

ANALISANDO UMA PROPOSTA À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

João Pedro A. Paulo¹

RESUMO

O interesse central deste texto é discutir uma proposta de formação de professores de matemática fundamentada nas noções de estranhamento e descentramento. Para isso apresentamos um relato de uma aula de matemática realizado em um curso de formação inicial de professores que ensinam matemática ocorrida no primeiro semestre de dois mil e dezesseis. Tomando como fundamentação teórica o Modelo dos Campos Semânticos, apresentamos outro pressuposto de comunicação: comunicação como um processo de compartilhamento de direções de interlocução, para dar visibilidade a nossa perspectiva de formação de professores. Apontamos então aspectos para se pensar as práticas docentes a partir desta perspectiva e como a partir de uma prática intencional o professor pode utilizar a Matemática do matemático como possibilidade de oportunizar estranhamentos em seus alunos. Apresentamos por fim, as contribuições que as noções de estranhamento e descentramento, tomadas do referencial teórico, podem trazer para a formação inicial de professores.

Palavras-chave: Educação Matemática; Modelo dos Campos Semânticos; Estranhamento; Descentramento.

1 INTRODUÇÃO

Nosso texto tem como referencial teórico e metodológico o Modelo dos Campos Semânticos (MCS). Modelo teórico que tem contribuído no desenvolvimento da área de Educação Matemática, com trabalhos que pensam sobre a formação docente, os conhecimentos matemáticos do professor e também a epistemologia do conhecimento. Trazemos aqui a perspectiva de formação de professores com a qual temos trabalhado, para isso apresentamos alguns pressupostos do MCS que acreditamos são necessários

¹Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí. E-mail: paulojpa@outlook.com

para a discussão desta perspectiva. Apresentamos também de modo breve a metodologia que guiou esta pesquisa.

Em seguida apresentamos a experiência que realizamos em um curso de formação inicial de professores de matemática, que fundamenta este relato. E por fim, apontamos para discussões que podem contribuir para esta área de pesquisa que é a formação de professores.

Para falar de como pensamos a docência, aqui entendida como o conjunto de práticas do professor, precisamos por em evidência o que cremos ser central nesta perspectiva: a noção de comunicação. Assim como Lins (1997) acreditamos que a docência está organizada da forma atual devido ao pressuposto da comunicação efetiva, ou seja, o professor fala e o aluno entende; existe entre eles a transmissão de uma mensagem.

No entanto, para nós, a comunicação se dá de uma outra forma, que apesar das diferenças, também possui como noção central o significado. O que torna nossa perspectiva diferente é que nela não há comunicação efetiva, os significados são produzidos por cada um dos participantes do processo comunicativo. Nesta perspectiva existem três elementos necessários para a comunicação: Autor, Texto e Leitor.

O Autor é quem produz uma enunciação, esta não se restringe a fala, pode ser escrita, gestos, a organização das coisas... Sempre que produz essa enunciação o Autor fala (gesticula, desenha...) em direção a um leitor, esta é uma direção cognitiva, um leitor não necessariamente coincide com um sujeito biológico, mas é criado, instituído, pelo Autor no momento da enunciação – por isso grafamos com letra minúscula. Comumente substituímos a expressão “leitor” por direção de interlocução, na tentativa de evitar a associação com um sujeito biológico.

Esta direção de interlocução para a qual o Autor fala é criada por ele e instituída como legítima, ou seja, tudo o que ele diz pode ser dito e será aceito. “Quem fala não espera que [a direção de interlocução] responda, mas a mera existência [da direção de interlocução] (a impossibilidade da solidão) instaura a dialogia” (LINS, 2012, p. 19, comentário nosso).

A enunciação produzida pelo Autor é o que chamamos de Texto, mas, como ressaltamos, a enunciação não se restringe a fala ou escrita, desta forma Texto, não se restringe ao que é escrito, pode ser também os sons que produzimos, as imagens que pintamos, a ordem das coisas como as organizamos, os gestos, as expressões faciais, o

modo de se vestir... Convém ressaltar ainda que o Texto existe somente no momento da enunciação, quando esta cessa o Texto deixa de existir.

Do outro lado, o Leitor – um outro sujeito biológico – se encontra com algo que acredita foi dito por alguém, chamamos este algo de resíduo de enunciação, isto é, aquilo que resta de um processo comunicativo. O resíduo pode ser sons, rabiscos, organização das coisas, gestos, imagens... mas, ele é de uma ordem diferente da enunciação. A presença deste resíduo coloca a demanda de produção de significado para aquele algo, demanda esta que é atendida pelo Leitor (LINS, 2012).

