

A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA DISCUSSÃO EMBASADA PELO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

Aretha Fontes Alves
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF
arethafontes@bol.com.br

Resumo:

Ao iniciar uma Licenciatura o aluno, futuro professor, está ainda muito envolvido com o modo de pensar e operar característicos dos alunos. Portanto, acreditamos que sua formação deve prepará-lo a refletir que seu aprendizado deve conduzi-lo a realizar de forma consciente sua prática docente. Discutiremos neste trabalho alguns pontos de intersecção entre o Modelo dos Campos Semânticos e a formação do professor de Matemática, levantando a importância de ler de forma positiva a sala de aula, bem como, o consequente refinamento desta leitura. Acreditamos que este refinamento provê subsídio ao professor para intervir de forma produtiva no processo de aprendizagem de seus alunos. Além disso, buscaremos suporte na teoria sócio-histórica de Vygotsky a qual também julgamos contribuir na Formação Inicial do futuro professor.

Palavras-chave: Formação do Professor de Matemática; Modelo dos Campos Semânticos.

1. Introdução

Este trabalho faz parte de nossa pesquisa de Mestrado a qual investigamos a disciplina Álgebra Linear como um Curso de Serviço para a Licenciatura em Matemática. Neste, portanto, faremos uma breve apresentação da pesquisa referida, procurando dar maior enfoque à discussão que relaciona nosso referencial teórico, o Modelo dos Campos Semânticos, à Formação inicial do professor de Matemática.

A motivação para desenvolver este estudo, em colaboração com nossos orientadores surgiu antes mesmo que ingressássemos no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Neste período, anterior à Pós-Graduação, já possuíamos inquietações acerca da estrutura da Licenciatura em Matemática além e da abordagem dada às disciplinas que constituem a mesma. Como forma de compartilhar nossas ideias com outros profissionais

da área, iniciamos nossa participação no Núcleo de Investigação, Divulgação e Estudos em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (NIDEEM – UFJF).

Ao entrar em contato com os membros do NIDEEM– UFJF, portanto, tivemos a primeira oportunidade de analisar e discutir alguns pontos-chave envolvidos na formação dos futuros docentes em matemática. Entre eles, dois eram constantemente discutidos: a questão relacionada à abordagem dada a disciplinas ministradas a alunos de Matemática – abordagem esta que primava apenas por uma única formação, a dos futuros bacharéis em matemática – e à falta de disciplinas – destinadas a alunos da Licenciatura em Matemática – que proporcionassem reflexões acerca da futura prática profissional e suas implicações.

Estes questionamentos nos fizeram refletir que os licenciandos em Matemática, em sua maioria, não têm outra opção senão cursar suas disciplinas de forma quase sempre frustrante e desprovida de significado, principalmente, quando relacionado à futura aplicação, direta ou não, dos conceitos ali envolvidos.

Geralmente, como tradicionalmente acontece nas disciplinas matemáticas, as categorias nelas tratadas se apresentam como categorias da matemática do matemático: ‘o que os objetos tratados nela são, já está limitado pelas relações que têm com outros objetos naquela teoria’. (OLIVEIRA apud LINS, 2012, p.200).

De acordo com Lins (2004a):

A matemática do professor de matemática é caracterizada por nela serem aceitos, além dos significados matemáticos, significados não-matemáticos. Há os tradicionais exemplos, como o de que *fração é pizza*, *decimais são dinheiro* e *números negativos são dívidas*. Mas isto não basta, porque o professor não tem de dar apenas do que concorda com o que ele diz, com o que está *certo*. O professor precisa ser capaz de ler o que o seu aluno diz, mesmo que esteja *errado*, tanto quanto como quando está *certo*. (LINS, 2004a, p. 01-13, grifos do autor).

Além disso, Lins ressalta que “a MPM é *maior* do que a MM e que a primeira engloba esta última”¹ (LINS, 2004b, tradução nossa). Assim como Lins, acreditamos que na *Matemática do Professor de Matemática* devem estar contidos tanto o modo de produção de significados dos matemáticos profissionais, quanto os diversos modos de produção de significados apresentados pelos alunos considerados *certos* ou *errados*.

Apoiados por Oliveira (2012), acreditamos que:

as disciplinas de Matemática *avançada* têm um potencial único na formação de professores de Matemática, desde que não sejam entendidas em si mesmas, apenas como de *conteúdo*; ou ainda, a Matemática do matemático oferece uma

¹ O autor utiliza as abreviações MPM para designar a Matemática do Professor de Matemática e MM para a Matemática do Matemático.

oportunidade única de viver o estranhamento peculiar ao encontro com noções que contrariam em tudo o senso comum cotidiano. (OLIVEIRA apud LINS, p.200, 2012, grifos do autor).

