

A PRÁTICA DOCENTE E A FORMAÇÃO NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: INVESTIGANDO CONEXÕES POSSÍVEIS

Sonner Arfux de figueiredo – Nielce Meneguelo Lobo da Costa
sarfux@uems.br - nielce.lobo@gmail.com
UEMS/UNIBAN Brasil – UNIBAN Brasil

Tema: Formação de Professores de Matemática

Modalidade: Comunicação breve (CB)

Nível: Terciário - Universitário

Palavras-chave: Prática como Componente Curricular (PCC); Formação Inicial de Professores; Licenciatura em Matemática; Ensino de Trigonometria.

Resumo:

Neste artigo apresentamos uma proposta formativa para integração da Prática Docente à Teoria no curso de Licenciatura em Matemática. Tal proposta foi construída a partir dos primeiros resultados de uma pesquisa de doutorado, em andamento, cujo objetivo é investigar a implementação da Prática como Componente Curricular em curso da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na disciplina Matemática Elementar, particularmente no conteúdo de trigonometria. Propomos a realização de ações para acadêmicos do primeiro ano com a metodologia Design Based Research, que permite ajustes, tanto no processo formativo quanto no investigativo. A pesquisa qualitativa se fundamenta nos conceitos de conhecimento profissional de Shulman, nos conhecimentos necessários para ensinar matemática, apontados por Ball, Thames e Phelps e, nas ideias de Tardif e Zabala quanto à relação Teoria e Prática na formação docente. Estruturamos a pesquisa em três fases: documental, construção e aplicação da proposta em campo e análise. A fase documental, já concluída, incluiu pesquisa da legislação e do Projeto Pedagógico do Curso identificando as exigências legais e as indicações da Universidade para integrar a Prática Docente na formação inicial. Discutimos os resultados dessa fase documental e apresentamos a proposta formativa e suas possibilidades para integração da Prática como Componente Curricular.

1. Introdução

A relação entre a Teoria e a Prática nos cursos de licenciatura tem sido uma discussão frequente; na Licenciatura em Matemática tem estado seguidamente na pauta, tanto de educadores quanto de legisladores, a determinação de currículos que possam desenvolver nos professores os conhecimentos necessários para a docência na Educação Básica. A legislação determina que essa integração da Teoria à Prática da profissão esteja também no interior das disciplinas, não se limitando apenas à disciplina de Estágio Supervisionado, que embora seja um espaço privilegiado para o início na docência (por meio da observação, da análise e da regência), sozinha não contempla uma integração efetiva da Teoria à Prática. Nesse tema tem sido consenso a urgência de se efetuarem mudanças na Universidade quanto a seus projetos políticos pedagógicos (PPP), e no da organização curricular – quanto à reestruturação das disciplinas.

Desde 1996 a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional bem como suas resoluções, têm imposto a necessidade para as Instituições de Ensino Superior de repensar a formação de professores. Nesse sentido, a Resolução CNE/CP n.º1, de 18/02/2002, instituiu a Prática como Componente Curricular (PCC) a qual deve ocorrer dentro das próprias disciplinas ofertadas nos Cursos de licenciatura, diluída em sua carga horária e no transcorrer de todo o processo do ensino e de aprendizagem, de modo que em seu desenvolvimento propicie ao licenciando o exercício da Teoria e da Prática, no gesto de aprender a ser professor, num processo indissociável entre ensino, pesquisa e extensão.

Diante de nossas inquietações quanto às reformulações de projetos pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática surgiu o projeto de pesquisa de doutoramento, que subsidia este artigo. Tal pesquisa tem por objetivo investigar a implementação da Prática como parte integrante de um Componente Curricular presente no Curso, no caso na disciplina de Matemática Elementar.

2 – A Pesquisa

A pesquisa está se desenvolvendo em um processo de formação inicial - Curso de Licenciatura em Matemática no campus X¹ da UEMS, em uma turma de primeiro ano, na disciplina de Matemática Elementar, com aproximadamente quarenta alunos. Selecionamos o conteúdo de Trigonometria para realização da coleta de dados da pesquisa em um período de dez semanas em um total de 60 horas aula, entretanto esta disciplina também possui em seu ementário outros conteúdos, que não serão objeto de coleta de dados para a pesquisa.

