quantitativos e, como linguagem fixa, dinamiza a memória e a comunicação das ações numéricas. Uma vez criado o movimento numérico, o homem tende a aperfeiçoá-lo de forma a destituir-se de todo e qualquer desconhecimento dos movimentos quantitativos inesperados, ou seja, dos novos desafios quantitativos que venham a surgir.

O envolvimento humano com as criações numéricas tem base nas sensações e percepções, pois o ser humano começou a contar usando o próprio corpo, bem como objetos sensíveis tais como pedras, nós em corda, entalhe em madeira e outros, dado ser é parte integrante da realidade que conta. O uso do concreto sensível é auxiliar para a elaboração do concreto do pensamento, a idéia da correspondência é, conseqüentemente, a idéia de número. Idéia e ação sobre o objeto formam o par abstrato-concreto do fazer corresponder objeto a objeto. As formas perceptíveis e abstratas do pensamento se combinam para a formação do conceito de número.

O número já está criado, as condições objetivas que levaram a sua criação não estão mais presentes para quem o aprende, hoje. Mas o que é sempre atual é o conteúdo do método de criação do número, os nexos conceituais, sendo um deles o “fazer corresponder objeto a objeto” na contagem e que lhe é nexos por se constituir no concreto do pensamento como idéia de equivalência. O método de ascensão do abstrato para o concreto, a combinação da idéia e da ação sobre objetos e a representação desta combinação são os elementos do método que trazemos para a atividade de ensino e aprendizagem do conceito matemático.

O número, porém, é mais complexo do que a simples idéia de equivalência. Mas, esta o constitui como um nexos a outras idéias como: a de grandeza, de agrupamento, de base, de sistema, de numeral, de ordem, de cardinalidade, de infinito, de continuidade, de densidade e assim por diante. Portanto, cada um desses nexos é essencial para a formação do pensamento e linguagem numérica. Essas idéias-nexos que compõem o número não foram todas elaboradas num único momento de sua história, mas vieram se desenvolvendo à medida que a lida com as quantidades foi se complexificando. Hoje, não é possível pensar numericamente a realidade sem que se tenha elaborado todos os nexos numéricos.

O que queremos dizer com este exemplo é que ter a história como referência no ensino não é entender que se possa refazer o seu caminho, mas recorrer ao método de desenvolvimento do conceito como uma forma de aprendê-lo. Entendemos que o método não consistiu em dar ao número, desde seus primórdios, a forma e conteúdo que tem hoje, mas à medida que a lida com os movimentos quantitativos da vida foi se complexificando, também, as elaborações numéricas se tornaram mais complexas. Há, portanto, um processo de conquistas na elaboração das abstrações numéricas, latente no método de criação, que pode ser revelado quando, na atividade de ensino, são problematizados os nexos conceituais do número.

Caraça (2002) interpreta as fases gerais do processo de conquista das abstrações matemáticas denominando-as de *emblema*, *dilema* e *problema*. Nós as (re)interpretamos para o ensino e aprendizagem dos conceitos, dando-lhes as características de: a naturalização do conhecimento e auto-localização (momentos escolares do *emblema*); a dinâmica histórica e a (re)significação lógica do conceito (momentos escolares do *dilema* e do *problema*).

O cuidado pedagógico desses momentos, na atividade de ensino, tem nos mostrado que o aluno-professor tem a possibilidade de (re)significar os conceitos aprendidos, de forma mecânica, em sua vida escolar. À medida que os alunos vivenciam, em sala de aula, as atividades que lhes problematizam os nexos conceituais, suas falas⁴ registradas nos portfólios e memoriais vão mudando o tom da relação com a Matemática, o que podemos ver nos exemplos a seguir.