Após finalizarmos a graduação ingressamos no Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, pois acreditávamos que este seria um lugar ideal para que continuássemos a aprofundar nossa pesquisa sobre a formação do professor de matemática e, conseqüentemente, crescêssemos como professores/pesquisadores em Educação Matemática.

2. A Pesquisa

Ao iniciarmos nossa pesquisa, passamos a observar que é recorrente o fato de que as universidades brasileiras, muitas vezes, não têm condições de disponibilizar turmas formadas apenas por alunos de um mesmo curso e de matricular uma quantidade de alunos que permita ao professor realizar seu trabalho de forma mais produtiva². Além disso, as ementas das disciplinas são normalmente muito extensas para serem cumpridas em um único semestre. De acordo com isso, concordamos com Silva (1997) ao se referir às avaliações adotadas pela maioria das universidades, nas quais “institucionalmente, o conhecimento do aluno é quantificado pelos testes de verificação de conhecimento [...] que se reduz, em geral e no contexto de onde partem nossas considerações, ao registro escrito”. (SILVA, 1997, p.77).

Baseado nessas características e na situação de nossas instituições de ensino superior, vemos que os cursos de Álgebra Linear não têm alcançado os objetivos a que se propõe, pois

o aprendizado dos estudantes de conceitos e métodos da Álgebra Linear são pobres. Sendo assim, os resultados dos exames finais podem muito bem esconder este fato, porque os estudantes com frequência são perguntados somente como usar técnicas e não têm que trazer os conceitos à tona. (DORIER apud SILVA, 1997, p.3).

Além disso,

² Trabalhos mais produtivos, para nós, são entendidos como práticas pedagógicas nas quais o professor tem condições de estabelecer diálogo com seus alunos, ler sua produção de significados e de intervir, quando necessário, no processo de aprendizagem dos mesmos, o que acreditamos ser dificultado, por exemplo, por salas com grandes quantidades de alunos.

tanto o ensino como a aprendizagem da Álgebra Linear a nível de terceiro grau são quase que universalmente considerados uma experiência frustrante. A Álgebra Linear é geralmente o primeiro curso em que os estudantes têm contato com uma teoria matemática madura, edificada sistematicamente de baixo pra cima, com toda a sua preocupação exagerada de tornar as suposições explícitas, justificando afirmações por referências às definições e a fatos já provados. (HILLEL & SIERPINSKA apud SILVA, 1997, p.3).

Isto nos leva a pensar que um curso de Álgebra Linear, especialmente ministrado a licenciandos em Matemática, não pode *exigir* destes alunos somente a aplicação de técnicas, realização de cálculos e memorização de Teoremas - que normalmente apresentam-se vazios de significado para eles. Pois, em acordo com as ideias de Lins, acreditamos que na realidade a postura do professor de matemática deva ser a de compreender que “não há ‘a matemática’ de um lado e a ‘pedagogia’ do outro, pois ‘quando o professor toma decisões e realiza ações, considerações de todos os tipos estão envolvidas’”. (LINARDI apud LINS, 2007, p.6). E ressaltamos ainda que

A formação matemática na licenciatura, ao adotar [apenas] a perspectiva e os valores da Matemática Acadêmica, desconsidera importantes questões da prática docente escolar que não se ajustam a essa perspectiva e a esses valores. As formas do conhecimento matemático associado ao tratamento escolar dessas questões não se identificam – algumas vezes chegam a se opor – à forma com que se estrutura o conhecimento matemático no processo de formação. Diante disso, coloca-se claramente a necessidade de um redimensionamento da formação matemática na licenciatura, de modo a equacionar melhor os papéis da Matemática Científica e da Matemática Escolar nesse processo. (MOREIRA e DAVID, 2005, p.103).

Ao ingressarmos na Pós-Graduação, portanto, buscamos realizar uma pesquisa que discutisse questões relacionadas à formação matemática inicial do professor de matemática. A partir daí, estruturamos uma proposta que visa analisar, entre outras, a seguinte questão: *Quais são as características que um curso de Álgebra Linear deve possuir para que contribua na prática docente de professores de Matemática?*

Firmados nossos propósitos iniciais, passamos a nos dedicar em refinar nosso olhar com relação aos estudos que se dedicavam a pesquisar a Formação do Professor de matemática. Com isso, percebemos que a sociedade tem exigido dos profissionais da Educação a formação de indivíduos críticos e capazes de promover continuamente sua própria aprendizagem, indicando aqui a importância de uma Formação Inicial e Continuada – Pré-Serviço e em Serviço, respectivamente – constantemente reflexiva que este profissional deve possuir.

