

A VISÃO DO PROFESSOR EM FORMAÇÃO SOBRE SUA PRÓPRIA FORMAÇÃO

Joelson Vitor ROLINO¹

Andréa CARDOSO²

José Carlos de SOUZA JUNIOR³

¹Aluno do 7º período do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). joelsonrolino@hotmail.com

²Docente do curso de do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) e coordenadora de área do PIBID/UNIFAL-MG. andreac74@uol.com.br

³Docente do curso de do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) e coordenadore de área do PIBID/UNIFAL-MG. jose.souza@unifal-mg.edu.br

Recebido em: 30/05/2014 - Aprovado em: 20/09/2014 - Disponibilizado em: 15/12/2014

Resumo: O estudo de números e conjuntos numéricos está explícita ou implicitamente inserido em todos os anos da educação básica. Entretanto é necessário investigar como e onde é produzido o conhecimento do professor de matemática em relação aos números. Este trabalho apresenta um estudo de caso realizado com licenciandos e professores em exercício. A pesquisa busca comparar a formação inicial de estudantes em início e fim de curso, em dinâmicas curriculares distintas, com a formação inicial e continuada de professores em exercício em relação ao tópico específico de números e operações. Assim, apresentam-se os impactos da formação inicial na prática do professor, em relação aos conhecimentos da história da matemática na construção dos conjuntos dos números naturais e inteiros. Os professores em formação conseguem estabelecer conexões entre algumas disciplinas da licenciatura, principalmente álgebra e história da matemática, com os conteúdos a serem ensinados na educação básica. Constatou-se que projetos de formação complementar como o PIBID contribuem significativamente para formação prática e pedagógica, enquanto a formação do professor em exercício se revela frágil em relação ao assunto e seus conhecimentos são apenas reproduções do que é tratado nos livros didáticos utilizados por eles. Portanto, os professores se preocupam com a utilização de métodos sem um entendimento para sua utilização, assim a história dos números e sua construção podem contribuir para a compreensão dos conceitos, e conseqüentemente para um melhor processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: formação de professores; história da matemática; conjuntos numéricos.

THE VISION OF TEACHER IN FORMATION ABOUT HIS OWN FORMATION

Abstract: The study of numbers and numerical sets is explicitly or implicitly inserted in all the years of basic education. However it is necessary to investigate how and where is produced the math teacher's knowledge about the numbers. This paper presents a case study conducted with teachers in formation and teachers in acting. The research seeks to compare the initial training of students at the beginning and end of course, in different curricular dynamics, with the initial and continuing education of practicing teachers in relation to the specific topic of numbers and operations. Thus, is presented the impacts of initial training in the practice of teacher, about knowledge of the history of mathematics in the construction of sets of natural numbers and integers. The teachers in formation can establish connections between some of the undergraduate disciplines, mainly algebra and history of mathematics, with the contents to be taught in basic education. It is observed that projects of complementary training like PIBID, contribute significantly to the practical and pedagogical knowledge, while the formation of the teacher in class is revealed vulnerable and fragile about the subject and them just reproduce what is presented in textbooks. Therefore, teachers are concerned about the use of methods without an agreement for their use, thus the history of numbers and their construction can contribute to the understanding of concepts, and for a better process of teaching and learning.

Keywords: teacher in formation; history of mathematics; numerical sets.

1 - Introdução

Há números por toda parte, nossas senhas eletrônicas são compostas por combinações numéricas, aparecem em documentos, o desempenho da economia mede-se em indicadores financeiros. Assim, a educação básica deve preparar o cidadão para atuar na sociedade, de forma a perceber a presença dos números em sua vida e também capaz de utilizá-los em situações cotidianas.

Salgado (2013) apoiado nas ideias de literacia matemática (SKOVSMOSE, ano) discute o termo numeracia como a capacidade de utilizarraciocínios matemáticos na resolução de problemas envolvendo os conhecimentos sobre números e as operações.

