



LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E A PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Auriluci de Carvalho Figueiredo¹

Márcia Roberta dos Santos Pires da Silva²

Elizabeth Magalhães de Oliveira³

Marco Antônio Di Pinto⁴

Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo:

Este trabalho surge da inquietação de um grupo de professores de como pesquisas na área de Educação Matemática poderiam fazer parte integrante da formação dos alunos da Licenciatura em Matemática. Nosso grupo tem como objetivo utilizar artigos da Educação Matemática em atividades avaliativas no ambiente virtual nas disciplinas que devem retrabalhar conteúdos referentes à Educação Básica, de modo que possibilite ao aluno fazer relações com estes e o seu ensino. Conscientes de que este deveria ser o verdadeiro papel de disciplinas que objetivam relacionar a matemática da Educação Básica e a importância para o futuro professor de saber, e poder ensiná-la. Alunos e professores envolvidos neste relato são de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade em Ensino A Distância - EaD, em uma Universidade do Estado de São Paulo. Embora todas as disciplinas no momento estivessem tratadas com este enfoque, destacamos neste trabalho apenas três, as que estabelecem relação direta com a Matemática estudada na Educação Básica. São estas as disciplinas: Fundamentos da Matemática I e II e Fundamentos da Geometria. Pesquisas apontam que formadores de professores, muitas vezes, não se preocupam com a criação de disciplinas que integrem as matérias de conteúdo específico com as de conteúdo pedagógico, e apontam que a responsabilidade por essa transposição estaria sob a responsabilidade dos professores da área pedagógica. Dentre outras conclusões apontamos depoimentos de reflexão por parte dos alunos sobre conteúdos trabalhados na Educação Básica e possibilidades de abordá-los sob várias perspectivas advindas de pesquisas na área da Educação Matemática.

Palavras Chaves: Licenciatura. Formação de Professores. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

Nós, professores de um curso de Licenciatura em Matemática, em nossa prática docente diante do desafio de trabalharmos em um curso na modalidade de Ensino A Distância - EaD, em uma Universidade do Estado de São Paulo, em nossas reuniões sempre em pauta de discussão, como poderíamos introduzir nossos alunos em pesquisas na Área da Educação Matemática desde o início do curso. Diante de algumas discussões surgiu a possibilidade de ser colocados

¹ Profa. Dra. Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). aurilucy@uol.com.br

² Profa. Ms. Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). marcia.silva@unimes.br

³ Profa. Ms. Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). elizabeth.oliveira@unimes.br

⁴ Prof. Ms. Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). marco.antonio@unimes.br

artigos, para leitura que possibilitem articulação deles com os conteúdos específicos desenvolvidos nas disciplinas do curso, em atividades avaliativas.

Antes de descrever a proposta, é necessário explicar como se faz o processo ensino aprendizagem na modalidade Educação a Distância, nesta Universidade, pretendemos falar, tendo em vista que a EaD não é algo recente e que muitos modelos e tecnologias vêm sendo utilizados no decorrer dos anos.

Em linhas gerais, pode-se dizer que as características dentre os modelos adotados, que se insere o nosso, são:

- modalidade semipresencial, isto é, as interações entre alunos, tutores presenciais, tutores a distância, professores e coordenadores podem ocorrer em momentos presenciais (principalmente nos polos) ou à distância (principalmente através do AVA);
- adoção do Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem oficial, com possibilidades do uso de outros meios de comunicação – telefone, fax, correio eletrônico, videoconferência, etc.;
- equipe de gestão e equipe docente compostas por coordenador de curso, coordenadores de polos, professores, tutores presenciais e tutores a distância, e auxiliares de secretaria;
- avaliações com maior peso devem ocorrer obrigatoriamente de forma presencial.

Nosso grupo tem como objetivo utilizar artigos da Educação Matemática em atividades avaliativas no ambiente em EaD nas disciplinas consideradas de Fundamentos da Matemática, isto é, aquelas disciplinas que devem retrabalhar conteúdos referentes à Educação Básica, de modo que possibilite ao aluno fazer relações com estes e o seu ensino. Conscientes de que este deveria ser o verdadeiro papel de disciplinas que objetivam relacionar a matemática da Educação Básica e a importância para o futuro professor de saber, e poder ensiná-la.

O CENÁRIO DO CURSO

O curso dentre todas as disciplinas que compõem a sua matriz curricular, quatro delas estabelecem relação direta com a Matemática estudada na Educação Básica, que são: Fundamentos da Matemática I e II, Fundamentos da Geometria e

Probabilidade e em todas as demais abordamos não só os conteúdos referentes a cada uma delas, como também as pesquisas em Educação Matemática relacionada a elas. Estas disciplinas são oferecidas em dois semestres no primeiro ano do curso. O curso de Licenciatura é oferecido em três anos.