Para alcançar nossos objetivos realizamos o levantamento de pesquisas que discutiam temas pertinentes à nossa pesquisa, a saber: a Produção de Significados para a Álgebra Linear da perspectiva apresentada pelos pesquisadores do grupo de Pesquisa

Sigma-t (UNESP - Rio Claro, SP); a noção de Curso de Serviço³; além daqueles voltados à Formação do professor de Matemática, citados anteriormente.

Além de nos dedicarmos à compreensão destes trabalhos, acreditamos que o referencial teórico adotado por nós teve papel fundamental em nosso estudo, pois proporcionou embasamento para estruturar, coletar dados, intervir, analisar, refletir e apresentar considerações para concluir nossa investigação.

Pois entendemos, em concordância com Lins (2001), que o Modelo dos Campos Semânticos constitui:

[...] uma simples, ainda que poderosa ferramenta para pesquisa e desenvolvimento na educação matemática [...] para guiar práticas de sala de aula e para habilitar professores a produzir uma leitura suficientemente fina, assim útil, do processo de produção de significados em sala de aula. (LINS, 2001, p. 59, tradução nossa).

E ainda, que “o MCS só existe em ação. Ele não é uma teoria para ser estudada, é uma teorização para ser *usada*.” (LINS, 2012, p.11, grifo do autor).

Na seção seguinte apresentaremos uma descrição deste Modelo, proposto por Lins (1993, 1999), visto em Lins e Gimenez (1997), Silva (2003) e influenciado pelas teorias de Vygotsky (1991, 1993). Além disso, discutiremos algumas das contribuições proporcionadas pela pesquisa do psicólogo russo Lev Semyonovitch Vygotsky (1896–1934), relacionadas com o MCS e, em especial, que se aplicam à nossa pesquisa.

Apoiados nas ideias de Vygotsky, acreditamos que:

Toda pesquisa tem por objetivo explorar alguma esfera da realidade. Um objetivo da análise psicológica do desenvolvimento é descrever as relações internas dos processos intelectuais despertados pelo aprendizado escolar. Quanto a isso, tal análise deve ser dirigida para dentro e é análoga ao uso de raios-X. Se bem-sucedida, deve revelar ao professor como os processos de desenvolvimento estimulados pelo aprendizado escolar são “embutidos na cabeça” de cada criança. A revelação dessa rede interna e subterrânea de desenvolvimento de escolares é uma tarefa de importância primordial para a análise psicológica e educacional. (VYGOTSKY, 1991, p.102).

3. O Modelo dos Campos Semânticos e a teoria Sócio-Histórica

³ Os Cursos de Serviço foram “idealizados para caracterizar disciplinas de matemática dos cursos universitários que não se limitavam ao desenvolvimento do conteúdo específico e buscavam contribuir com a formação do futuro profissional.” (PROCOPIO, 2011, p.17).

O Modelo dos Campos Semânticos (MCS) foi construído a partir da pesquisa de doutorado do professor Romulo Campos Lins denominada: *Um quadro de referência para se compreender o que é pensamento algébrico* (LINS, 1992, tradução nossa), desenvolvida no Shell Centre for Mathematical Education em Nottingham na Inglaterra. Segundo Silva (1997), o Modelo “não aparece explicitamente no corpo da tese de Lins, mas não só o germe da idéia se encontra lá como a coerência global do trabalho de pesquisa é garantida exatamente pelas premissas do modelo.” (SILVA, 1997, p.10).

Esta pesquisa foi realizada no período de janeiro de 1988 a junho de 1992 e tinha como objetivo desenvolver um modo de caracterizar álgebra e pensamento algébrico. Segundo Silva (2003), ao terminar o “doutorado, Lins passou a se dedicar à elaboração da teoria. Preocupou-se, em particular, com a coerência interna das noções que havia formulado, o que o levou a algumas reformulações” [...]. (SILVA, 2003).

A partir de seus estudos, o professor Romulo C. Lins sentiu a necessidade de responder a algumas perguntas durante o processo de investigação. A saber: *O que é conhecimento?* e *O que é significado?*. Para respondê-las, em especial a primeira, o autor partiu de uma definição para Epistemologia que, segundo Lins (1993), é “a atividade humana que estuda as seguintes questões: (i) o que é *conhecimento?*; (ii) como é que o *conhecimento é produzido?*; e, (iii) *como é que conhecemos o que conhecemos?*” (LINS, 1993, p.77, grifos nossos).