A construção do conceito de número e do sistema numeral decimal associada à significação das operações básicas está na base do desenvolvimento do pensamento aritmético, que se inicia na educação infantil e continua ao longo de toda a escolaridade, visto que é a base para o desenvolvimento de assuntos mais complexos do ensino médio e na formação superior.

O objetivo desse trabalho é realizar um estudo de caso junto a licenciandos e professores em exercício, buscando comparar a formação inicial de estudantes em início e fim de curso, em dinâmicas curriculares distintas, com a formação inicial e continuada de professores em exercício em relação ao tópico específico de números e operações.

Tendo como questão norteadora: como e onde é produzido o conhecimento do professor de matemática em relação aos números.

2 – Formação de professores

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), para a organização dos cursos orienta a formação de professores tendo como princípios norteadores a formação docente para: a competência como concepção nuclear na orientação do curso; a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor, a pesquisa como foco no processo de ensino e de aprendizagem. Na busca do desenvolvimento de competências para ensinar.

A formação de docentes para a área de matemática está regulamentada por resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) (BRASIL, 2002), que orientam e buscam estabelecer a estruturação dos cursos de licenciatura a partir de ações que possam ser geradoras de conhecimentos. Entretanto em nenhum momento o parecer ressalta a importância do ensino de conjuntos numéricos.

David e Moreira (2005) ressaltam a importância de um confronto entre o conhecimento matemático oferecido nas licenciaturas e as questões encontradas por professores em sua prática docente. Nesse sentido os autores realizaram uma abordagem da formação inicial em relação aos conteúdos

de matemática referente a conjuntos numéricos, tendo como questão hipóteses que a matemática ensinada na escola não é uma forma didatizada da matemática científica e que a prática do professor é uma atividade complexa e que não se reduz a simples transmissão do conhecimento.

Como o conceito de número é formado desde a educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental em atividades associadas a contagem e ordenação. Sendo assim, os cursos de formação de professores de matemática levam em consideração que tais conhecimentos já estejam consolidados nas séries finais do ensino (David e Moreira 2005). Assim tais questões são desconsideradas comumente nos meios de discussão nas áreas de licenciatura. Entretanto, o professor de matemática que atua nas séries finais do ensino fundamental e médio, considera que não precisa ter conhecimentos sobre como a matemática é concebida em sua fase inicial, mas, tal conhecimento pode e muito amenizar o processo de transição entre as séries iniciais e finais do ensino fundamental e no ensino médio. Tal mudança está no fato de que todo trabalho realizado com os números naturais passa a ser incorporado a um conjunto com operações e as operações trazem propriedades. Desse modo, podemos perceber a necessidade de uma discussão a respeito dos significados e propriedades das operações no conjunto dos naturais e dos inteiros, que

muitas vezes não aparecem nos cursos de formação.

Vale ressaltar que tal entendimento sobre os conjuntos numéricos não se incorpora de forma única, pronta e acabada no conhecimento do professor, por meio de construções axiomáticas e dedutivas, ou seja, é preciso conhecer as operações e suas propriedades de modo relevante para o ensino. Criando, desse modo, os fundamentos do conhecimento profissional.

Shulman (1986) defende a tese que o conhecimento profissional do professor é composto por habilidades relacionadas ao conhecimento do conteúdo específico da área e do conhecimento pedagógico do conteúdo. A primeira refere-se à organização e quantidade de conhecimento por parte do professor, enquanto a segunda está ligada na maneira como o assunto deve ser abordado. Damico (2007) se apoia em Shulman (1986) e conclui que o fato do professor ter ideias imaturas sobre determinado assunto interfere na forma como tal assunto será ensinado, e sem que ele perceba passará tais ideias a seus alunos.