Aluna A (Professora em exercício): “A disciplina despertou em mim o desejo de aprender mais, de melhorar meu currículo como educadora de matemática. Percebo que minha prática mudou, [...] não fico só nos cálculos com medo de encarar os outros conteúdos do currículo de Matemática [...] tinha muito medo de ensinar errado, por isso aproveitei tudo que pude da disciplina e hoje me sinto segura para trabalhar com o ábaco, material dourado e com uma abordagem lúdica” (Memorial)

Aluna B (Professora em exercício): “Por incrível que pareça, só agora entendi que os números, até mesmo os números imaginários, são frutos de perguntas, necessidades, indagações, momentos históricos. Não existe nada solto, sem relação com a realidade, por mais que algumas vezes aparente ser exatamente o contrário. As aulas de ábaco e principalmente as aulas de jogos foram muito importantes para mim, pois me ajudaram a reinventar minha concepção de ensino de Matemática [...] Explicar aos alunos todo o processo de construção dos números pelo homem pode ser o caminho mais longo e trabalhoso, mas com certeza é o que rende melhores resultados” (Memorial).

⁽⁴⁾ Seleccionamos falas do final do semestre das mesmas alunas das quais apresentamos, anteriormente, falas do início do semestre de 2004.

Aluna C (Futura professora): “Sinto que agora tenho noção de como poderemos trabalhar futuramente os conteúdos de uma forma que vise a uma aprendizagem verdadeiramente significativa para os alunos, onde o aprendiz se sinta aprendendo, fugindo, assim, do ensino ‘tradicional’ que é baseado numa aprendizagem memorística e mecânica” (Memorial).

Aluna D (Professora em exercício): “Aos poucos meus traumas em relação à Matemática têm sido superados, tenho aprendido junto com as crianças que pode ser gostoso, somar, subtrair, dividir, desde que se use uma metodologia de trabalho que leve em conta a matemática como estando presente na vida cotidiana” (Memorial).

Aluna E (Professora em exercício): “A maior virtude deste semestre nas aulas de Fundamentos do Ensino de Matemática foi a demonstração de que podemos romper com nossos receios e brincar com a Matemática permitindo-nos compreendê-la e, aí sim iniciar o caminho do professor provocador que auxilia seus alunos na construção desse conhecimento” (Portifólio).

Aluna F (Professora em exercício): “Quando não conseguia resolver algum problema proposto em aula, pensava comigo mesmo: será que é assim que algum aluno meu sentia-se quando pedia para resolver algo, sem lhe ter proporcionado o desenvolvimento de alguns conceitos básicos da Matemática” (Memorial).

Aluna G (Professora em exercício): “Tenho que dizer que o mais interessante para mim é que mudei como professora a partir do momento que mudei como aluna e isso foi muito importante porque relatei minha prática com o que estou vivenciando na disciplina. Não é fácil porque não tive um histórico matemático bom, minha formação como aluna foi muito falha e, conseqüentemente, como professora também, mas agora que já amadureci que não posso me acomodar e justificar as falhas através desses fatos” (Memorial).

Entre essas falas há aquelas que apontam, apenas, para uma intenção, não sendo possível inferir delas mudança de concepção e ou mudança

na prática, mas há, também, falas que descrevem, e explicam, mudanças tanto de concepção quanto na prática pedagógica. Essa amostra foi selecionada com intuito de mostrar possíveis mudanças quando a abordagem de formação do professor de Matemática tem como enfoque a educação conceitual. Pode-se perceber, nas falas, um movimento com a Matemática que se desloca de uma relação de rejeição, descaso e fuga para uma perspectiva de desafio, significado pessoal e conquista. Este movimento não tem a mesma qualidade para a totalidade dos alunos da disciplina, mas pode-se afirmar, da leitura de todos os portfólios e memoriais, que se manifesta como uma tendência geral nos três cursos. As pequenas mudanças que introduzimos, buscando dar às atividades de sala de aula um movimento que permita ao aluno produzir significados próprios dos nexos conceituais e acordar esses significados com a classe, passando pelos momentos escolares do *emblema*, *dilema* e *problema*, essas mudanças podem ter removido um enorme muro de separação entre os alunos e a Matemática e, por consequência, evitado que o mesmo seja erguido para as crianças que irão aprender Matemática com esses alunos. Talvez, possamos dizer que seja possível, nos cursos de formação inicial, proporcionar ao professor e futuro professor a aquisição de uma das polivalências, a de matemática, sem que seja removido o muro de desafeto que o distancia desta área de conhecimento.

Referências Bibliográficas

CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 4.ed. Lisboa: Gradiva, 2002.

DAVIDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1985.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A., 1978.

LIMA, L. C. **A dialética do conceito**. São Paulo: CETEAC, Mimeo, 1998.