Segundo Lins, “respostas a estas perguntas caracterizam *posições epistemológicas*, e todo trabalho de pesquisa que envolva questões relativas à aprendizagem está inevitavelmente ligado às respostas que um pesquisador dá a elas.” (LINS, 1993, p.77, grifos do autor). O autor completa dizendo que:

Quando afirmo, como o faço sempre, que é preciso trazer à tona a *questão epistemológica* para o núcleo que forma a base interdisciplinar da pesquisa em Educação Matemática, estou precisamente afirmando que tanto as questões sendo investigadas, quanto as hipóteses de trabalho, os métodos de investigação e mesmo os resultados, só podem ser entendidos e avaliados corretamente em relação às posições epistemológicas do pesquisador e do leitor. [...] De modo geral, posições epistemológicas são elementos essenciais na construção do mundo onde um pesquisador *vive*, e é deste mundo – e não de todos os mundos – que o pesquisador está falando⁴. (LINS, 1993, p. 78, grifos do autor).

Silva (2003) destaca três concepções imprescindíveis para a compreensão desta teoria:

⁴ O autor está se referindo aos mundos de Nelson Goodman, ler mais em Goodman, 1984.

- i) O interesse em olhar para *processos*, em oposição a olhar para estados ou produtos;
- ii) O interesse por uma *leitura positiva* do processo de *produção de significados* para a matemática, isto é, o interesse em entender o que as pessoas dizem e por que dizem, em oposição a olhá-las pelo erro, pela falta;
- iii) A busca de uma *explicação plausível* para o processo de produção de significados para a matemática. (SILVA, 2003, grifos nossos).

Durante sua pesquisa, Lins (1992) – como já citamos – procurou responder a alguns *questionamentos epistemológicos*, e surgiu daí uma das noções centrais do MCS, a de conhecimento, segundo a qual: “Conhecimento é entendido como uma *crença* – algo que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma *afirmação* – junto com o que o sujeito considera ser uma justificção para sua *crença-afirmação*”. (LINS, 1993, p.86, grifos do autor).

A justificção tem o papel de tornar a crença-afirmação legítima para quem a enuncia, pois, justificções distintas representam e determinam conhecimentos distintos – isto torna possível distinguir o conhecimento de uma criança do de um matemático. Esta noção “*deve ser parte constitutiva* de um conhecimento (e não apenas um acessório para se verificar se o sujeito tem o direito de dizer que conhece isto ou aquilo)”. (LINS, 2012, p.12, grifos do autor).

Para nós, é muito importante propiciarmos situações que levem o licenciando a olhar à produção de significados do outro, ou seja, de fazê-los buscar compreender “*de que é que o outro está falando*. E saber isto é central na interação produtiva (que opomos à interação faz-de-conta, por exemplo, eu finjo que ensino e você finge que aprende).” (LINS, 2012, p.12, grifos do autor).

Associado ao conceito de *justificção*, percebemos que:

A consciência individual e os aspectos subjetivos que constituem cada pessoa são, para Vygotsky, elementos essenciais no desenvolvimento da psicologia humana, dos processos psicológicos superiores. A constante recriação da cultura por parte de cada um dos seus membros é a base do processo histórico, sempre em transformação, das sociedades humanas. (OLIVEIRA, 1995, p. 63).

Além disso, “o desenvolvimento individual se dá num ambiente social determinado e a relação com o outro, nas diversas esferas e níveis da atividade humana, é essencial para o processo de construção do ser psicológico individual.” (OLIVEIRA, 1995, p. 60).

Apoiados por Lins, acreditamos que a Educação Matemática que praticamos deva ser intencional, ou seja, estamos interessados em propiciar – enquanto professores – em sala de aula um ambiente de interação constante com nossos alunos, para que possamos ler

sua produção de significados, de forma positiva, procurando compreender o porquê de eles apresentarem esta ou aquela resposta para um problema proposto, por exemplo, e, se necessário, intervir no processo de aprendizagem.

A partir disso, o professor deve assumir a postura de estabelecer um diálogo com os alunos e procurar ampliar sua produção de significados e não em substituí-la pela sua. Com relação a isso, podemos dizer, apoiados pelas das ideias de Vygotsky, que a intervenção é um processo pedagógico privilegiado e “o professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente” (OLIVEIRA, 1995, p.62). É importante destacar, aqui, o risco de uma interpretação distorcida da posição de Vygotsky que poderia dar a entender, por exemplo, que ele indica “uma postura diretiva, intervencionista, uma volta à *educação tradicional*” (OLIVEIRA, 1995, p.62), pois:

Embora Vygotsky enfatize o papel da intervenção no desenvolvimento, seu objetivo é trabalhar com a importância do meio cultural e das relações entre indivíduos na definição de um percurso de desenvolvimento da pessoa humana, e não propor uma pedagogia diretiva, autoritária. [...] Vygotsky trabalha explícita e constantemente com a idéia de reconstrução, de reelaboração, por parte do indivíduo, dos significados que lhe são transmitidos pelo grupo cultural. (OLIVEIRA, 1995, p.63).