Ao final do trabalho David e Moreira (2005) afirmam que axiomática é uma forma importante de sistematizar o conhecimento, entretanto é para propósitos definidos. Desse modo, a organização lógica dedutiva da matemática não é suficiente para explicar como é a matemática escolar. Assim, identificando as defasagens existentes entre a

matemática dos cursos de formação e a matemática escolar.

3- CONJUNTOS NUMÉRICOS NO ENSINO

De acordo com Ifrah (2005), um dos primeiros sistemas de numeração foi desenvolvido pelos povos mesopotâmicos com base sexagesimal, era um sistema posicional, ou seja, para a representação de um numeral era preciso conhecer o valor de cada símbolo e a posição em que se encontrava. Egípcios, romanos, chineses e maias também desenvolveram sistemas próprios de numeração.

Os egípcios utilizavam um sistema de numeração aditivo de base decimal. Os romanos adotaram a base cinco e seu sistema era aditivo subtrativo. Chineses e maias tinham sistemas de numeração posicional, os primeiros de base dez e os últimos de base vinte.

Os mesopotâmicos já tinham a preocupação de ter um símbolo para guardar um espaço vazio em seus numerais, mas apenas como um porta-lugar. Os maias criaram o primeiro símbolo para o zero e o utilizavam em suas operações.

O sistema de numeração utilizado atualmente foi originário da Índia, posicional de base dez, com um símbolo para representar o espaço vazio e também considerado número nas operações.

Egípcios e romanos não se preocupavam com o zero, uma vez que seu sistema aditivo não necessitava de porta lugares, pois a ordem dos algarismos não era importante no numeral.

Portanto, o conjunto dos números naturais pode ser considerado como o conjunto utilizado para a contagem. Definido a partir da ideia de um primeiro elemento que está no conjunto, e que não é o zero. E tendo o conhecimento de funções, é possível estabelecer uma função, denominada de sucessora, garantindo que depois do primeiro elemento sempre tem mais um e assim por diante até se conseguir construir o conjunto dos números naturais. Esse processo formalizado por Peano na construção axiomática dos naturais (FEREIRA, 2010).

É também a partir do conjunto dos números naturais e da ideia de contagem que temos nosso primeiro contato com o conceito de infinito. Assim não conseguimos definir qual o maior número natural, pois sempre haverá um sucessor.

E assim o conjunto dos números naturais surgiu com os avanços da humanidade. Porém só depois de muito tempo que surgiu a ideia de números inteiro e as operações para esses conjuntos. As operações com os números inteiros podem ser melhor compreendidas a partir da ideia dos chineses de utilizar barras de cores diferentes para representar números com sinais diferentes, e assim justificar a regra de sinais da

multiplicação. Todavia vale ressaltar que dentro do conjunto dos números naturais estão definidas apenas duas operações a adição e multiplicação. E só para o conjunto dos inteiros que podemos definir as operações de adição e multiplicação e subtração.

Posto isto, Santos e Viana (2011) afirmam que a história da matemática leva o aluno a responder os “porquês” encontrados em um determinado assunto nas diferentes épocas da história, buscando assim uma maior compreensão.

Assim, se o professor conhece bem os processos históricos ele consegue ensinar melhor e se sente preparado para responder a questões, apoiando-se nos desenvolvimentos dos conceitos matemáticos. Assim a matemática se apresenta como uma ciência desenvolvida pela humanidade e que foi construída a partir dos problemas que surgiram de acordo com a necessidade e desenvolvimento de cada povo.

4 –Metodologia

Neste trabalho utilizamos a modalidade estudo de caso de acordo com a definição de Ludke e André (1986), objetivando estudar algo singular que tenha um valor em si mesmo.

Os sujeitos selecionados para a pesquisa são estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alfenas UNIFAL – MG. Sendo eles quatro alunos de fim de curso e dois de

início. Dos quais os dois alunos de fim de curso passaram pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), e quatro alunos que não estão no PIBID tanto de início quanto de fim de curso. A seleção foi motivada pelo objetivo de comparar as vivências dos licenciandos em final do curso com aqueles iniciando o curso, mas que estão inseridos em uma nova dinâmica curricular. E passando recentemente por uma reformulação de sua grade curricular, buscando-se conferir-lhe uma maior identidade como formadora de professores para o ensino básico.