Para compor parte das notas semestrais dos alunos são aplicadas em cada uma das disciplinas duas atividades em tempos diferentes, mas que ficam disponíveis para eles responderem na sala durante 15 dias. Respondem na forma de envio de Arquivo para depois o professor avaliar. As demais avaliações estão dispostas em Avaliação Presencial que tem o maior peso na nota, 5 outras avaliações que chamamos de Verificação da Aprendizagem (VAP) e uma Avaliação a Distância.

A Licenciatura no primeiro semestre de 2016 teve matriculado 297 alunos no primeiro semestre do curso e 120 no segundo semestre. As disciplinas que vamos nos ater neste trabalho são: Fundamentos da Matemática I e Fundamentos da Geometria, que são oferecidas no primeiro semestre do curso e Fundamentos da Matemática II no segundo semestre.

As atividades que destacamos aqui neste relato são aquelas que os alunos respondem na forma escrita que chegam aos professores pelo ambiente virtual. Este envio é individual assim como as considerações que os professores fazem ao avaliá-las. Toda a disciplina do curso é contemplada com estas duas atividades.

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Mostraremos aqui algumas destas atividades apontando em algumas delas somente parte da questão que envolve a pesquisa em Educação Matemática, pois as duas atividades que são aplicadas nos alunos do curso, sempre existe a parte da pesquisa na forma de leitura de artigo e interpretação e depois na outra parte em que procuramos mobilizar o conhecimento matemático que permeia o conhecimento específico do conteúdo.

Nestas atividades foram escolhidos artigos na área da Educação Matemática que estão disponíveis em anais, e vislumbrou-se a relação com o conteúdo matemático trabalhado no semestre. Procuramos eleger aqueles artigos que privilegiassem atividades que ofereciam aos alunos da sua pesquisa, que

apontavam dificuldades dos alunos ao trabalharem com estes referidos conteúdos, como este conteúdo foi desenvolvido de forma epistemológica na história dentre outros aspectos que um mesmo trabalho pode conter.

Apontamos a seguir algumas destas atividades e fragmentos de depoimento dos alunos diante delas.

A atividade foi aplicada para alunos do 1º semestre do curso de Licenciatura em matemática na disciplina Fundamentos da Geometria:

a) Ler o artigo:

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Fazer um texto que contemple os seguintes itens:

- Qual o tema do artigo, que conteúdos matemáticos são trabalhados, qual a forma de ensino aprendizagem proposta, para que nível de ensino é possível aplicar as atividades propostas e que ferramentas são utilizadas pelos autores?
- Qual o objetivo deste artigo e quais as conclusões dos autores?
- Coloque a sua impressão sobre o texto.

LAMAS et al (2004) são os autores do texto indicado acima, que em sua proposta de ensino/aprendizagem mostra sobre a importância de que os alunos envolvidos nesta pesquisa tivessem a oportunidade de desenvolverem o seu próprio conhecimento, se utilizando de modelos concretos e do software Cabri-Géomètre II como ferramenta. Com isso, os autores tiveram por objetivo mostrar aos professores que lecionam, não apenas essa disciplina, mas qualquer outra, a importância da inovação e da adaptação da sua metodologia de acordo com o local e a época em que se ensina.

Os alunos depois de terem lido colocam também os seus depoimentos sobre tema, e mostram ter estabelecido relações com a prática docente. A seguir os alguns relatos de alunos:

Através desse artigo, refleti um pouco sobre a importância de o professor não ficar “preso” aos livros didáticos. Devendo estar atento às dificuldades, interesses, condições do ambiente de ensino e fazer as adaptações necessárias para que a aula seja a mais agradável possível, unindo a teoria à prática, e assim, os alunos saiam da aula com todas as suas dúvidas, ou a maioria, esclarecidas. (aluno A do curso de Licenciatura em Matemática)

Professores precisam ter consciência da necessidade de se inovarem e se adaptarem de acordo com a época que se ensina e que a aprendizagem dos alunos é muito mais eficaz com o uso de atividades concretas e com a participação ativa destes no processo de ensino aprendizagem, pois isso estimula o interesse dos alunos, diminuindo suas dificuldades,

Acredito que, artigos como este ajudam os profissionais da educação a se auto avaliarem, percebendo a necessidade e importância de buscar novos métodos para

despertarem o interesse e facilitarem a aprendizagem de seus alunos. (aluno B do curso de Licenciatura em Matemática)

Acreditamos que para o atual aluno do 1º semestre de um curso de Licenciatura em Matemática seja importante reflexões como estas colocadas acima, e que o desenvolvimento deste conhecimento por parte de futuros professores pode ser favorecido por meio de abordagens que os envolvam em (i) reflexão sobre suas teorias e concepções pessoais a respeito do ensino de Matemática; (ii) aprendizagem do mesmo modo que se espera que eles venham a ensinar posteriormente na Educação Básica, como as Tendências em Educação Matemática; (iii) “integração entre conteúdo e pedagogia”, como por exemplo, a aprendizagem sobre e por meio de atividades de resolução de problemas, incluindo momentos para formular e resolver problemas, para refletir, apresentar e justificar sua resolução, para aprender a criar e avaliar atividades deste tipo, dentre outros (PONTE, 2004; FIORENTINI, 2005).