Para produzir significado para aquele resíduo o Leitor constitui uma direção de interlocução para a qual produzirá uma enunciação. Esta enunciação é feita a partir dos resíduos com os quais ele se deparou. O Leitor produz significados que considera legítimos, em uma direção de interlocução em que o que ele diz pode ser dito e é aceito.

Assim como o Autor, o Leitor é quem produz os seus significados a partir daquele resíduo de enunciação que ele se deparou, assim sendo o Leitor também é Autor. Ele não é interprete, decodificador, coautor e qualquer outra coisa que não Autor de seus significados. Neste sentido acreditamos na morte do leitor, ou seja, somos todos Autores dos significados que produzimos. Um texto, um resíduo de enunciação, não transmite nenhum significado, apenas dispara a produção deste.

Mas, então, podemos nos perguntar como temos a sensação de comunicação efetiva?

Nossas direções de interlocução “marcam, em última instância, [...] o *horizonte cultural*, os limites do possível, já que eles são as marcas da legitimidade, do que pode ser dito.” (LINS, 2012, p. 19). Sendo assim, todo o processo é cerceado pela cultura e, dentro de cada cultura existem as possibilidades consideradas legítimas, aceitáveis, sendo estas utilizadas pelos participantes desta cultura. As direções de interlocução “são legitimidades. O que internalizamos, nos processos de humanização e do que se costuma chamar de desenvolvimento intelectual, são [direções de interlocução], são legitimidades.” (LINS, 2012, p. 20, comentário nosso).

A noção de comunicação é substituída então pela noção de espaço comunicativo, um processo no qual direções de interlocução são compartilhadas. “Numa inversão conceitual, ‘comunicação’ não corresponde mais a algo do tipo ‘duas pessoas falando uma para a outra’, e sim a ‘dois sujeitos cognitivos falando [em uma mesma direção de interlocução]” (LINS, 2012, p. 24, comentário nosso).

Na sala de aula o processo comunicativo se dá a todo o momento, e da forma como ela está organizada pressupõe-se a existência da comunicação efetiva, professor fala e alunos entendem. No entanto, se adotarmos a perspectiva de espaço comunicativo como a base da organização da sala de aula uma nova perspectiva de formação (seja em nível superior ou básico) estará em evidência.

Neste relato intencionamos colocar em evidência uma experiência que exemplifica a nossa perspectiva de formação de professores. Esta experiência, baseada nos pressupostos teóricos apresentados, foi realizada em uma disciplina de fundamentos e metodologia da matemática para o curso de Pedagogia.

Nosso objetivo neste trabalho é analisar a referida experiência em termos de estranhamento e descentramento e a partir daí fundamentar a nossa perspectiva de formação de professores de matemática (que ensinam matemática).

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Uma metodologia não é meramente um conjunto de métodos procedimental, como afirma Garnica (2012), pois esta está ligada às vivências do pesquisador, à sua concepção de mundo e à seus fundamentos teórico-filosóficos. A metodologia é um conjunto de mecanismos que se relacionam a todo este universo do pesquisador fornecendo-lhe meio eficaz de compreender determinada situação.

A produção dos dados deu-se em uma turma da disciplina de “Fundamentos e Metodologia da Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental II” oferecida para o curso de pedagogia. Esta disciplina, pertencente ao núcleo comum do curso, tinha por objetivo, segundo o plano de ensino, desenvolver um estudo das ideias matemáticas, com o objetivo de possibilitar ao professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental desenvolver um repertório de situações de ensino e aprendizagem da Matemática.

A turma era composta por alunas do terceiro, quinto e sétimo períodos do curso. Estando matriculadas um total de quarenta e três alunas das quais estavam presentes no dia trinta e quatro. A carga horária semanal da disciplina era de quatro horas, sendo oferecidas em um único dia no período matutino.

Os dados foram produzidos a partir dos registros da aula. Baseamos a nossa produção de dados no referencial teórico e metodológico que fundamenta esta pesquisa. Neste referencial teórico a interação é uma noção central, e a leitura deste processo se

dá a partir de duas outras noções que por vezes são confundidas, mas que para nós são fundamentalmente diferentes: *Leitura Plausível* e *Leitura Positiva*.