A finalidade é investigar maneiras que possam auxiliar a superar a concepção de cursos de formação inicial nos quais o professor formador ensina somente teorias aos acadêmicos para que depois os mesmos possam aplicá-las na Prática quando estiverem atuando como professores de Matemática.

A seguinte questão é a orientadora da pesquisa: *Quais são as características de uma metodologia de formação inicial de professores de Matemática cuja proposta seja integrar a Prática como Componente Curricular na disciplina de Matemática Elementar, particularmente no conteúdo de trigonometria?*

O embasamento teórico para a pesquisa, no tocante à formação, vem dos estudos de Shulman (1987) sobre o conhecimento profissional docente e, mais especificamente de

¹ Nome fictício para preservar a unidade e campus

Ball, Lewis e Thames (2008) sobre os conhecimentos para o ensino de matemática e das pesquisas de Tardif (2002) e Zabala (1998) a respeito da relação Teoria e Prática do ponto de vista da formação inicial do educador.

Pesquisadores como Shulman (1987) e Ball *et al* (2008), nos dão indicações a partir de suas investigações de como contemplar na formação inicial a construção do conhecimento profissional docente em todas as suas dimensões. Neste sentido é crucial que a formação focalize o processo de articulação do conhecimento de conteúdo específico e do pedagógico. Para tanto é necessário empreender pesquisas que possam fornecer subsídios aos professores universitários que atuam nos cursos de formação inicial de modo a auxiliá-los a planejar, organizar e aplicar atividades que contemplem tanto os conteúdos matemáticos quanto a integração da Prática no interior de cada uma das disciplinas que eles lecionam.

A pesquisa qualitativa que estamos empreendendo é de natureza descritiva e interpretativa e está sendo desenvolvida com a metodologia do *Design Based Research*. Tal método foi proposto por Cobb, Confrey, Disessa, Lehrer e Schauble (2003), e ele permite fazer da sala de aula um laboratório de pesquisa para pesquisadores e alunos, os quais criam hipóteses, as desenvolvem e analisam com interações num processo cíclico, permitindo uma reestruturação durante todo o processo formativo, de modo a se adequarem às características do contexto de pesquisa. Os sujeitos em si não são o foco de análise e sim as intervenções feitas com eles e as desenhadas de modo a se adequarem ao grupo pesquisado. Nesse caso, o pesquisador, primeiro autor deste artigo, assumirá o papel de formador em aula junto aos acadêmicos e, assim, os dados levantados, as desestabilizações ocorridas durante o processo, as entrevistas e as discussões são direcionadas de modo a coletar dados de múltiplas maneiras para minimizar possíveis interpretações e opiniões conduzidas pelo olhar do pesquisador.

Estruturamos a pesquisa em três fases, na primeira foi feita pesquisa documental, a segunda contempla a construção da proposta formativa e aplicação em campo e a terceira e última fase é a de análise das características que impulsionam a integração da Prática como componente curricular. Por meio do estudo de documentos legais e da interpretação das leis e normas vigentes, constatamos que as reformulações do Projeto Pedagógico do Curso da UEMS Campus X, têm acompanhando as sugestões da última Resolução do Conselho Nacional de Educação - CNE/CP2 de 19/02/2002 inspirada no Parecer 09/2001.

Nos documentos do Curso do Campus X da UEMS analisados observamos que o PPP propõe um projeto articulador como alternativa para implementar, na Instituição, o que prevê o Parecer CNE/CP2/2002, evidenciando a prática pedagógica em aula através de planejamento e desenvolvimento de atividades com acadêmicos quanto a estudos relacionados com o ensino de Matemática e apresenta disciplinas cujos conteúdos constituem blocos, oferecendo aos graduandos oportunidades de apropriarem e fazerem largo uso de recursos da tecnologia e da comunicação com a finalidade de ampliar seu universo cultural para que possam elaborar e desenvolver projetos pessoais de estudo e trabalho utilizando diferentes fontes e veículos de informação.

Na fase 2, que compreende a concepção e o desenvolvimento de uma proposta formativa para acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, contemplamos a construção da proposta e a pesquisa em campo a partir da fase 1. Os dados nessa fase são coletados por meio de questionário de entrada aos acadêmicos que cursam a disciplina, entrevista semiestruturada ao final, materiais produzidos na sala de aula, gravações em áudio, vídeo e, registros de observação.

