

FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E INVESTIGAÇÕES NO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: UM OLHAR A LUZ DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO.

José Luiz Cavalcante¹

*Universidade Estadual da Paraíba - CCHE-UEPB
luz-x@hotmail.com*

Anna Paula Avelar Brito Lima²

*Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
apbrito@gmail.com*

Rochelande Felipe Rodrigues³

*Universidade Federal Cariri
felipemtm@gmail.com*

Nahum Isaque dos Santos Cavalcante⁴

*Universidade Federal de Campina Grande – CDSA-UFCG
nahumisaque@hotmail.com*

Resumo:

Neste relato o objetivo central é apresentar reflexões sobre o potencial do Laboratório de Ensino de Matemática como espaço para formação inicial docente. A luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD) Chevallard (2007) fazemos a análise de um conjunto de aulas que ocorreram no âmbito da Licenciatura em Matemática em uma universidade pública no Estado da Paraíba. Durante esse processo de formação os futuros professores foram convidados a refletir sobre os processos algébricos que envolvem a solução de equações lineares utilizando o método da “falsa posição”. O tema é abordado do ponto de vista histórico, numa perspectiva de investigação conforme, Mendes (2006). Os fenômenos didáticos que ocorrem nesse processo indicam conflitos na relação dos sujeitos (futuros professores) com o objeto de saber em jogo (processos de solução equações lineares). Embora, percebamos esses conflitos destacamos o potencial destas atividades no processo de formação inicial através do Laboratório de Ensino de Matemática, especialmente na possibilidade de alterar positivamente a praxeologia proposta.

Palavras-chave: Formação inicial docente; Laboratório de Ensino de Matemática; TAD; Investigações Matemáticas.

1. Introdução

A formação inicial dos professores que ensinam Matemática tem sido objeto de estudo de várias pesquisas no âmbito da Educação Matemática. Fiorentini e Lorenzato (2006), Nacarato e Paiva (2008).

Um os principais apontamentos dessas pesquisas reside na necessidade de oportunizar

^{1 3 4}Doutorandos pelo Programa de Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática da UFRPE e colaborador.

² Docente no PPGEC – UFRPE.

aos futuros professores experiências e reflexões sobre aqueles saberes que mais adiante serão tomados como objetos à ensinar. Para Nacarato e Paiva (2008) tanto na formação inicial quanto continuada de professores essa é uma questão crucial, ou seja, não se pode desvincular o conhecimento matemático desse processo. Num sentido mais pragmático aos professores em formação é necessário conhecimentos sobre os conceitos e seus processos didáticos.

Na Teoria Antropológica do Didático (TAD), Chevallard (1996), ao discorrer sobre o estudo das organizações matemáticas, isto é, das práticas matemáticas que ocorrem num interior de Instituição formativa, destaca o papel do que ele chama de bloco Tecnológico-teórico que é formado pelo conjunto das tecnologias e teorias que dão suporte e justificam as técnicas empregadas para solução das tarefas matemáticas.

Em termos mais superficiais é o mesmo que dizer que para desenvolver uma situação de ensino é necessário ao docente compreender as justificativas tecnológicas e teóricas que dão suporte ao que ele ensina. Esse entendimento de um conhecer em profundidade coaduna com os apontamentos sobre os conhecimentos necessários a formação docente conforme aponta Shulman (1986).

A partir desse breve panorama sobre este aspecto da formação docente, passamos a nos questionar: que tipo de processos de formação podem ou precisam ser desencadeados para que o futuro professor possa refletir sobre os conceitos matemáticos que ele vai ensinar? Como tratar esses conceitos levando em consideração o conhecimento matemático e suas especificidades didáticas? Em que medida é possível abordar as tecnologias e teorias que dão suporte as técnicas na realização de tarefas matemáticas de modo que estas tenham significados para o futuro professor? Qual o papel do futuro professor enquanto sujeito ativo no processo de formação no interior da Instituição?

