

ATIVIDADE DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UNIDADE DIALÉTICA ENTRE TEORIA E PRÁTICA

Maria do Carmo de Sousa – Manoel Oriosvaldo de Moura

mcsousa@ufscar.br – modmoura@usp.br

Universidade Federal de São Carlos/Brasil – Universidade de São Paulo/Brasil

Núcleo temático: Formação de professores de Matemáticas

Modalidad: CB

Nível educativo: 05

Palavras chave: Teoria histórico cultural. Historiografia da Matemática. Movimento lógico-histórico. Nexos conceituais.

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma investigação qualitativa, cujos pressupostos teóricos e metodológicos se fundamentam na teoria histórico-cultural. Foi conduzida pela questão: como os professores elaboram situações desencadeadoras de aprendizagem em Atividades de Ensino que considerem a unidade dialética lógico-histórica, de forma que possam orientar o ensino de Matemática na Educação Básica? Pressupôs-se que, ao analisar, estudar e desenvolver situações desencadeadoras de aprendizagem em Atividades de Ensino, os professores, têm a oportunidade de, coletivamente, compreender a unidade dialética estabelecida entre teoria e prática. Os dados foram construídos com os seguintes instrumentos: 1) fontes primárias e secundárias: situações desencadeadoras de aprendizagem em Atividades de Ensino, Dissertações, Teses e manuscritos elaborados por professores; 2) levantamentos bibliográficos sobre as temáticas: Historiografia, Historiografias de Matemática, História da Matemática, Atividade de Ensino, Atividade Orientadora de Ensino e Didática. A análise dos dados seguiu uma linha interpretativa. Construíram-se eixos temáticos que indicam o papel que os nexos conceituais (internos e externos) presentes nas situações desencadeadoras de aprendizagem podem cumprir no ensino de Matemática, de forma que os professores, enquanto desenvolvem-se profissionalmente, tenham coragem de romper com um ensino que prioriza a memorização e o pensamento empírico dos conceitos matemáticos.

1. Introdução

Este texto apresenta dados de uma investigação de cunho qualitativo, que contou com financiamento do CNPq, foi desenvolvida no período de março de 2015 a dezembro de 2016, têm como pressupostos teóricos e metodológicos, a teoria histórico-cultural e por objetivos: 1) estudar, teoricamente, historiografias da Matemática e suas relações com a perspectiva lógico-histórica, uma vez que, defendemos que, o lógico-histórico pode se configurar enquanto perspectiva didática para o ensino de Matemática, a partir do desenvolvimento de

situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) em atividades de ensino (AE) e 2) ampliar os estudos teóricos que temos feito sobre os conceitos de atividade de ensino (AE) e de atividade orientadora de ensino (AOE). Foi conduzida pela seguinte questão: como os professores elaboram situações desencadeadoras de aprendizagem em Atividades de Ensino que considerem a unidade dialética lógico-histórica, de forma que possam orientar o ensino de Matemática na Educação Básica?

Compusemos o texto, a partir de três itens. Inicialmente, apresentaremos os pressupostos teóricos que fundamentaram a investigação. Em seguida, a metodologia e por último, indicaremos algumas SDA que se fundamentam na perspectiva lógico-histórica e foram elaboradas por futuros professores que ensinarão Matemática na Educação Básica. Tais SDA explicitam como os futuros professores estão tentando romper com um ensino de matemática que prioriza a memorização de regras e algoritmos.

2. Pressupostos teóricos

A escola durante muito tempo seguiu o modelo da industrialização. Assim, até o final do século XX pudemos constatar o enfoque de certa Pedagogia do Treinamento (Lima, 1998) em todas as áreas do conhecimento.

Pedagogia do Treinamento é a Pedagogia que privilegia as repetições de informações sobre o conceito. Aqui, tanto aqueles que aprendem, quanto aqueles que ensinam são apenas usuários do conceito. O uso do conceito não significa necessariamente o entendimento deste como criação humana lógico-histórica.