Apresentamos a seguir a proposta de formação, que incluiu os tipos de atividades com materiais concretos, softwares, jogos, etc., as formas que consideramos mais úteis de representações, ilustrações, explicações e demonstrações, do conteúdo matemático. Paralelo a estas atividades sustentamos, em consonância com a proposta de Donald Schön, a necessidade de formar o professor como um “pesquisador no contexto prático” como um profissional que “reflete-na-ação”, e ressaltamos que este trabalho de pesquisa deve ser articulado com a atuação na Educação Básica.

3 – A Proposta Formativa

A disciplina de Matemática Elementar na qual se insere a proposta formativa é do bloco de formação específica em matemática; entretanto, deve, pela legislação vigente, estabelecer a relação com a Prática da docência. Em nossa proposta formativa a Matemática será discutida não apenas na perspectiva dos conteúdos estritos desenvolvidos na Educação Básica, isto é, serão abordadas Práticas mais amplas em relação ao âmbito da escola.

Nesta proposta discutiremos os elementos para a tomada de decisão a respeito da formação dos professores, a partir da educação matemática que ajude a caracterizar duas dimensões: a do conhecimento do professor e a da aprendizagem do professor de matemática, o que significaria não admitir que os cursos de formação sejam extremamente teóricos com a finalidade de dar uma titulação e que a prática se

desenvolve exclusivamente fora do curso de licenciatura. Pensar o curso de formação como teórico e que a prática da docência se aprende no ofício de professor é admitir a visão dicotômica que se refere ao distanciamento entre Teoria e Prática como se elas fossem independentes. [...] *na trajetória pessoal do professor, a experiência enquanto aluno são pré-profissionais, enquanto a interação em sala de aula e com os outros profissionais são elementos estruturantes da constituição da epistemologia da prática docente.* (TARDIF 2002, p. 46).

Para o autor, na formação acadêmica, adquirem-se saberes, teóricos e técnicos para a profissão docente, distante do ambiente escolar. É como se os formandos não frequentassem a escola e nem interagissem com professores já formados. No entanto, admite que a formação inicial não seja negada pelos professores ouvidos e acrescenta: “*a inserção dos professores no campo prático adquire outros significados [...] os saberes experienciais não são saberes como os demais*” (ibid. p. 49-54).

Na formação elencamos algumas atividades a serem abordadas em aula onde o acadêmico desenvolve atividade de modo que estas passem a ser o centro do processo de aprendizagem. Atividades tais como: discussão sistemática a respeito dos conceitos e processos; trabalho em grupos explorando uma situação problematizada; levantamento e análise de livros didáticos sob uma perspectiva crítica; construção de material didático; análise de vídeos, jogos e sua utilização em sala de aula; exploração de softwares que possam ser utilizados na construção do conhecimento; elaboração de projetos de ensino voltada para a escola básica envolvendo o estudo de conteúdos no aspecto histórico e recursos tecnológicos; desenvolvimento de trabalho investigativo sobre o estudo de conteúdos matemáticos e toda problemática que envolve o ensino de matemática no ensino básico.

Consideramos aqui uma busca por bibliografias na teoria que sustentem a intervenção para a Prática, pesquisando propostas diferentes ou divergentes, linhas de pensamento e questionamento que fundamentem a construção de suas Práticas pedagógicas. Esta discussão favorece a identificação do conceito, apoia-se em novas ideias derivadas das discussões em classe do tema proposto pelo formador de professores. Desse modo, entendemos que os acadêmicos começam a julgar e escolher os procedimentos na base de uma compreensão teórica, podendo atuar em sala de aula munidos das discussões feitas durante o curso na Universidade. Em aula, nossa proposta de formação discutirá também a questão da integração Teoria-Prática no conteúdo de trigonometria e terá a seguinte organização:

- Razões trigonométricas no triângulo retângulo

Na tabela 1 (abaixo) apresentamos um resumo das abordagens propostas em nossa formação, com os respectivos tópicos relativos ao conteúdo de Razões trigonométricas no triângulo, neste sentido consideramos que a História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática e/ou teórica.