Essas e outras questões têm permeado nossas reflexões como formadores de professores e também como pesquisadores no Programa de Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática da UFRPE.

Assim no presente relato trazemos uma reflexão sobre o papel de atividades de investigação no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), ou seja, o objetivo do relato é analisar o papel das investigações matemáticas no LEM a luz da TAD. O LEM aqui é

entendido num sentido mais amplo como espaço de vivência da Licenciatura em Matemática de acordo com Lorenzato (2006) e Turrioni (2004).

Tendo como saber em jogo os processos de solução de equações lineares de um ponto de vista da investigação histórica conforme Mendes (2006), os futuros professores são convidados a pensar sobre as tarefas matemáticas e as técnicas envolvendo essas equações. O episódio relatado como veremos mais adiante, indica a necessidade de pensar as tecnologias e teorias que dão suporte as técnicas. Para analisar esse conjunto de aulas que chamamos de episódio de formação utilizamos a TAD, teoria a qual faremos um breve esboço a seguir.

2. Referência Teórico

Segundo Chevallard (1996), a TAD pode ser entendida como uma ampliação da noção de Transposição Didática. Ao se referir à Transposição Didática como uma noção que dá suporte para a compreensão dos percursos por que os saberes percorrem até se tornarem objeto de ensino, Chevallard (1996) chama atenção para as etapas e os agentes envolvidos nessa transformação, desde pesquisadores, gestores do sistema educacional, autores de livro didático, o professor, etc. Nesse sentido a TAD procura explicar as relações ecológicas que se dão no interior das instituições em relação ao processo de difusão e aquisição de um determinado saber.

A perspectiva antropológica reconhece o caráter humano e social das atividades matemáticas, portanto, a matemática passa ser entendida como uma prática humana e social, cuja atividade tem foco central, assim o cerne da teoria está em considerar o estudo das relações mantidas entre objetos, pessoas e instituições a partir da problemática ecológica, isto é, o questionamento do que existe e por quê? (ARAÚJO, 2009).

As noções primitivas, assim chamadas por Chevallard (1996), de objeto, pessoas, relações pessoas e objetos, pessoas e instituições e de instituições com objetos, compõe os termos centrais da axiomática proposta pelo autor.

Em termos gerais, a noção de objeto tem uma importância fundamental para a teoria:

O alargamento do quadro, levado a cabo por necessidades de análise conduziu-me a propor uma teorização em que todo objeto possa aparecer: a função logarítmica é, evidentemente, um objeto (matemático), mas há também o objeto “escola”, o objeto “professor”, o objeto “aprender, o objeto “saber”, o objeto “dor de dente”, o objeto “fazer pipi”, etc. Assim, passa-se de uma máquina a pensar um universo didático restrito a um conjunto de máquinas de alcance mais amplo, apto, em princípio, a nos permitir situar a didática no seio da antropologia (CHEVALLARD, 1996, p.127).

Enunciada a noção de objeto, o próximo passo reside na explicitação de outra noção primitiva que diz respeito às relações que um indivíduo X pode manter com um O . Esses conjuntos de interações que a pessoa tem com o objeto são necessários para que O exista e também para podermos afirmar que X conhece O . Esse reconhecimento implica também o que seria a relação de conhecimento na TAD.

Araújo (2009) alerta que a noção primitiva de pessoa existe a partir dessa relação da pessoa (x) com objeto (O), e é denotada por $R(X,O)$. Pessoa para Chevallard (1996) é um conceito que é dinâmico, ou seja, o indivíduo muda com o tempo e conforme as relações se modificarem. Um exemplo dessa mudança parte, por exemplo, da compreensão do conceito de Instituição:

O conceito de Instituição, outro conceito primitivo da TAD, é definido como um dispositivo social total, que certamente pode ter apenas uma extensão muito reduzida no espaço social, mas que permite – e impõe – a seus sujeitos maneiras próprias de fazer e de pensar. Por exemplo, a sala de aula e o estabelecimento são instituições do sistema educativo, que, por sua vez, é também uma instituição. (ARAÚJO, 2009, 34)

Notemos que a pessoa X , quando submetida à relação com a Instituição (I) passa ser denominada de sujeito. A sujeição corresponde à incorporação de comportamentos que influenciam, como destacou Araújo (2009), o jeito de fazer e pensar.