No momento em que ocorria a nossa aula, lançamos mão da noção de *Leitura Positiva*. Esta noção dirige-se, a saber, onde o outro, em um processo de interação, está. Este outro não se refere a um sujeito biológico, mas a um sujeito cognitivo. Preciso saber onde o outro cognitivo está para que eu possa dizer para ele: “acho que sei o que está pensando, mas estou pensando de um modo diferente de você”. Sabendo onde ele está, quem sabe, eu consiga interessá-lo em saber onde eu estou, ou seja, interessá-lo em no que eu estou pensando (LINS, 2012).

A nossa análise foi guiada pela segunda noção, *Leitura Plausível*. Esta noção “se aplica de modo geral aos processos de produção de conhecimento e significado; ela indica um processo no qual o *todo* do que eu acredito que foi dito faz sentido” Lins (2012, p. 23). Ou seja, ela trata de reestabelecer a coerência na fala do outro. É um processo de tentar ver o mundo através dos olhos do outro, aceitando suas justificações.

Mas, como ressaltado por Lins (2012, p. 23) “Toda leitura é autoria. Ler é dizer ‘o que está aqui é...’”, assim a nossa leitura dos registros daquela aula é um processo de autoria, de produção de significado tanto para as nossas enunciações quanto para as enunciações das alunas.

A análise dos dados fundamentou-se no referencial teórico adotado e consistiu-se na produção de reflexões em torno da experiência relatada. Articulando à esta fonte, buscamos autores que versam sobre o referencial teórico adotado (OLIVEIRA, 2011; PAULO, 2016). Intenciona-se, com estas reflexões, contribuir para as discussões suscitadas no evento e ainda propor outras direções para o trabalho que vem sendo desenvolvido na área de formação de professores.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Tomando então como pressuposto o processo de constituição de direções de interlocução, conforme descrito anteriormente, pensamos a formação docente baseada no processo de humanização. Tornamo-nos professores a medida que somos internalizados por práticas que são reconhecidas e legitimadas como sendo práticas docentes.

Pensando a formação de professor assim, nos perguntamos o que pode então a licenciatura neste cenário tão amplo?

Partimos da concepção de que

não é possível pensar que a formação acontece em um único espaço, ou apenas quando se fala em determinadas direções – ao falar com os professores formadores – cabe aos cursos de licenciatura se constituírem como um espaço de discussão destas formações (PAULO, 2016, s.p.).

Nesta perspectiva então, a formação inicial é um espaço de explicitação e discussão de direções de interlocução constituídas em diferentes contextos. Alunos e professores discutiriam a legitimidade de diferentes direções de interlocução quando colocadas em contraste com os contextos culturais a partir dos quais eles falam, ou para os quais eles querem falar. Neste novo lugar ganharia espaço o “educar o olhar do professor para ver a diferença e lidar com ela” (LINS, 2003, p. 14).

O objetivo da aula que iremos analisar era apresentar às alunas uma outra perspectiva de se pensar os números, diferente da noção de quantidade tão presente nos níveis de ensino nos quais elas atuam. O tema da aula constata no plano de ensino da disciplina era: Números naturais: a matemática do ponto de vista do matemático. Para esta aula, não havia sido indicada leitura prévia de textos. Preparamos uma apresentação e levamos um projetor para a sala.

A aula foi preparada a partir do livro “A Matemática do ensino médio” de autoria de Elon Lages Lima e outros, em particular, a partir do capítulo dois “Números Naturais”. Esta nova perspectiva que seria apresentada a partir da nossa concepção de formação de professores, para isso, passaria pela noção de estranhamento e, esperançosamente, pela noção de descentramento.

A noção de estranhamento apresentada por Lins (2004, p. 116) refere-se a situações de interação nas quais existem “aquele para quem uma coisa é natural – ainda que estranha – e de outro aquele para quem aquilo não pode ser dito”.

O estranhamento surge então quando coisas que estão além do horizonte cultural de um dos envolvidos na interação são colocadas em jogo. Para este envolvido estas coisas não existem, não podem ser ditas, um exemplo de estranhamento, “não é possível contar os [números] reais com os [números] naturais, fazer uma lista deles, embora seja possível contar os [números] racionais” (LINS, 2011, s.p.); infinitos de tamanho diferente.