Nesta tabela sinalizamos uma análise dos conteúdos propostos nos PCN e nos livros didáticos no triângulo retângulo em paralelo ao enfoque do conteúdo abordado no Ensino Superior, com um levantamento e análise sob uma perspectiva crítica, onde a formação do professor deve começar pela transformação do ‘pensamento docente’ espontâneo em um sentido análogo à necessidade de transformar o pensamento espontâneo. Com esta abordagem faremos uma discussão e registro da definição do conceito de seno, cosseno, tangente considerando como fundamental a contextualização e a sistematização quanto à articulação dos conteúdos matemáticos que, em seguida, pode ser feita por meio da resolução de problemas, situações problema, análise de vídeos, jogos, construção de material didático, como propõe os PCN, vivenciando os momentos de estudos com acadêmicos e, ao mesmo tempo, poder se expressar didaticamente como futuros professores. Para isso fundamentamo-nos em Zeichner (2005) que propõe uma prática reflexiva cuja atenção do professor esteja voltada *“tanto virada para dentro, para sua própria prática, como para fora, para as condições sociais nas quais se situa esta prática”* (p.25).

No estudo sobre a trigonometria no triângulo retângulo também faremos as demonstrações algébricas da Lei dos Senos e Lei dos Cossenos. Assim, contemplamos definições formais, uma vez que as demonstrações rigorosas constituem elementos importantes durante o processo de formação exigindo uma formulação precisa das definições e evitando ambiguidade na caracterização do objeto matemático que causaria contradição na teoria.

Tabela 1 - Razões trigonométricas no triângulo retângulo.

Tópicos	Abordagem
Elementos, conceitos, Teorema de Pitágoras	História da Trigonometria; Análise dos conteúdos propostos nos livros didáticos relativo na trigonometria. Relato da atividade. O que é a trigonometria para você. Comente sobre o livro analisado
Razões trigonométricas no triângulo retângulo	Discussão e registro da definição do conceito de seno, cosseno, tangente; Estudo da trigonometria através de atividades em sala e exercícios de aplicação envolvendo situação problema; Análise de vídeos, jogos e sua utilização em sala de aula.
Relações fundamentais entre o seno, cosseno, tangente e cotangente.	Levantamento e análise de livros didáticos sob uma perspectiva crítica; Relato da atividade; Exercício de forma contextualizada.
Ângulos Complementares de seno, cosseno, tangente e cotangente (Prova e demonstrações). Razões trigonométricas especiais: do ângulo de 30°, de 45° e de	Construção de material didático. Análise de vídeos que contextualiza a trigonometria no triângulo retângulo. Exercícios de aplicação direta e contextualizados.

60°.	
Arcos e ângulos	Transformação de unidades – grau, radiano. Uso de jogos: Pega-monte e dominó.

- Ciclo trigonométrico e trigonometria na circunferência.

A partir da abordagem histórica, propomos exploração de material concreto com a seguinte finalidade: associar números reais a pontos da circunferência trigonométrica; familiarizar com a circunferência trigonométrica; conceituar arco trigonométrico; conceituar e identificar números congruentes na circunferência trigonométrica; obter determinações de um arco trigonométrico, principalmente a determinação principal; identificar e determinar seno e cosseno de arcos na circunferência trigonométrica; Material concreto como a confecção do ciclo trigonométrico, confecção de jogos (dominó trigonométrico e bingo das funções trigonométricas), ao relacionar seno e cossenos dos arcos x , $\pi-x$, $\pi+x$ e $2\pi-x$, calcular senos e cossenos de arcos por meio de redução ao primeiro quadrante.

Outro recurso será o uso do *Software*, pois o universo de estudos da Informática na Educação é como uma rede dinâmica de temas ou especialidades inter-relacionados para propiciar a unificação de conhecimentos. Com o *Software* sugerimos e desenvolvemos um estudo exploratório do conteúdo de trigonometria, mediados por arquivos prontos ou não, os chamados *applets*, que consistem em um arquivo do computador, construído previamente no qual o acadêmico passa a fazer sua investigação com a possibilidade de que ele possa analisar as demonstrações que surgirão com o uso do *software*, e analisar os procedimentos, as estratégias, os erros e as dificuldades encontradas durante as definições, demonstração e conceituação do conteúdo.

Na tabela 2 apresentamos uma síntese das abordagens propostas em nossa proposta formativa, com os respectivos tópicos ao conteúdo no Ciclo trigonométrico e trigonometria na circunferência.