A partir das noções de objetos, pessoas e instituições, e as relações mantidas entre esses conceitos, uma série de conceitos vão surgindo como no caso do conhecimento, citado na relação $R(X,O)$, além das relações que existem entre Instituições e os sujeitos $R(X, I)$. A aprendizagem para Chevallard se define na TAD a partir do momento que X se torna sujeito de I , O que mantém uma relação com I passará existir para X , assim a relação de $R(X, O)$ será construída ou modificada.

Outro conceito importante na teoria é o de “Praxeologia”, que na TAD pressupõe um método para analisar as práticas que ocorrem no interior das Instituições, tanto pela sua descrição, como também pelas condições em que estas ocorrem. A organização praxeológica diz respeito, portanto, ao modo como as práticas instituições são propostas (discurso) e efetivadas (prática).

Almouloud (2007) sugere que no estudo da praxeologia observemos quatro postulados propostos por Chevallard (1996), conforme quadro abaixo:

Postulado	Simbologia	Significado
Tarefa	\mathbb{T}	Tarefas a serem cumpridas
Técnica	T	Para o cumprimento das tarefas são necessárias as técnicas
Tecnologia	Θ	As técnicas são legitimadas através das tecnologias.
Teoria	Θ	Justificadas pela teoria.

Quadro 01 – Descrição de Tarefas, Técnicas, Tecnologia e Teoria.

Análise do sistema [\mathbb{T} , τ , θ , Θ] compõe uma praxeologia. Esses quatro componentes articulam dois blocos. O bloco [\mathbb{T} , τ] é chamado prático-técnico ou “saber-fazer”, o bloco tecnológico-teórico denomina-se “saber” (ARAÚJO, 2009).

Refletindo sobre a sala de aula como instituição integrante do sistema de ensino, é natural questionarmos qual o trabalho do professor diante de um conjunto de tarefas que compreende uma prática? Na análise de uma praxeologia que aspectos devemos considerar?

De acordo com Chevallard (1999), o sistema de tarefas implica uma técnica para sua realização. Nesse caso, o professor em seu trabalho didático está sempre a se perguntar que tipo de tarefas e quais técnicas devem ser utilizados. No caso do conhecimento matemático, duas organizações são sugeridas: uma organização matemática e uma organização didática.

3. Prática de Laboratório de Ensino de Matemática como Instituição de formação

A primeira consideração a ser feita é acerca do papel do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) para formação de professores. De acordo com Lorenzato (2006) o LEM pode ser encarado sob diversos prismas, aos quais ele chama de concepções sobre seu uso. Ele indica, por exemplo, que na escola o LEM pode ser simplesmente um depósito para armazenar materiais, ou pode, se bem compreendido seu potencial, ser um espaço onde a Matemática Escolar se tornaria viva sendo um espaço de referência do fazer matemático no ambiente escolar. No entanto, para formação de professores qual seria a perspectiva mais adequada?

Turrioni (2004) responde que o LEM na formação de professores pode ser utilizado como um centro de vivência da Licenciatura em Matemática, onde futuros professores podem desenvolver atividades diversas ligadas a ensino, pesquisa e extensão, abordando não só o uso

de materiais manipuláveis, mas também o papel de outras mídias e metodologias no ensino de Matemática.

Partindo dessa concepção de LEM, observamos em Chevallard (1996) que o papel de uma Instituição Formativa é promover processos de formação que permitam os seus sujeitos a modificação de sua relação com os objetos do saber. Os sujeitos aqui são futuros professores que mantêm relação com os objetos de saber diversos, relacionados a Matemática da Educação Básica, objetos, que mais tarde se tornarão para estes sujeitos saberes a serem ensinados.