Exemplo dessa Pedagogia, ainda hoje pode ser constatado todos os dias na maioria das escolas brasileiras, uma vez que boa parte dos professores, incentiva os estudantes a decorarem longas listas de perguntas e respostas, bem como inúmeras fórmulas matemáticas. Há na sala de aula a fragmentação dos conteúdos, ao mesmo tempo em que se tenta adaptar o currículo às novas exigências sociais. Há aqui, o uso de uma didática puramente instrumental onde teoria e prática estão completamente dissociadas.

Nesse sentido, faz-se necessário chamar atenção para o fato de que, a didática tradicional, conforme denomina Davydov (1982) não considera a totalidade presente nos conceitos que são ensinados nas escolas, uma vez que prioriza o estudo dos elementos perceptíveis dos conceitos: os nexos externos do conceito, os quais estão relacionados à linguagem formal do conceito porque estão limpos, despidos de contradições, ao contrário dos nexos internos que

estão impregnados de história, por isso, são históricos. Assim, os nexos externos são explicitados na sala de aula completamente desconectados das diversas áreas do conhecimento a partir do aspecto simbólico contido nos conceitos. É como se o aspecto simbólico dos conceitos tivesse vida própria; falasse por si só.

Este fato ocorre porque na didática tradicional não se considera, por exemplo, que os conceitos estudados nas escolas são gerados, em sua maioria na *praxis* humana. Esquece-se que a atividade humana está contextualizada em “um particular contexto histórico, cultural e institucional” (RENSHAW, 1999, p. 10). Nesse sentido, os conteúdos contêm nexos internos e externos. Concordamos com autores como Renshaw (1999) que defendem que, a implantação de um currículo deveria considerar as análises: lógica, psicológica e didática presentes nos conteúdos. Não se constrói processo pedagógico sem a construção dessas conexões. Não há como ocorrer apropriação de conceitos científicos de forma automática. A “análise didática é necessária para criar procedimentos de ensino, poderosos o bastante para construir conexões entre os conceitos científicos e os conceitos cotidianos do estudante” (RENSHAW, 1999, p. 03).

O tipo de pensamento que se projeta no sistema de ensino baseado na Psicologia pedagógica e na didática, tradicionais, se fundamenta tão somente no pensamento empírico e no pensamento teórico. Nesse tipo de ensino, sugere-se que, a partir das sensações, as crianças elaborem pensamento teórico.

A principal característica do pensamento empírico, afirma Davydov (1982), fundamentado em Kopnin (1978), está no fato de que este consiste no reflexo dos objetos, desde a ótica de suas manifestações e vínculos externos, exequíveis e acessíveis à percepção, contrapondo-se ao pensamento teórico que reflete os nexos internos dos objetos e as leis de seu movimento. Os nexos internos dos objetos só se realizam em movimento. Os nexos internos dos objetos representam o processo.

Dessa forma ignora-se nas escolas tudo o que permite conhecer a gênese e a natureza dos conceitos por não estar em consonância com as suas possibilidades. As escolas se limitam a descrever o pensamento empírico-discursivo onde a racionalidade é o elemento inevitável presente nas formas mais desenvolvidas do pensamento, dotando de consistência e certeza os conceitos.

Essa tendência presente nas práticas escolares leva a várias consequências negativas e a principal delas está no fato de que já na idade escolar cristalizam-se nos alunos os componentes “do pensamento racional”, a partir do pensamento empírico.

3. Metodologia

A investigação foi caracterizada como documental, com inspiração em *estudos históricos*, conforme apontam Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 103), considerando-se que, para levantar as informações necessárias fizemos uso de fontes primárias, tais como: SDA em AE, textos impressos e manuscritos, bem como, de fichamentos de livros e textos teóricos que tratam das seguintes temáticas: Historiografia, Historiografia da Matemática, História da Matemática, SDA, AE, AOE e Didática.