Destacamos outra atividade na disciplina de Fundamentos da Matemática II, composta de duas partes, aplicadas a alunos do segundo semestre o curso de Licenciatura em Matemática.

Nossa ATD1 é composta de duas etapas, item a) e b):

a) Resolver as equações modulares:

i) $|x+2| = 4$

ii) $|x^2 - 3x - 1| = 3$

iii) $\left|\frac{2-x}{4}\right| = x - 2$

Explique como fez os cálculos de cada uma delas e mostre que diferenças percebe entre elas.

b) Leia o artigo:

UM ESTUDO COM FUNÇÃO MODULAR POR MEIO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Disponível em:

<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/478.pdf>

Descreva em linhas gerais do que se trata o texto.

- **Que relação tem o texto com o tema Equações Modular?**
- **Qual é a situação problema proposta pelos autores deste texto?**
- **Como resolveria esta situação problema?**
- **Qual a conclusão dos autores?**
- **Qual a importância do tema desenvolvido para você?**

Souza e Bianchinino (2013) no artigo em questão apresenta uma análise qualitativa sobre como quatro professores resolveriam um determinado problema, de forma algébrica fazendo uso de conceitos e propriedades que mobilizam da função modular, levando em consideração as quatro etapas fundamentais que ocorrem na

resolução de problemas: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto. A seguir os relatos dos alunos:

Através desse artigo, refleti um pouco sobre a importância de o professor não ficar “preso” aos livros didáticos. Devendo estar atento às dificuldades, interesses, condições do ambiente de ensino e fazer as adaptações necessárias para que a aula seja a mais agradável possível, unindo a teoria à prática, e assim, os alunos saiam da aula com todas as suas dúvidas, ou a maioria, esclarecidas.

Essa não é uma tarefa fácil, porém, como os autores demonstraram, é possível! (aluno B do curso de Licenciatura em Matemática)

Muitas pesquisas indicam que a maioria dos professores tem no livro didático a única referência na ação educativa, e como a única verdade sobre o conhecimento:

O livro didático não é visto como um instrumento auxiliar na sala de aula, mas sim como a autoridade, a última instância, o critério absoluto de verdade, o padrão de excelência a ser adotado na aula. (FREITAG, COSTA e MOTTA, 1997, p. 124).

Estamos diante de outra atividade, nesta os alunos estavam trabalhando com a função exponencial e leram um artigo sobre este tema, e nele os autores Cunha e outros (2015) tem como objetivo, introduzir o estudo de função exponencial e em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, fazem uso de um livro texto e a Torre de Hanói, e como metodologia se baseia na resolução de problema onde a investigação matemática está sempre presente. Neste contexto, a ação do professor deve fazer pensar, potencializando questionamentos em torno dos elementos de aprendizagem viabilizando a apropriação de novos elementos conceituais. O papel do docente é deslocado da posição de expositor de conteúdos estáticos para uma perspectiva meditativa se colocando como ator no processo criativo que junto com os discentes incorporam a aprendizagem a uma vivência concreta dos conceitos. Neste artigo são desenvolvidas algumas atividades com alunos utilizando a Torre de Hanói.

Diante do artigo nossos alunos foram colocados na seguinte atividade:

“b) Leia o Artigo:

O ESTUDO DA FUNÇÃO EXPONENCIAL: NOVOS CAMINHOS, NOVAS PRÁTICAS.

Disponível em:

<http://www.lantec.fe.unicamp.br/inova2015/images/trabalhos/artigos2/A5.pdf>

- **Descreva em linhas gerais do que se trata o texto.**
- **Qual o objetivo dos autores em relação ao artigo?**
- **Que relação tem o texto com o tema função exponencial e a sua futura atuação como professor?”**

Atividade para alunos do 1º semestre do curso de Licenciatura em

matemática na disciplina Fundamentos da Matemática.