E também investigar se a participação no PIBID influencia na preparação do futuro profissional para a prática docente em relação ao ensino de números e operações.

Por outro lado, objetivando investigar quando o conhecimento do professor em relação aos conjuntos numéricos é adquirido, se na formação inicial ou na formação continuada ou na prática profissional, selecionamos professores em exercício atuantes no ensino fundamental II e médio, com formação inicial em uma instituição de ensino privada da região, uma vez que o curso de Licenciatura em Matemática da UNIFAL – MG foi implantado recentemente em 2006.

Inicialmente foi elaborado um questionário investigativo para a coleta de dados com 23 questões versando sobre a formação, as concepções e os conhecimentos em relação a conjuntos numéricos, números

naturais e operações. O questionário foi dividido em duas partes a primeira contendo perguntas relativas ao conhecimento construído na formação inicial, como e onde foram abordados os conceitos objetos dessa pesquisa. Nesta parte há um questionamento relativo à definição de matemática visando saber se os professores conhecem sua área de atuação.

A segunda parte do questionário é composta por questões objetivas e dissertativas com o objetivo de estabelecer correlações com as respostas dadas as questões que compõem a primeira parte. As questões abordaram situações como a construção dos números naturais, os sistemas de numeração as operações e regras de sinais no conjunto dos números inteiros. Além do surgimento do zero e qual sua função primordial e os conceitos de número e qual o

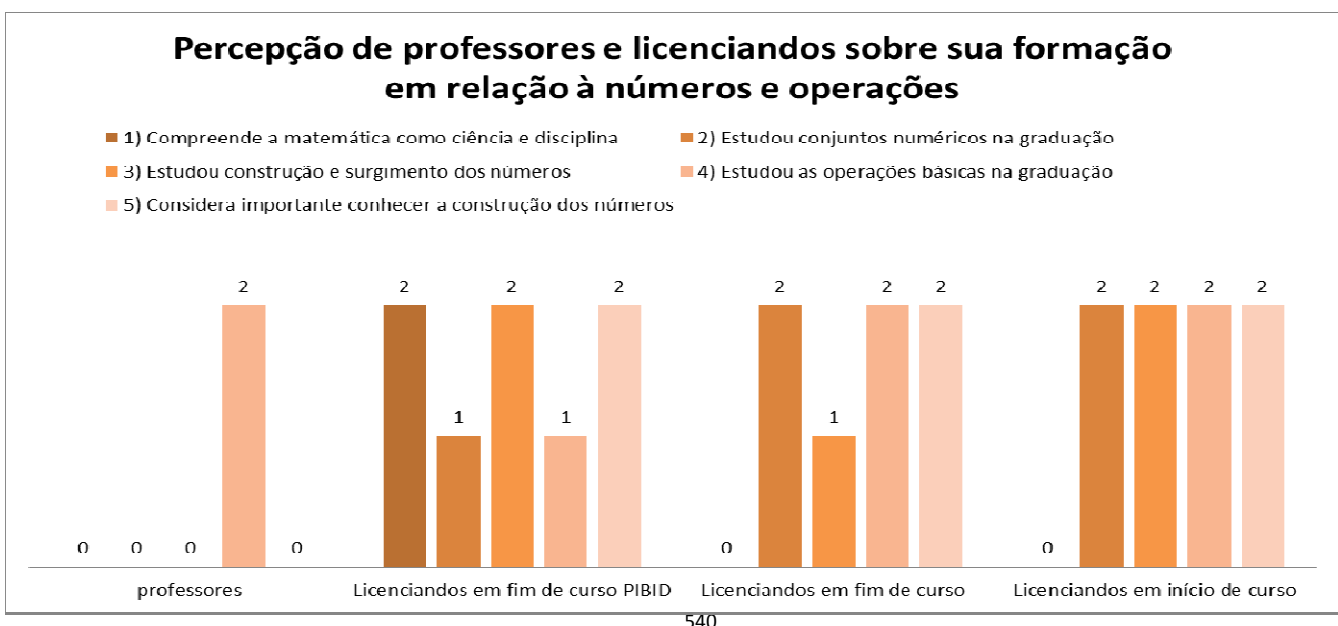
valor posicional no sistema numeral decimal. Também abrangendo tópicos da história da matemática.