Tabela 2 - Ciclo trigonométrico e trigonometria na circunferência

Tópicos	Abordagem
Ciclo trigonométrico	Construção do Painel Trigonométrico com a seguinte finalidade: Associar números reais a pontos da circunferência trigonométrica e familiarizar com a circunferência trigonométrica. Estudo exploratório com <i>Software</i> , mediados por arquivos prontos ou não, os chamados <i>applets</i> . Conceituar arco trigonométrico. Conceituar e identificar números congruentes na circunferência trigonométrica. Obter determinações de um arco trigonométrico, principalmente a determinação principal.
Razões trigonométricas na Circunferência ✓ Seno; ✓ Cosseno; ✓ Tangente;	Estudo exploratório com <i>Software</i> , mediados por arquivos prontos ou não, os chamados <i>applets</i> . Identificar e determinar seno e cosseno de arcos na circunferência trigonométrica. Calcular senos e cossenos de arcos por meio de redução ao primeiro quadrante. Relacionar seno e cossenos dos arcos x , $\pi-x$, $\pi+x$ e $2\pi-x$. Conceituar e construir o gráfico da função seno.
Razões trigonométricas na Circunferência.	Definição e demonstração de: Seno; Cosseno; Tangente; Cotangente; Secante; Cossecante. Exercícios de fixação.
Lei dos Senos e Lei Dos Cossenos	Demonstração algébrica: No triângulo acutângulo; No triângulo Retângulo; No triângulo obtusângulo. Exercício de aplicação Direto e contextualizado da Lei dos Senos e Lei dos Cossenos.

Relações fundamentais. Arcos notáveis. Redução ao 1º Q.	Exploração do material concreto. Exercício com situação problema e aplicação. Uso do Material concreto já elaborado e do Jogo Dominó trigonométrico; Uso do <i>Software</i> Geogebra.
Funções Trigonométricas	Definição de função trigonométrica; Definição de ciclo trigonométrico; Definição e demonstração de função seno e função cosseno. Uso do <i>Software</i> Geogebra.
Funções trigonométricas	Definição e demonstração de: Função tangente; Função cotangente; Função secante; Função cossecante. Uso do <i>Software</i> Geogebra, com auxílio de um <i>applet</i> . Uso dos Jogos como Bingo das funções trigonométricas. Exercícios de aplicação contextualizados para resolver algebricamente e com o uso do <i>Software</i> Geogebra. Periodicidade – trabalhando com sensores e o uso do corpo
Transformações trigonométricas.	Demonstração e aplicação da transformação de soma, diferença produto e divisão. Exercício de fixação.
Trigonometria	Planejamento de uma aula como articulador da Prática. O acadêmico analisará uma aula real (Ed. Básica) que depois de assistida e discutida com os pares, farão uma pesquisa de materiais disponíveis em portais como o do Professor (Observação dos materiais disponíveis) e preparar a sua aula. Estudos complementares sobre pesquisas da área da Educação Matemática sobre o ensino de trigonometria no Ensino Médio

Nas tabelas acima, sintetizamos as ações que serão postas em jogo para que os licenciando tenham novas possibilidades para a Prática. Assim, essas são nossas hipóteses iniciais, mas desenvolveremos e analisaremos o processo com interações em um processo cíclico, de modo que sejam feitas reestruturações durante todo o processo formativo, de modo que ele se adeque às características do grupo, do contexto e da pesquisa.

3 – Considerações finais

Até este momento da pesquisa consideramos que esta proposta formativa, tem intenção de apontar características para integrar a Prática como um Componente Curricular (PCC) no Curso de Licenciatura concebendo esta prática como sendo diferente da presente na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado. Essas atividades práticas transcendem o estágio e têm como finalidade promover a articulação das diferentes práticas em uma perspectiva interdisciplinar, é desenvolvido com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação dos acadêmicos em situações contextualizadas, tais como registro de observações realizadas e resolução de situações-problema característicos do cotidiano do professor de matemática.

6 - Referências Bibliográficas

- Ball, D. L.; et all. (2008). Making Mathematics Work in School. *For Research in Mathematics Education Monograph*, 14, 13-44.
- Coob, P; et all (2003). Design experiments in education research. *Educational Researcher*, v.32, n.1, p. 9-13.
- Shulman, L. (1987). *Conocimiento y enseñanza*. Estudios públicos, 83. Centro de Estudios Públicos. Traduzido por Alberto Ide. Chile: Santiago.
- Tardif, M. (2002). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. 3. Ed. Trad. Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Ed Vozes.
- UEMS. *Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática*. Nova Andradina-MS. 2010.
- Zabala, A. (org.) (1998). *A Prática educativa: como Ensinar*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.