Ao desenvolvê-la elegemos uma metodologia que foi composta dos seguintes momentos e estratégias:

1º.) A realização da análise lógica do conteúdo. Essa consistiu de um estudo teórico sobre a história de conceitos tratados na Educação Básica, com especial atenção para o conceito de função. O estudo remeteu, necessariamente, a uma pesquisa bibliográfica que envolveu tanto historiografias da Matemática, quanto as relações que envolvem historiografias da Matemática e o movimento lógico-histórico.

2) A proposição de AE. Essa consistiu de: 2.1) um estudo teórico sobre o movimento lógico-histórico e da elaboração de SDA em AE, as quais tratam dos conteúdos de Matemática, da Educação Básica. Damos especial atenção àquelas relacionadas aos conceitos de função. As proposições das SDA tiveram como público alvo: licenciandos, professores da Educação Básica e pós-graduandos. 2.2) da leitura e análise dos fascículos, configurados como AE, para a Educação Básica, sobre as temáticas: Álgebra, Geometria, Medidas, e, Estatística e Tratamento da informação, elaborados por licenciandos, professores da Educação Básica e pesquisadores, integrantes dos quatro núcleos do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Atividade Pedagógica (GEPAPe): FE/USP1, FFCLRP/USP2, PPGR/CE/UFSM3 e MECM/UFG4, enquanto desenvolviam a pesquisa intitulada: “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino”, no âmbito do Programa Observatório da Educação (OBEDUC/Capes), sob a coordenação geral do Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura.

3º.) Aprofundamento teórico sobre os conceitos de AE e AOE. Essa consistiu em um estudo sobre a Teoria da Atividade preconizada por Leontiev, considerando-se que, participamos do GEPAPe e nos tornamos membro do Gepape, núcleo de Bauru, o qual está sob a coordenação da Profa. Dra. Flávia da Silva Ferreira Asbahr, da UNESP.

Todos os momentos do processo acima fizeram parte do nosso diário de campo para a configuração dos dados da investigação.

Destacamos dois tipos de instrumentos que foram usados: 1) aqueles que contribuíram para a construção dos fatos: os textos teóricos que foram produzidos por diversos autores e 2) as SDA em AE produzidas por licenciandos e professores da Educação Básica. Esses instrumentos possibilitaram considerar o movimento mais geral da pesquisa.

Nesse contexto, a AE abrange duas características essenciais para cumprir os objetivos da investigação:

- 1) Constituir-se num instrumento de ensino e de pesquisa, tendo por meta a obtenção de dados reveladores da relação que podem envolver a organização do ensino na sala de aula.
- 2) Ser instrumento de formação dos professores ao proporcionar-lhes a aprendizagem de como se elabora SDA em AE, a partir do movimento lógico-histórico.

A análise dos dados seguiu uma linha interpretativa cuja característica é a particularização, ao invés da generalização de resultados. Permitiu-nos organizar dois eixos temáticos que têm como principal objetivo mostrar o papel que os nexos conceituais (internos e externos) desempenham tanto no ensino de Matemática, quanto na formação dos professores: 1) Historiografia, História da Matemática e movimento lógico-histórico de conceitos matemáticos e 2) Atividade de Ensino (AE) e Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Tais eixos representam categorias analíticas que indicam o papel que os nexos conceituais (internos e externos), através das linguagens aritmética, algébrica e geométrica, podem desempenhar, tanto no ensino de Matemática, quanto na formação dos professores.

4. Situações desencadeadoras de aprendizagem elaboradas por futuros professores que ensinarão Matemática

A partir do exposto, em parágrafos anteriores e:

Com o intuito de tornar nossa prática docente uma vivência do movimento recíproco entre teoria e prática, resolvemos oferecer, no primeiro semestre de 2007, a Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão, Aciepe, intitulada “Quando a História da

Matemática passa a ser Metodologia de Ensino”, na Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. Nossa intenção era investigar, ao longo dos encontros, as elaborações que professores da Educação Básica, inscritos na Aciepe, fariam ao serem convidados a pesquisar, analisar, elaborar e vivenciar atividades de ensino na perspectiva lógico-histórica (Sousa, 2009, p. 89-90).