Portanto, o LEM como espaço de formação de professores, materializado pelos seus representantes institucionais, Professores Formadores, assume o papel de propiciar a estes sujeitos, reflexões sobre os conceitos matemáticos, mediado por recursos e processos metodológicos diversos, tanto do ponto de vista do conhecimento do conteúdo, como do conhecimento pedagógico necessário ao ensino desse objeto, conhecimentos que segundo Shulman (1986) são necessários à formação docente.

Ao observar sistematicamente aulas práticas no LEM percebemos que muitos dos futuros professores manifestam relações consideradas inadequadas para com alguns objetos do saber matemático, assim passamos a nos preocupar em desenvolver práticas formativas que permitissem a estes sujeitos repensar sua relação com esses objetos.

Destacamos que alguns desses futuros professores mesmo já tendo cursado componentes curriculares que requerem a solução de equações lineares ou de grau superior, ainda demonstravam insegurança ao discutir ou resolver equações dessa natureza, optamos então por desenvolver uma atividade que pudesse leva-los a refletir sobre as técnicas utilizadas no processo de solução dessas equações.

Como já dissemos anteriormente, aqui apresentamos o que chamamos de episódio (conjunto de duas aulas ou 4 horas/aula) onde os futuros professores matriculados no Componente Curricular Prática de Laboratório de Ensino de Matemática II, em uma Universidade Pública no interior da Paraíba, são convidados a refletir sobre a solução de equações lineares tendo como mote o método da falsa posição.

Medeiros e Medeiros (2004) fazem uma crítica ao tratamento algébrico precoce que, de forma comum, é feito no ensino elementar de Aritmética, para os autores existem alternativas que podem minimizar esses efeitos potencializando junto aos alunos da Educação Básica um contato introdutório com a Álgebra de maneira mais adequada. Em essência o método da falsa posição, como uma técnica para solução de equações lineares, pode ser

considerado como gerador, no sentido dado por Chevallard (2007), ou seja, questão que pode desencadear um percurso de estudo e pesquisa.

O método da falsa posição pode ser abordado tanto do ponto de vista retórico, quanto simbólico.³ A hipótese de Medeiros e Medeiros (2004) é que, como este é um método que aparece em diversas culturas, inclusive aquelas cuja Matemática é considerada empírica, como no antigo Egito, ele carrega a possibilidade de potencializar a criatividade na solução de equações lineares. Essa é a razão pela qual trazemos como fio condutor da atividade a História da Matemática, sob a perspectiva da investigação matemática conforme Mendes (2006).

Mendes (2006) destaca que a investigação em História da Matemática consiste utilizar-se de problemas e situações que envolvem a História da Matemática, permitindo ao estudante pensar sobre esses problemas e produzir soluções criativas e autênticas. A defesa de Mendes (2006) é que a História pode agir como um agente de cognição Matemática.

Ainda acerca do método da falsa posição é conveniente fazer algumas observações ligadas a Praxeologia do objeto.

O Método da Falsa posição consiste em sua essência num método iterativo para de resolução de problemas lineares. A iteração se dá pela tentativa de soluções aproximadas e ajustes. Embora a ideia da tentativa e erro esteja presente, especialistas vão dizer que está é uma estratégia importante para abordagem de problemas elementares, pois pode estimular a solução criativa de problemas mais complexos.

Medeiros e Medeiros (2004) destaca que por ser um método que aparece na Matemática de várias culturas, sem cronologia ordenada, é um indício de que é um método que está ligado ao pensamento criativo, desta forma, em situações de ensino na Escola Básica ele pode potencializar situações que estimulem soluções criativas.

Mas em que consiste o método? Para essa explicação, vamos considerar o tipo de tarefa T_1 : resolver a equação linear $x + \frac{x}{4} = 15$.