O conceito citado anteriormente, Zona de Desenvolvimento Proximal, também traduzido como Zona de Desenvolvimento Potencial é, segundo Vygotsky:

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, p. 97, 1991).

Processo descrito por Lins (2008) como:

antes a pessoa já *sabia fazer*, mas não sabia que *podia fazer aquilo naquela situação* (contexto, atividade). O alguém mais experiente lhe empresta, então, a *legitimidade para fazer aquilo naquela situação* e, assim que esta *legitimidade* é internalizada, o “aprendiz” não precisa mais da presença do outro, ele já sabe falar sozinho naquela direção (cognitiva). (LINS, 2008, p. 543, grifos do autor).

Acreditamos, portanto, que a partir do momento em que o aluno “reconstrói” e “reelabora” significados, ele os torna legítimos para si e, portanto, produz conhecimento. Segundo Silva (2003), “produzir conhecimento é produzir justificações no processo de enunciação das crenças-afirmações” (SILVA, 2003, p. 19). Devemos ressaltar ainda, o fato de que “na ZDP, segundo o MCS, o que se internaliza não é o conteúdo, não são conceitos, e sim legitimidades” (LINS, 2012, p.20).

Além disso, ressaltamos que antes de “emprestar sua legitimidade” o professor deve buscar compreender em que direção o aluno está falando e conhecer seu nível de desenvolvimento⁵.

Segundo Oliveira (1995):

Essa possibilidade de alteração no desempenho de uma pessoa pela interferência de outra é fundamental na teoria de Vygotsky. Em primeiro lugar porque representa, de fato, um momento do desenvolvimento: não é qualquer indivíduo que pode, a partir da ajuda de outro, realizar qualquer tarefa. [...] Em segundo lugar essa idéia é fundamental na teoria de Vygotsky porque ele atribui importância extrema à interação social no processo de construção das funções psicológicas humanas. (OLIVEIRA, 1995, p.59, 60).

Podemos apresentar o seguinte exemplo relativo à fala de Oliveira (1995): uma criança de seis anos pode resolver adições com o auxílio de um adulto. Ao fazê-lo o adulto atua no nível de desenvolvimento potencial desta criança, ao passo que, uma criança de dez anos que realiza adições sem qualquer ajuda, possui um nível de desenvolvimento real quanto à operação referida. E, ainda, uma criança de um ano, nem mesmo com ajuda, poderá operar adições.

Com isso, percebemos que um indivíduo, pode desenvolver – não só em ambiente escolar – o mecanismo de *imitação*. Que, segundo Vygotsky “não é uma mera cópia de um modelo, mas *reconstrução individual* daquilo que é observado nos outros.” (OLIVEIRA, 1995, p.63, grifo nosso).

A zona de desenvolvimento proximal provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento. Usando esse método podemos dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver. (VYGOTSKY, 1991, p.97).

A esse respeito, Vygotsky acrescenta que:

Numa atividade coletiva ou sob a orientação de adultos, usando a imitação, as crianças são capazes de fazer muito mais coisas. Esse fato, que parece ter pouco significado em si mesmo, é de fundamental importância na medida em que demanda uma alteração radical de toda a doutrina que trata da relação entre aprendizado e desenvolvimento em crianças. (VYGOTSKY, 1991, p.99).

Mas, frente a esta situação, poderíamos pensar: *como se posicionar diante da fala do aluno?* Lins (2008) propõe algumas possibilidades:

⁵ A mediação realizada pelo professor entre o aluno e a cultura apresenta especificidades, ou seja, a educação formal é qualitativamente diferente por ter como finalidade específica propiciar a apropriação de instrumentos culturais básicos que permitam elaboração de entendimento da realidade social e promoção do desenvolvimento individual. Assim, a atividade pedagógica do professor é um conjunto de ações intencionais, conscientes, dirigidas para um fim específico. (Cf. BASSO, p. 25, 1998).

Uma, que o que o aluno diga pareça bem ao professor, e que este decida que não há mais nada a fazer com relação a esse episódio. Mas o professor pode, também, achar que *parece* que a resposta está bem, mas que *mesmo assim* lhe interessa saber *como* o aluno pensou para dizer o que disse, porque aquilo que lhe interessa é conhecer os objetos com que aquele aluno estava pensando, que significados produziu para eles. (LINS, 2008, p. 543, grifos do autor).