A Matemática, por sua característica internalista, oferece-nos grandes oportunidades de estranhamento:

Um matemático pode definir “qualquer coisa” e desenvolver uma teoria para “qualquer coisa”. Essa “qualquer coisa” não precisa ter relação alguma com algo que exista no mundo físico – muitas vezes, mesmo havendo essa

relação, prefere-se expurgá-la, depurá-la da teoria. O que importa é que o que ali for dito esteja de acordo, em conformidade, com os modos legítimos de produção de significados da matemática do matemático (OLIVEIRA, 2011, s. p.).

Era essa oportunidade de estranhamento causado pela matemática do matemático que nos motivava para a aula. Organizamos a aula a partir das características internalista e definicional da Matemática. A nossa apresentação, que foi o guia para a aula apresentava os números naturais como uma sequência de enes (n) criada a partir do Axioma de Peano. No entanto, nenhuma destas informações foi apresentada de início para as alunas. Fizemos apenas o convite para que elas se esquecessem de tudo que acreditavam saber sobre matemática e participassem daquele processo de criação.

Determinamos então a existência de ene (n) em seguida fomos apresentando outras características desta nossa criação, sempre ressaltando que elas deveriam pensar somente com o que já havíamos criado. Determinamos a existência de um sucessor que denominamos ene linha (n') e a partir daí o sucessor do sucessor e sua nomenclatura (n'').

A cada nova determinação questionávamos a toda a turma se elas estavam cientes do processo. Sendo necessário por vezes retornar ao passo anterior e explicá-lo novamente. Tivemos o cuidado de sempre buscar saber o que elas haviam entendido para que pudéssemos avançar na explicação. Conforme a nossa perspectiva de Leitura Positiva.

Determinamos também a existência de conjuntos de enes (n) e ainda a existência de um conjunto especial no qual o sucessor de todos os elementos deste conjunto também fazia parte do conjunto. A este conjunto demos o nome de N .

Após a construção dos conjuntos, convidamos a alunas a fazerem uma observação, o conjunto que acabamos de criar, a princípio era uma sequência de objetos abstratos, vazios de significado. Afinal, havíamos instituído a existência de ene (n) e desde então determinado a existência de propriedades deste ene (n) e de seu sucessor. As alunas concordaram e se mostravam mais confortáveis com a situação do que no início da aula. Fizemos então alguns questionamentos sobre quem seriam sucessores ou antecessores de determinados enes (n). A esta altura já havíamos alcançado o intervalo, final de duas aulas de cinquenta minutos cada, com duração de vinte minutos.

Após retornarem do intervalo avançamos em nossa apresentação definindo o que chamamos agora de operações. Em seguida determinamos o que seria uma operação que

denominamos Estrela: “a estrela ene^*p é o objeto que se obtém a partir de ene aplicando-se p vezes seguidas a operação de tomar sucessor.”. Exemplificamos a operação Estrelas e em seguida solicitamos que as alunas realizassem algumas operações.

Neste momento observamos que a sala estava dividida em pelo menos três grupos: Aquelas alunas que apesar de dizerem que haviam compreendido o processo não conseguiam operacionalizar o que havíamos proposto e buscavam em suas colegas apoio; um segundo grupo de alunas que desenvolvia as operações conforme o exemplo, mostrando certa proficiência ao adaptar o processo para um modo que elas julgavam mais fácil; e um terceiro grupo que relacionou a representação dos enes (n) à contagem de linhas, e assim somavam as linhas da representação e obtinham o resultado.

Após um tempo de experimentação realizamos em conjunto com as alunas as operações que havíamos solicitado, percebendo que nenhuma delas havia encontrada resposta divergente, considerando que algumas haviam feito com a ajuda das colegas e outras por um método que não havia sido exposto.

Avançamos então definindo uma segunda operação. A essa chamamos de triângulo: “Põe-se que $ene \quad n = ene$ e que, quando $p \neq n$, $ene \quad p$ é a estrela de p parcelas iguais a ene .”. A princípio as alunas se mostraram assustadas com a nova operação definida. No entanto, ao estabelecer uma relação com a operação Estrela definida anteriormente, para a qual elas haviam produzido respostas, se mostraram mais receptivas à proposta.

Assim como na operação anterior, realizamos alguns exemplos e solicitamos que as alunas realizassem algumas outras operações. Observamos então que os três grupos identificados anteriormente se mantiveram. Aquelas alunas que haviam desenvolvido um método de contagem de linhas da representação adaptaram o método para a nova operação, aquelas outras que desenvolviam similar aos exemplos procederam da mesma forma. Uma diferença que pode ser notada é que as alunas do primeiro grupo, que tinham um método de contagem, que segundo elas facilitavam o processo, atraíram a atenção de mais alunas para seu método.