A análise dos dados foi realizada qualitativamente por meio de uma planilha. A análise foi realizada por comparação de respostas dos diferentes níveis em que os participantes se encontravam com as respostas esperadas.

5 - Resultados e discussões

A análise das respostas de professores em formação e em exercício ao questionário aplicado buscou identificar em quais disciplinas o assunto números e operações são abordadas nos cursos de formação de professores. Compreender como é realizado e quais são as conexões estabelecidas pelos professores entre os conteúdos estudados e sua prática docente.

Figura 1: Análise da primeira parte do questionário.



O gráfico apresentado na Figura 1 compila as informações obtidas em relação a análise da primeira parte relacionada as percepções dos professores.

Em relação a primeira questão somente os bolsistas do PIBID conseguiram estabelecer a relação entre a matemática como uma ciência e como uma disciplina, além de ressaltar que a matemática vai se transformando ao longo do tempo. Os licenciandos do terceiro período tem a ideia da matemática como uma ciência que se baseia em axiomas.

Um dos licenciandos de fim de curso mostrou que sabe diferenciar a matemática enquanto disciplina e como ciência, porém não consegue estabelecer uma definição para o que realmente é a matemática. Já os professores definem a matemática como uma ciência, de forma vaga deixando a impressão de que eles não conseguem definir algo com o qual trabalham há algum tempo.

Na segunda pergunta apenas um aluno alega não ter estudado durante a graduação o que leva a entendermos que aparentemente o curso de formação esta abordando este assunto.

Entretanto, vale ressaltar que a divergência entre quem afirma ter visto e o que afirmou não ter visto não estão totalmente equivocadas. O que podemos perceber é que aqueles que afirmam terem visto conseguiram fazer uma ligação entre os conteúdos

abordados com os conjuntos numéricos. Por outro lado é alarmante constatar que os professores ou não estudaram conjuntos em sua formação ou não conseguiram lembrar e estabelecer correlações com sua prática.