Sobre essa tarefa há duas considerações importantes a serem feitas: 1. Ela aparece como o problema 26 no papiro de Rhind, este importante registro histórico da Matemática

³ Nesselmann em 1842 tomando como critério a forma como a linguagem era utilizada para expressar o pensamento algébrico sugeriu três : *Retórica ou verbal* – esta fase teria sido a álgebra dos egípcios, dos babilônios e dos pré-diofantinos, a mesma consiste em descrever todo o pensamento algébrico, sem fazer uso de símbolos ou abreviações. *Sincopada* – Na Grécia ela tem Diofanto de Alexandria como precursor, pois, foi ele quem introduziu pela primeira vez o uso de um símbolo para uma incógnita, a fase sincopada consiste no uso de alguma notação especial em particular palavras abreviadas. *Simbólica* – esta fase corresponde ao momento em que as atividades algébricas, passam a serem expressas apenas com símbolos e sua manipulação.

Egípcia, compilado por Ahmes por volta 1650 a.C., nos fornece pistas da Matemática praticada naquela cultura, originalmente o problema é dado “Uma quantidade e seu quarto adicionado torna-se 15. Qual é a quantidade?”; 2. Escrevemos T_1 na linguagem usual da nossa cultura matemática, isto é, simbólica. No entanto, os contextos em que o método aparece e procedimentos de solução são bem diferentes, por isso, consideramos como uma linguagem retórica. Para não cometer anacronismos durante os momentos de estudo com os futuros professores fazemos essas observações e sempre que possível tentamos apresentar contextos mais próximos de como o problema é abordado historicamente.

Para solucionar T_1 podemos empregar de maneira direta a Técnica usual, que chamaremos τ_1 , trabalhada nas escolas:

$$x + \frac{x}{4} = 15 \therefore \frac{4x + x}{4} = \frac{60}{4} \therefore 5x = 60 \therefore x = 12$$

A técnica τ_1 consiste em aplicar procedimentos algébricos considerados triviais do ponto de vista da execução, porém não triviais do ponto de vista do pensamento algébrico simbólico, conforme aponta Medeiros e Medeiros (2004):

Notemos, entretanto, que, embora, tal solução pareça, efetivamente muito simples, ele já requer que o estudante compreenda que os símbolos podem ser operados semelhantemente aos números. A inocente soma dos monômios $4x + x$ para dar $5x$ só faz sentido dentro de um contexto algébrico já desenvolvido. De modo análogo, a passagem, aparentemente trivial, de fazermos $5x = 60$ resultar em $x = 12$, só pode ser compreendida baseando-se na aceitação prévia de que a divisão de ambos os membros de uma equação algébrica por uma quantidade diferente de zero não altera a igualdade. (IDEM, p. 547).

No nosso caso, foi a solução de tarefas semelhantes nas aulas de LEM, com respostas inadequadas, que chamaram atenção. No momento em que os sujeitos se deparam com tarefas que envolvem a solução de equações lineares, o emprego errôneo ou a ausência de justificativas para determinados procedimentos, demonstrava fragilidade no conhecimento algébrico dos futuros professores.

Para resolver T_1 empregando o Método da Falsa Posição, o raciocínio usualmente considerado é bastante prático, como tentamos explicitar no seguinte passo a passo:

Se a quantidade desconhecida é adicionada de sua quarta parte para resultar em 15, inicialmente escolhemos um valor hipotético, geralmente uma solução falsa, mais que irá fornecer uma informação importante para o problema.

1º Passo: escolha um valor para x conveniente: por exemplo $x = 4$. Teremos então: $4 + \frac{4}{4} = 5$.

2º Passo: notemos que a resposta está “longe” da solução pedida, no entanto, se observamos do ponto de vista proporcional, seria 3 vezes menor já que 15 é múltiplo de 5, logo a quantidade falsa teria que ser multiplicada por 3 também para corresponder a solução adequada, assim teremos $4 \times 3 = 12$, de fato: $12 + \frac{12}{4} = 15$.

Aqui cabe a observação de que a tentativa da falsa solução “4” está relacionada com uma análise prévia do problema. Outra consideração está relacionada ao processo intuitivo presente no método.