Com o avançar do tempo destinado à aluna procedemos então com uma síntese daquela aula, que era o ponto central que objetivávamos desde o seu planejamento. A aula não tinha por objetivo ensinar às alunas um método de criação de uma sequência de enes (n) e operações com eles. Visamos provocar nelas o estranhamento diante de algo que para elas, até então, não podia ser dito.

Ao final de nossa síntese revelamos à elas que o que acabamos de experimentar naquela aula era um processo matemático, uma aproximação dos Axiomas de Peano, os quais objetivavam a construção axiomática dos Números Naturais. Relacionamos então os enes (n) criados aos algarismos por elas conhecidos e ainda, as operações estrela e triângulo, à adição e multiplicação.

Algumas alunas revelaram que já haviam estabelecido algumas relações entre os números naturais e nossa aula e também entre as operações que determinamos e as por elas conhecidas. Mas, em sua maior parte as alunas se mostraram fascinadas com o que havíamos produzido em sala.

Por fim, discutimos o motivo da aula, apresentamos às alunas a noção de estranhamento e relacionamos ao motivo da nossa aula. Ao viverem esta experiência as alunas poderiam se colocar no lugar de seus alunos, quando elas estiverem atuando como professores e objetivando ensinar os números naturais e as operações aos seus alunos. O que para elas é fácil e natural, não o é para seus alunos, de modo que as dificuldades encontradas por eles e os possíveis erros que comentem após sucessivas explicações devem ser pensados a partir de uma perspectiva de descentramento, ou seja, parece que o que eles estão falando não é o mesmo que eu estou falando.

Enquanto instrumentos nos espaços de formação inicial do professor, o estranhamento e, esperançosamente, o descentramento (porque este depende da escolha de cada aluno em lidar com o diferente), exercem a função de possibilitar uma ampliação do repertório de modos de produção de significados; modos de falar sobre a Matemática, sobre ser professor.

Assim, a formação inicial possibilitaria ao professor se ver em um processo; a formação não se restringe à licenciatura. Desta forma, enquanto professor, o aluno poderia perceber que perguntas para as quais não tem respostas, ou situação com as quais não sabe como agir de imediato, não são resultados de uma formação deficitária, mas fazem parte do seu processo de formação (LINS, 2003).

4 CONCLUSÃO

Apresentamos aqui a concepção teórica a partir da qual temos pensado a formação de professores. Para nós esta se dá no processo de constituição de direções de interlocução. Na expectativa de suscitar discussões, fizemos um esforço de pensar como

se operacionaliza as noções de estranhamento e descentramento na formação inicial de professores de matemática (que ensinam matemática).

Enquanto atores dentro das culturas, professores estão ao mesmo tempo em que se formam, na perspectiva da formação como um processo que ocorre antes, durante e depois da formação inicial (licenciatura), constituindo-se como agentes de legitimação (ou não) de determinadas práticas. Os professores se caracterizam como legítimos representantes de uma cultura e interlocutores com os quais seus alunos querem dialogar. Nesta dialogia instaura-se o processo descrito por nós de internalização em práticas culturais; ao conviver com seus professores, alunos vão sendo internalizador por modos de ser professor.

Para nós, então, tão importante quanto a discussão de quais conteúdos devem ou não estar na formação de professores, é a discussão de qual “modelo” de professor está, ou deveria estar, presente nesta formação. Neste ponto as noções de estranhamento e descentramento são uma perspectiva para a formação de professores que pode contribuir para a explicitação e discussão destas práticas sociais.

5 Referências

GARNICA, A.V.M. História Oral e Educação Matemática.4. ed. In: BORBA, M. C.;ARAÚJO, J. L.(Orgs). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

LINS, R. C. Luchar por la supervivencia: la producción de significado. **Uno: revista de didáctica de las Matemáticas**. n. 14, p. 39-46, out,1997.

LINS, R. C. A formação exige prática. In: **Nova Escola**. n. 165. ano. XVII, p. 14, Set, 2003.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M. A. V. & BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 92 – 120.

LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al. **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.

OLIVEIRA, V. C. A. **Uma leitura sobre formação continuada de professores de matemática fundamentada em uma categoria da vida cotidiana**. 2011. 207 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

PAULO, J. P. A. Formação de professores como um processo de constituição de direções de interlocução. In: ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2016, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2016.