Devemos ressaltar ainda que:

Para o pesquisador que analisa as justificações dos alunos a partir do MTCS⁶, ele *não se interessa pela questão dicotômica entre o certo e o errado*; isto é secundário e pouco relevante. Não interessa também se o aluno *justificou ou não da maneira padrão*. Por isso, uma resposta em branco tem um significado completamente diferente de uma *resposta considerada absurda* [...] o pesquisador interessa-se muito mais pelo que foi dito a respeito do que foi perguntado. Na verdade, o que nos interessa é aquilo que o sujeito do conhecimento disse e porque disse. Pois, caso ele apresente algo que não é capaz de justificar o que afirmou, não há razão para acreditarmos que ele possui esse conhecimento. (SILVA, 1997, p.87, grifos nossos).

Acreditamos, em consonância com as ideias de Lins, que “a mais intensa oportunidade de aprendizagem acontece no momento em que professor e aluno(s) compreendem que as *legitimidades* de cada um, naquele momento, são diferentes.” (LINS, 2008, p.547, grifos do autor).

Neste ponto, ressaltamos a importância de criar no futuro professor a sensibilidade de ler sua sala de aula e perceber que seus alunos podem vir a produzir significados distintos dos seus, pois, do mesmo modo que ele vivencia situações de *estranhamento* quando se depara com a Matemática Acadêmica – do Matemático –, enquanto aluno de Graduação, seus alunos vivenciam, e vivenciarão situações muito similares quando em contato com a matemática correspondente ao seu nível de ensino. Segundo Oliveira (2012) “esse processo de estranhamento pode ser indicado ao imaginarmos uma situação em que existe, de um lado, ‘aquele para quem uma coisa é natural – ainda que estranha – e de outro aquele para quem aquilo não pode ser dito’.” (OLIVEIRA, 2012, p.200).

Além disso, Silva (2003) analisou em sua tese de doutorado – denominada *Sobre a dinâmica da Produção de Significados para a Matemática* – uma outra situação que foi recorrente em sua pesquisa: o processo de *impermeabilização*. Segundo ele:

Chamaremos de impermeabilização ao processo que leva os alunos a não compartilharem novos interlocutores em situação de interação face a face, diferente daqueles para o qual eles estavam voltados; de não se propor a produzir significados numa outra direção. (SILVA, 2012, p.79).

Silva (2012) destaca ainda que:

⁶ O Modelo dos Campos Semânticos foi inicialmente designado por Modelo Teórico dos Campos Semânticos.

A importância da identificação e do entendimento deste processo está na possibilidade do professor perceber que isto está acontecendo com seus alunos e auxiliá-los em suas dificuldades de aprendizagem, caracterizadas pelo Modelo dos Campos Semânticos como um obstáculo ou limite epistemológico. (SILVA, 2012, p.79).

Percebemos, portanto, que deve haver um deslocamento do foco do professor para o aluno, surgindo assim, a necessidade de estabelecer um novo modo de ler a produção de significados de nossos alunos. Este deslocamento é definido por Oliveira como o processo de *descentramento*. Processo este que “passa pelo esforço de tornar-se sensível ao estranhamento do outro, de entender do que o outro fala, almejando que modos de produção de significados sejam compartilhados, que se crie um espaço comunicativo.” (OLIVEIRA, 2012, p.207).

Os licenciandos devem ter consciência de que situações de estranhamento, situações de impermeabilização, ou apenas o surgimento de modos distintos de produção de significados, podem acontecer a todo o momento na sala de aula. Além disso, propostas que se propõe a vivenciar o estranhamento e sua problematização, criam “oportunidades para que o professor/futuro professor se dê conta de que seus alunos também experimentem o estranhamento e, a partir daí, ele se coloque num exercício de descentramento.” (OLIVEIRA, 2012, p.212).

Acreditamos que, ao experimentar o descentramento:

o professor terá um interesse genuíno por como seus alunos estão pensando, no *acerto* e no *erro*, e isso quer dizer bem mais do que comparar suas respostas com os padrões de uma taxonomia, não importa o quanto esta seja detalhada e atraente, *didaticamente reconfortante*. (LINS, 2008, p. 548, grifos do autor).