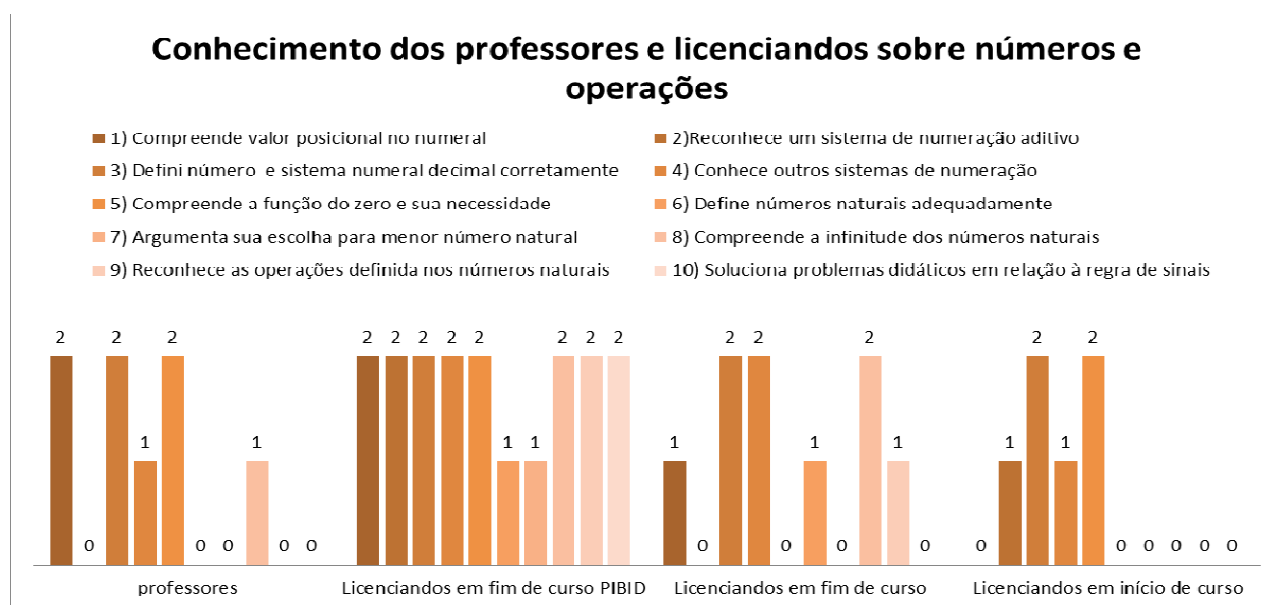
Quando abordado sobre o estudo e construção dos números apenas um dos licenciandos afirma não ter estudado. Os outros afirmam ter estudados em disciplinas como Matemática elementar, História da matemática e seminários de formação do PIBID. O que podemos perceber é que os participantes do PIBID discutem estes temas em seminários de formação complementar. Já os licenciandos de início de curso inserido na nova dinâmica discutem o assunto desde o ingresso no curso, enquanto os licenciandos da ementa antiga são expostos a estes conceitos somente no final do curso. Mais uma vez quando questionados com sobre a construção e o surgimento dos números os professores afirmam não terem tido disciplinas que abordassem o tema durante a graduação. Em relação à quarta questão as professoras se sentem preparadas para abordarem as operações básicas, afirmando terem visto o tema durante sua graduação inserida em outras disciplinas. Enquanto que um dos licenciandos afirma não ter visto as operações básicas na graduação e sim em seminários do PIBID. Os outros alegam terem vistos em disciplinas como Matemática elementar e Linguagens. Porém os alunos de início de curso da nova dinâmica dizem que o

assunto foi abordado de acordo com o contexto histórico, conseguindo dissertar sobre a axiomatização e extensão dos conjuntos numéricos de acordo com as operações.

Quando questionados sobre a importância do conhecimento da construção dos números todos os licenciandos tem a

noção da importância do conhecimento do tema. Afirmando que os conjuntos numéricos são a base para muitos outros assuntos. Já os professores não se posicionaram em relação a pergunta. De maneira geral os professores em exercício a deficiência de sua formação em relação aos conjuntos numéricos e operações.

Figura 2: Análise dos dados da segunda parte.



O objetivo da segunda parte do questionário é estabelecer uma relação entre a percepção dos professores, em exercício e em formação, e seu conhecimento. Assim, o gráfico apresentado na Figura 2 evidencia certa regularidade destaque dos licenciandos em fim de curso que participam do PIBID em relação aos conhecimentos sobre números e operações.

Em relação às questões dois e quatro versando sobre sistemas de numeração os professores apresentam dificuldades em

reconhecer e exemplificar outros sistemas de numeração diferente dos posicionais. Entretanto esse assunto é abordado no ensino fundamental, por exemplo, sistema de numeração egípcio e romano. Tal fato pode estar relacionado ao desconhecimento de etapas da história da matemática e construção dos números. Por outro lado, os licenciandos que participam do PIBID conseguiram argumentar melhor suas respostas, devido principalmente às discussões nos seminários de formação.