Assim, durante a Aciepe, elaboramos uma SDA intitulada: “O que é função”, a qual enfatiza os nexos conceituais: movimento (fluência), interdependência, campo de variação e representação. Para elaborá-la, consideramos a historiografia de Karlson (1961).

Quadro 01: Situação desencadeadora de aprendizagem: *O que é função?*

Objetivo: Desenvolver o conceito de função

Desenvolvimento: Dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe

I- Imagine a seguinte situação: O viajante na floresta põe um pé diante do outro – e a cada passada o caminho por ele vencido se acresce de uma nova porção. O trajeto guarda com o número de passos uma relação fixa e determinada.

Responda:

- Quais são as grandezas que envolvem a interdependência desse movimento?

- Qual a lei obedecida por esta interdependência? Exprese-a:

a) partir de uma frase; b) a partir da matemática simbólica; c) Localize a variável dependente e a variável independente desse movimento.

II- Suponhamos que o viajante distraído que caminha pela floresta seja um soldado em férias, que tem no sangue a cadência constante das marchas.

- Se o comprimento do passo desse soldado vale 0,75m, como poderíamos expressar a lei que rege o seu trajeto? Por quê?

- Nesta situação, qual será o campo de variação dessa lei? Por quê?

- Construa uma tabela com o trajeto possível do soldado.

- Se não quisermos medir o trajeto pelo número de passos e sim pela relação tempo e caminho percorrido, haverá mudanças na lei que estabelecemos anteriormente? Por quê?

- E quanto ao campo de variação? Explique.

III- O caminhante prossegue em sua marcha com velocidade constante, sem orientar o modo de andar pelo seu estado de ânimo. Suponhamos que em um segundo o homem percorre 1,5 metros, em dois, 2 . 1,5 metros e, assim por diante:

- Como expressar a lei desse movimento?

- Qual será o campo de variação?

- Como representar esse movimento a partir de uma tabela?

- Como dispor esses dados em um gráfico?

Essa SDA foi publicada em 2009, no Boletim de Educação Matemática (Bolema) e, desde então tem frequentado, as salas de aula, da universidade quando ministramos as disciplinas: *Metodologia de Ensino I e II e Estágio I, II, III e IV*, nos cursos de licenciatura de Matemática e, conseqüentemente, as salas de aula da Educação Básica.

A análise desta SDA fez parte da pesquisa de mestrado desenvolvida por Rezende (2015), cujo contexto foi a mesma Aciépe: “Quando a história da Matemática passa a ser Metodologia de Ensino”, ministrada no 2º. semestre de 2013.

Centramos nossa atenção, portanto, às formas como os participantes se apropriaram dos sentidos e significados que atribuíram à organização do ensino de matemática fundamentado na perspectiva lógico-histórica, mais especificamente, aos principais elementos que foram destacados como características dessa perspectiva teórica, isto é: a ideia de fluência; a história como recurso didático; os nexos internos e externos dos conceitos; os contextos de elaboração dos conceitos; e o movimento do pensamento na elaboração conceitual (Rezende, 2015, p. 188). Orientamos para que os participantes tentassem fundamentar suas propostas de atividades na perspectiva lógico-histórica e também que as propostas tivessem no mínimo três itens: 1) tema e objetivo; 2) roteiro de desenvolvimento; e 3) elementos da história do conceito selecionados. Quanto à forma como iriam organizar e articular esses itens e apresentar suas propostas de atividades, não fizemos indicação alguma. Assim, estabelecemos como hipótese que os estudantes poderiam reproduzir modelos parecidos com o que vivenciaram na ACIEPE ou elaborarem novas formas. Julgamos que o segundo item, além de manifestar maior autonomia, pois os estudantes não estão simplesmente reproduzindo modelos, tem maior potencial para evidenciar os sentidos e significados produzidos acerca da organização de propostas de atividades de ensino fundamentadas na perspectiva lógico-histórica. Isso se justifica pelo fato de que a forma como os participantes entendem a organização do ensino é que fundamenta suas escolhas na elaboração das propostas de atividade (Rezende, 2015, p. 113-114).