Como estávamos tratando de um contexto de Formação Professores, outro aspecto, importante a ser considerado, diz respeito à compreensão das Tecnologias que justificam o referido método. Chevallard (1999) destaca para sobreviver num ambiente institucional as condições ecológicas estão ligadas ao papel das tecnológicas.

4. Sujeitos em ação: encontros e distanciamentos com o Objeto de Estudo.

Preparado o cenário institucional no qual se deu nosso relato caminhamos para descrição das posições assumidas pelos futuros professores⁴ (aqui representados por pseudônimos) na relação com objeto de Estudo. Partindo dos questionamentos que fizemos na introdução, levamos para aula de LEM a proposta de investigar as fases de desenvolvimento da álgebra numa perspectiva histórica.

Esse cenário tinha como objetivo provocar reflexões acerca dos métodos de resolução equações lineares, tendo como finalidade a compreensão do Método da Falsa Posição que assumiu o papel da questão geradora. Assim iniciamos a aula com a seguinte questão Q₁: como resolvemos uma equação linear do tipo $ax = b$. O conjunto de respostas possíveis esperado girava em torno da resposta simbólica $x = b/a$, obtivemos respostas como:

Paulo - *divide professor*

Mia - *passo pro outro lado, assim se for $3x = 12$... dá 9... não desculpa dá 4*

Sávio – se $2x$ é igual a 10, x é igual 5.

Embora nesse primeiro turno não haja muitos conflitos as resposta se aproxima, mais não parte do princípio simbólico. Agora apresentamos a pergunta Q₂: como resolvemos uma equação linear do tipo $ax + \frac{x}{c} = b$?

⁴ Participaram da aula 15 futuros professores que frequentam o 2º Período da Licenciatura em Matemática. Os turnos de fala foram retirados do diário de bordo.

Mia – *ah!! Agora é mais complicado.*

Sávio – *é quase igual mais tem que tirar o mínimo.*

Alguns dos futuros professores demonstraram insegurança, inclusive em como exemplificar a equação. Não instigamos uma resposta mais elaborada e passamos a explicar sobre o desenvolvimento da linguagem algébrica, partindo do simbólico para o retórico, com o objetivo de chegar até matemática desenvolvida na cultura do antigo Egito, onde os procedimentos eram essencialmente empíricos, e embora os especialistas em História da Matemática não cheguem a um acordo quanto a possibilidade de álgebra egípcia, é certo que suas técnicas se generalizadas poderiam conter um embrião do pensamento algébrico.

A partir desse ponto trazemos a questão Q₃ que correspondia ao problema 26, do Papiro de Rhind e os alunos foram convidados a pensar soluções não convencionais. Aqui nesse ponto está atividade revelou fenômeno interessante, a maioria dos professores alunos, se voltou para as técnicas algébricas correntes, porém com uma certa dificuldade, inclusive com respostas erradas. O erro na técnica explicitada por Mia, foi também identificado nos demais.

Ao mesmo tempo, Danilo manifestou uma solução peculiar:

Danilo – *professor a resposta é 12... veja bem... se tenho um número mais a quarta parte que dá 15, então tenho eu divido 15 por 5, ou seja, que dá 3, como 3 é a quarta parte multiplicado por 4 dá 12.*

A resposta deixou os colegas curiosos, especialmente acerca desse método funcionar de fato, empiricamente verificamos que a solução era válida, mas onde repousava a validade da técnica? Se aplicava a qualquer caso? Os alunos foram estimulados a resolver questões semelhantes para verificar a defesa de Danilo, no entanto, os próprios futuros professores juntamente com Danilo perceberam que o método funcionava melhor com respostas inteiras. O próprio Danilo não sabia responder, somente dizer como fazia:

Danilo – *não sei como explicar professor, mas para mim está claro, foi um coisa que pensei agora.*

Nesse ponto temos que considerar dois aspectos, o primeiro que “pensei agora” pode ser um indício da criatividade apontada por Medeiros e Medeiros (2004). O outro aspecto está relacionado com o que Chevallard (1999) chama de necessidade de uma técnica mais poderosa, ou mais econômica, além do fato de sobre a técnica de Danilo não estar ainda justificada. Estaria a técnica correndo um risco de superação ou envelhecimento naquele momento de estudo?