Com isso, é preciso que examinemos:

as possibilidades de formação profissional de professores de Matemática em cursos usualmente entendidos como apenas *cursos de conteúdo*, isto é, que oportunidades podem ser aproveitadas, para oferecer ao futuro professor experiências que efetivamente promovam seu desenvolvimento profissional, sempre entendido no sentido de ampliação de horizontes, e nunca no sentido de uma (p) reparação técnica em uma direção específica. Em outras palavras, irei examinar as possibilidades de se transformar cursos de Matemática em cursos de Educação Matemática [...] [e] realizar a formação do professor, substituindo-se a dicotomia *Pedagogia/ Matemática* por *Educação Matemática*, e a dicotomia *teoria/ prática* por *teorizar*. (LINS, 2005, p. 119, 123, grifos do autor).

O que percebemos é que tanto educadores matemáticos quanto matemáticos preocupados com sua prática docente mostram-se interessados em formar professores de matemática mais qualificados, mas não conseguem implantar nas universidades em que trabalham disciplinas que unam dois enfoques: o pedagógico e conteudista.

Acreditamos que o Modelo dos Campos Semânticos, apoiado nas ideias de Vygotsky e outros autores, oferece as ferramentas necessárias para embasar nosso estudo, pois oferece:

elementos para que se produza um melhor entendimento das interações e, é evidente, na sala de aula em particular, permita interações que eventualmente levem ao compartilhamento de algo, seja o de uma *diferença* (e aí decidimos o que fazer a esse respeito) ou o compartilhamento de modos de produção de significados, de objetos e de significados (bem mais reconfortante para todos). (LINS, 2008, p.543, grifos do autor).

4. Alguns resultados da Pesquisa

Na direção de responder nossa questão diretriz (levantada inicialmente por nós), estruturamos uma pesquisa de campo que buscou por meio de um seminário, analisar a postura de dois alunos de Graduação e futuros professores, em contato com a teoria de Álgebra Linear. O trabalho realizado até aqui possibilitou-nos enxergar, principalmente, as seguintes contribuições a serem aplicadas em nossa pesquisa direcionadas à formação inicial do professor de matemática. A saber:

- a concepção de Curso de Serviço deve contribuir na formação do professor de matemática um vez, que pode prover ao aluno situações específicas de sua prática, além de indicar uma abordagem metodológica que visa intencionalmente influenciar e oferecer contribuições a esta prática;

- as disciplinas de conteúdo matemático devem visualizar o futuro professor sob dois aspectos: o aluno como aprendiz do conteúdo e o aluno como futuro professor;

- o foco do curso deve ser a formação inicial do aluno, portanto, tanto as tarefas a serem desenvolvidas durante o mesmo, quanto os métodos avaliativos devem levar este aluno à constante reflexão de sua futura prática.

- no caso específico da Álgebra Linear, podemos citar que esta deve conduzir o aluno a ter lucidez matemática quanto ao conceito de estruturas algébricas; a importância das operações e suas propriedades; a uma visão mais abrangente da Teoria de Conjuntos; a realizar uma leitura mais refinada dos enunciados e demonstrações de Teoremas, no sentido de compreender sua importância para o entendimento da teoria; além de ampliar o

conceito de funções lineares, por meio de toda a Teoria de Transformações Lineares, entre outras contribuições.

Além de tudo que já foi dito, acreditamos que as indicações abaixo citadas também podem contribuir na abordagem metodológica de cursos estruturados em acordo com a concepção de Curso de Serviço e as bases teórico-epistemológicas do Modelo dos Campos Semânticos. São elas:

a) a reflexão sobre a importância de se realizar uma leitura positiva da produção de significados do aluno para compreender onde e como ele está operando;

b) realizar intervenções – a partir da leitura acima descrita – no processo de aprendizagem procurando ampliar, e não substituir, os modos de produção de significado em sala de aula;

c) proporcionar o contato com diferentes modos de produção de significados, para que ao entrar em sala de aula, o professor possa perceber a existência dos significados matemáticos e não-matemáticos apresentados pelos alunos;

d) e perceber a importância de estabelecer nas Licenciaturas – de forma reflexiva – o contato tanto com a matemática Acadêmica tanto quanto com a matemática Escolar, como forma de fornecer, ao futuro professor, condições de relacionar e compreender as duas categorias de significados citados anteriormente.

Nosso estudo tem o caráter de apontar uma direção no sentido de que as disciplinas de conteúdo matemático possam vir a oferecer ricas contribuições na formação de professores de Matemática. Além disso, estamos atentos ao fato de que, em uma mesma sala de aula, teremos licenciandos que enxergam a atividade docente de maneiras diversas, por isso, optaremos por uma abordagem reflexiva e distante de rotulações.