Segue abaixo o quadro 02 que sintetiza as características das SDA elaboradas pelos futuros professores que ensinarão matemática e participaram da pesquisa (Rezende, 2015):

Quadro 02: SDA elaboradas por licenciandos e pós-graduandos – UFSCar.

SDA	Temática/Autores	Conteúdos	Recurso metodológico	Nexos conceituais
1.	Geometria (Camila, Alice e Clara, 2013)	Ângulos Retas perpendiculares Retas paralelas	Situação emergente do cotidiano	Movimento Ângulo urbano
2.	Números Lia (2013)	Número negativo	Jogo	Ideia dos contrários Contagem
3.	Geometria Paulinha (2013)	Medida	Situação emergente do cotidiano	Senso de grandeza Grandeza Interdependência Comparação

4.	Números (Will, 2013)	Logaritmo	Jogo	Operações aritméticas Interdependência
5.	Números (Bia, 2013)	Divisão	Situações emergentes do cotidiano	Grandeza
6.	Números (Júlia, 2013)	Números fracionários e decimais	Sequência didática	Grandezas Medida
7.	Números e operações (Joana, 2013)	Adição e subtração	Situação emergente do cotidiano	Senso numérico Contagem Correspondência um a um

Elaborado pela pesquisadora.

5. Considerações finais

As SDA que foram desenvolvidas pelos futuros professores foram:

(...) materializadas por meio de diferentes recursos metodológicos. Dentre esses recursos, Moura e Lanner de Moura (1998) destacaram em seus estudos o jogo, as situações emergentes do cotidiano [...]. Os autores defendem que tal organização do ensino cria condições para que os estudantes entrem em atividade. Segundo eles, o jogo com propósito pedagógico pode ser um importante aliado no ensino, já que preserva o caráter de problema. [...] O que devemos considerar é a possibilidade do jogo colocar a criança diante de uma situação-problema semelhante à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos. [...] A problematização de situações emergentes do cotidiano possibilita à prática educativa oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar solução de problemas significativos para ela. [...] (Moura e Lanner de Moura, 1998, p. 12-14).

Nesse contexto, as SDA vivenciadas e elaboradas pelos licenciandos e pós-graduandos, apontam que, o principal papel que as AE parecem estar desempenhando em suas formações está relacionado, inicialmente, à autonomia que vêm conquistando para organizar o ensino que ministrarão, na medida em que rompem com exercícios que estão prontos e acabados. Tais SDA são elaboradas na medida em que começam a prestar atenção nas dificuldades dos alunos. Indica-nos que têm conhecimento tanto dos conteúdos matemáticos, quanto didáticos para planejar e organizar suas aulas.

6. Referências bibliográficas

Davydov, VV. (1982). *Tipos de generalización en la enseñanza*. Ciudad de La Havana: Editorial Pueblo y Educación.

- Fiorentini, D. e Lorenzato S. (2007). *Investigação em Educação Matemática*. Campinas: Autores Associados.
- Karlson, P. (1961). *A magia dos números*. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Globo.
- Kopnin, P. V. (1978). *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, Coleção Perspectivas do homem.
- Lanner de Moura, A. R., Moura, M. O. (1998). *Matemática para educação infantil: conhecer (re) criar – um modo de lidar com as dimensões do mundo*. Escola: Um Espaço Cultural, 1(1).
- Lima, L. C. (1998). Da mecânica do pensamento ao pensamento emancipado da mecânica. In: Programa Integrar. Caderno do Professor: trabalho e tecnologia, Capítulo 8, pp. 95-103. São Paulo: CUT
- Renshaw, P. D. (1999). A teoria sociocultural de ensino-aprendizagem: implicações para o currículo no contexto australiano. In Cadernos pedagógicos, no. 18, Porto Alegre: Secretaria Municipal de Educação.
- Sousa, M.C. (2009). Quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 22, nº 32, 83-99.