Apresentamos então o Método da falsa posição e sem utilizar processos algébricos, mostramos aos alunos que a técnica funcionava melhor. Imersos no processo de estudo investigação os alunos agora foram levados escrever a método da falsa posição em termos simbólicos. Esse processo permitiu que próprios alunos entendessem onde estava o indício de tecnologia que justificaria a técnica de Danilo.

O que Danilo estava fazendo de forma intuitiva era somando as partes de x transformadas e aplicando o princípio da divisão de ambos os membros da equação por um número diferente de zero. O único deslize está no desprezo do denominador, ou seja, ao invés de dividir 60 por 5, ele divide o próprio 15, o que não é vantajoso quando as soluções não são inteiras, mesmo assim isso não invalida o fato dele estar usando o pensamento proporcional que é um dos princípios do Método da Falsa Posição.

Apesar das tentativas, os professores alunos não conseguiram, sozinhos, justificar inteiramente o método da falsa posição, ou seja, discutir num nível tecnológico o método. Esse fato, mostra o papel do processo de institucionalização, previsto tanto por Brousseau na Teoria das Situações Didáticas como por Chevallard na TAD.

5. Considerações Finais

Embora o episódio brevemente relatado tenha gerado mais material a ser analisado, nossa intenção aqui é destacar o potencial das atividades do LEM para desenvolver percursos de pesquisa e estudo. A essência segundo Chevallard (2007) desses percursos está na investigação e um dos grandes desafios, segundo o próprio autor é manter a motivação necessária para que os sujeitos se engajem na atividade.

Para nós uma das pistas para essa motivação parece estar na imersão que foi feita no próprio LEM, pois, apesar dessa aula poder se desenvolver no ambiente da sala de aula convencional, é exatamente no LEM um ambiente em que os futuros professores já estavam acostumados a processos de inquirição, tentativa e erro, valorização de processos criativos e intuitivos, que a riqueza de fenômenos podem ser observados, estaria aí implícito o papel do Contrato Didático que se estabelece naquele ambiente influenciando esse processo de construção?

Por fim, destacamos mais uma vez o potencial do LEM como ambiente onde os futuros professores podem revisitar e refletir suas relações com objetos matemáticos fundamentais para aqueles que irão ensinar matemática, os fenômenos presentes nas

praxeologias desenvolvidos por eles, embora analisados superficialmente, indicam na linguagem da TAD uma ecologia promissora para discussão e reflexão de conceitos matemáticos, do ponto de vista do conteúdo e também pedagógico.

6. Referências

ALMOULOU, SADDO AG. **Fundamentos da Didática da Matemática** / Saddo Ag Almouloud.- Curitiba: Ed. UFPR. 2007.

ARAÚJO, A. J. **O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático**. 2009. 290f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

CHEVALLARD, Y. Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: Brun, J. **Didáctica Das Matemáticas** Trad: Maria José Figueredo, Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

_____. L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. In : **Recherches en Didactiques des Mathématiques**, 1999. p. 221-266.

_____. **Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique**. Em Ruiz-Higueras, L.; Estepa, A., García, F.J. (Eds). *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la teoría Antropológica de la Didáctica*. Editora Universidad de Jaén. Jaén. (2007a).

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MEDEIROS, C. F.; MEDEIROS, A. **O método da falsa posição a história e na Educação Matemática**. Revista Ciência e Educação, v. 10, n.3 p. 545-557. 2004

MENDES, I.A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Flecha do Tempo. Natal. 2006.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V.(Org.) **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SHULMAN, L. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de Educação Matemática na Formação Inicial de Professores**. 2004. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro / UNESP. Rio Claro, 2004.