Além disso, procuramos motivar o exercício da reflexão, direcionada tanto aos docentes *formadores de professores* – sejam eles educadores matemáticos, ou não –, que ministram disciplinas a alunos de licenciatura em Matemática, quanto a professores de Matemática que estão, ou estarão, em salas de aula de Matemática, nos diversos níveis de ensino. Acreditamos que esta reflexão deve se voltar, – em concordância com as ideias de Oliveira (2012) – principalmente, ao fato de que:

[...] o aprendizado docente passaria por nos darmos conta da existência de situações [...] para as quais não há nenhum tipo de antecipação ou previsibilidade e, portanto, nenhum tipo de prescrição. E, para que pudéssemos agir – e também tomássemos nossas decisões como professores – seria indispensável a leitura desses processos. O que, sob o nosso modo de entender, pode contribuir para aprimorar a prática profissional do professor de matemática é o desenvolvimento

de certa prontidão para esse tipo de acontecimento, através da criação de oportunidades que possibilitem ao professor exercitar sua leitura do outro, tentando colocar-se no lugar dele [...]. (OLIVEIRA, 2012, p.213).

Referências

BASSO, I. S. **Significado e sentido do trabalho docente**. Caderno Cedes, ano XIX, nº 44, abril, 1998.

FIORENTINI, D. **A Formação Matemática e Didático- Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática**. Revista de Educação. Campinas; n. 19, p. 107- 115, 2005.

GOODMAN, N. **Of mind and other matters**. London: Harvard University Press, 1984.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. **Vygotsky, Leontiev, Davydov: três aportes teóricos para a Teoria Histórico-Cultural e suas contribuições para a Didática**. CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 4., 2006, Goiânia.

LINARDI, P. R. **Rastros da Formação matemática na prática profissional de uma professora de matemática: do problema inicial ao estudo real**. ULBRA. Canoas. 2007.

LINS, R. C. **A framework for understanding what algebraic thinking is**. 1992. 330p. Thesis (Phd) – University of Nottingham, Nottingham.

_____. (1993). **Epistemologia, História e Educação Matemática: tornando mais sólidas as bases de pesquisa**. Revista SBEM – SP, Campinas, v.1 (1), 75-79.

LINS, R. C. & GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papyrus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

_____. **Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: Bicudo, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. (Seminários e Debates). p.75-94.

_____. **The production of meaning for Algebra: a perspective based on a Theoretical Model of Semantic Fields**. In: R. Sutherland et al. Perspectives on School Algebra. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2001.

_____. Design e Implementação de um programa de formação continuada de professores de Matemática. In: LINS, R. C. **Projeto de Pesquisa Integrado submetido como parte de solicitação de concessão de bolsa de Produtividade em Pesquisa ao CNPq.**, 2004a, p. 01-13.

_____. **Characterising the mathematics of the teacher from the point of view of meaning production**. In: 10th International Congress on Mathematical Education, 2004, Copenhagen. Plenary and Regular Lectures (abstracts).2004b.

_____. A Formação Pedagógica em Disciplinas de Conteúdo Matemático nas Licenciaturas em Matemática. **Revista de Educação**. Campinas: n.18, p.117-123, 2005.

_____. **A diferença como oportunidade para aprender**. In: XIV ENDIPE, 2008, Porto Alegre. Trajetórias e processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e culturas. Porto Alegre: EdIPUCRS, v.3. p. 530 550, 2008.

_____. **O Modelo dos Campos Semânticos: Estabelecimentos e notas de teorizações**. In: Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática – 20 anos de história. Midiograf. São Paulo, 2012. 1ª Edição, p. 11-30.

MOREIRA, P. C. & DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: Licenciatura e prática docente escolar**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Editora Autêntica, 2005.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1995.

OLIVEIRA, V. C. A. **Sobre as ideias de estranhamento e descentramento na Formação de Professores de Matemática**. In: Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática – 20 anos de história. Midiograf. São Paulo, 2012. 1ª Edição, p. 199-216.

PROCÓPIO, R. B. **Geometria como um Curso de Serviço para a Licenciatura de Matemática: Uma Leitura da Perspectiva do Modelo dos Campos Semânticos**. 2011. 82p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011.

SILVA, A. M. **Uma análise da produção de significados para a noção de base em álgebra linear**. 1997. 163p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro.

_____. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a matemática**. 2003, 243p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

_____. **Impermeabilização no Processo de Produção de Significados para a Álgebra Linear**. In: Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática – 20 anos de história. Midiograf. São Paulo, 2012. 1ª Edição, p. 79-90.

VYGOTSK, L. S. **A Formação Social da Mente**. Livraria Martins Fontes, Editora Ltda. São Paulo – SP 1991. 4ª Edição Brasileira.

_____. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.