Em relação à questão cinco, os professores conseguiram responder adequadamente abordando a necessidade de um símbolo para o espaço vazio, sem contudo recorrer aos aspectos históricos bastante enriquecedores da função do zero no SND. Desse modo, o conhecimento da história da matemática permite maior poder de argumentação quando se fala e ensina as funções e propriedades do número zero. Destaca-se a importância do zero em sistemas numéricos posicionais, motivo pelo qual nos sistemas egípcio e romano não há símbolo para o zero. Portanto, os professores ensinam tais sistemas, sem entretanto estabelecer conexões com o SND.

Quanto à definição de números naturais, tanto professores como licenciandos apresentam dificuldades em relacionar esse conjunto com contagem e estabelecimento de sucessores, chegando mesmo a afirmar que o conjunto dos números naturais são os inteiros positivos, esquecendo-se completamente que os inteiros são definidos a partir dos naturais. Nota-se que a representação que os professores utilizaram é exatamente a mesma apresentada no livro didático, por isso mesmo os professores responderam que o zero seria o menor número natural. Porém os mesmos não conseguem estabelecer uma argumentação para tal escolha que estaria apoiada na história da matemática.

A última questão envolvia conhecimento dos números inteiros numa

situação-problema em que um aluno resolve $(-2) (3) = -6$. Apenas os bolsistas do PIBID apresentaram uma solução didática para o problema, com propostas de intervenção usando fichas de cores diferentes para representar números com sinais diferentes similar ao método chinês de calcular débitos e créditos. Tal fato deixa claro que a formação oferecida pelo PIBID em seus seminários de formação garante ao licenciando melhor entendimento para questões que são abordadas de forma rígida e abstrata por inúmeros professores. Já os professores apresentam apenas a regra prática de construir a tabela com combinações de sinais.

6 - Considerações Finais

Os professores em formação conseguem estabelecer conexões entre algumas disciplinas da licenciatura, principalmente álgebra e história da matemática, com os conteúdos a serem ensinados na educação básica. Constata-se que projetos de formação complementar como o PIBID contribuem significativamente para formação prática e pedagógica, enquanto a formação do professor em exercício se revela frágil em relação ao assunto e seus conhecimentos são apenas reproduções do que é tratado nos livros didáticos utilizados por eles.

Assim, ao final podemos perceber a importância do professor de conhecer a construção dos números e dos conjuntos

numéricos assuntos estes que permeiam diversos conteúdos do ensino. Além de como o conhecimento da história da matemática pode colaborar para a prática do professor.

Por fim, as diretrizes (Brasil, 2002) não explicitam para os cursos de licenciatura a obrigatoriedade do estudo de números e operações. Esses assuntos devem aparecer permeados nos temas como álgebra, geometria e análise.

7 - Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Programa de Bolsas de Iniciação a docência (PIBID).

8 - Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares**

Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.302/2001, de 06 de novembro de 2001. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. **Diário oficial da União**, poder executivo, Brasília, DF, 5 mar. 2002. Seção 1, p.15.

BRASIL. Parecer CNE/CP 9/2001, de 17 de janeiro de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de

professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário oficial da União**, poder executivo, Brasília, DF, 18 jan.2002. Seção 1, p.31.

DAMICO. A. **Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino de números racionais no ensino fundamental.** 313f. Tese de Doutorado – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERREIRA, J. **A construção dos números.** Coleção Textos Universitários. 1.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2010.

IFRAH, G. **Os números: história de uma grande invenção.** São Paulo: Globo, 2005.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, P. C.; DAVID. M. M. M. S. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, n. 28, p. 50-62, 2005.

SALGADO, M. C. Literacia matemática, numeracia: Acepções e usos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI, 2013. Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2013.

SANTOS, M. N.; VIANA, M. C. V.

Abordagem histórica para aprendizagem dos teoremas de Tales e de Pitágoras. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, IX, 2011. Aracaju. **Anais...** Aracaju, 2011.

SHULMAN, L. S. **Those who understanding: Knowldge growth in teaching.** Educationalresearch, v15, n.2, p. 4-14, 1986.