Alguns relatos de alunos ao responder a atividade:

“o estímulo ao raciocínio fará com que o aluno se desenvolva e conseqüentemente busque seus próprios caminhos, cabe ao professor orientar e incentivar o aluno a explorar seu objeto problema, e não esperar uma solução pronta acontecer. (aluno C do curso de Licenciatura em Matemática)

“As equações no ensino da álgebra, são ferramentas de solução de problemas, mas é necessário que o aluno além de saber aplicá-la em situações corretas, compreenda o porquê e o papel de cada um dos seus termos. Sendo necessário que o professor seja um mediador do diálogo entre o educando e o conhecimento.” (Aluno D do curso de Licenciatura em Matemática)

Percebi que dificuldades encontradas pelos alunos, durante o estudo da álgebra, especificamente função exponencial, foi uma motivação na busca de novas práticas de ensino com o propósito de inicialmente envolvê-los e assim obterem uma melhor compreensão sobre as diversas formas de representação. Os diálogos entre o professor e alunos citados, que a língua natural foi explicitamente utilizada para entender os processos dos raciocínios matemáticos.

A utilização de jogos ajuda na autonomia, criatividade, e o aluno consegue trabalhar melhor em grupo, respeitando a individualidade do outro, tendo regras a serem cumpridas.

O professor tem que fazer sondagem e saber qual o nível de aprendizagem está o aluno, se necessário, voltar os conteúdos anteriores, pois a aluno só aprende a partir do que ele sabe.

Como futura professora, pretendo observar a necessidade geral da sala, e ter um olhar crítico individual sobre cada aluno, e aplicar atividades que motivem e estimulem o pensamento crítico de cada um, para que tenha a possibilidade de torna-se cidadão crítico, consciente de tudo que está fazendo. (Aluno E do curso de Licenciatura em Matemática)

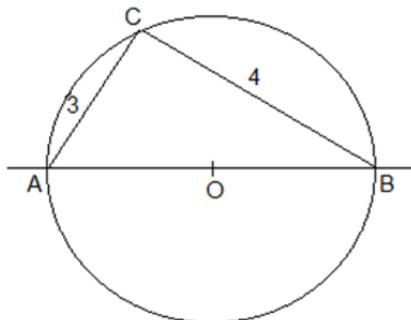
Os alunos do curso são colocados em situações através destas atividades que fazem além de aprendizes de conteúdo, a vislumbrar possibilidades de tratar estes conteúdos em sala de aula, levando-os a reflexão sobre a prática que ainda vão ter como professores em suas salas de aulas.

A próxima atividade trata-se da leitura de uma pesquisa de Viseu e Fernandes (2011) que apresentam alguns resultados de um estudo que procura averiguar o contributo dos AGD no desenvolvimento da capacidade de argumentação de alunos do 9º ano na aprendizagem de tópicos da Geometria. Atendendo à abordagem qualitativa do estudo, os dados foram recolhidos através de questionários, entrevistas semiestruturadas, das atividades produzidas pelos alunos e da observação do desempenho destes na realização dessas atividades. Os alunos desta pesquisa foram introduzidos a trabalhar com o GeoGebra, e com isto, produzir raciocínios mais estruturados, onde são evidentes as conclusões a que chegam a partir da observação de regularidades. Em muitas aulas constatou-se que, ao

recorrerem a exemplos, as provas que apresentam das suas conclusões eram muito limitativas. Tal atividade foi colocada para os alunos da seguinte maneira:

Nossa ATD2 é composta de duas etapas, item a) e b):

a) Na figura, o triângulo ABC está inscrito na circunferência de centro O e AB é um diâmetro da circunferência. Sabendo que os lados AC e CB medem respectivamente 3 e 4 cm, determine a medida do raio da circunferência.



Além de fazer os cálculos solicitados você também deve:

Faça um texto que explique como fez o cálculo, lembre-se que este tema é trabalhado com alunos do ensino fundamental.

b) Leia o artigo:

OS AMBIENTES DE GEOMETRIA DINÂMICA NO DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE DE ARGUMENTAÇÃO DE ALUNOS DE 9.º ANO NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Disponível no link:

http://www.apm.pt/files/C35_4e71e3ec0e320.pdf

Fazer um texto que contemple os seguintes itens:

- O tema do artigo, que conteúdos matemáticos são trabalhados, qual a forma de ensino aprendizagem proposta, para que nível de ensino é possível aplicar as atividades propostas e que ferramentas são utilizadas pelos autores.
- Qual o objetivo deste artigo e quais as conclusões dos autores?
- Coloque a sua impressão sobre o texto.
- Eleja uma das atividades dos autores e resolva sem o uso do software.

Atividade para alunos do 1º semestre do curso de Licenciatura em matemática na disciplina Fundamentos da Geometria.

Diante da atividade mostramos alguns fragmentos das respostas de alguns alunos:

A minha impressão sobre o texto, é de que nós como futuros professores temos que estar cientes da necessidade da elaboração de aulas que sejam atrativas e utilizem recursos diferenciados para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de maneira satisfatória, onde os alunos se interessem pelo conteúdo proposto e assimilem o conteúdo apresentado em sala de aula e os ambientes de geometria dinâmica são essenciais para o estudo das propriedades geométricas, facilitando a aprendizagem dos alunos por incluir no processo de ensino aprendizagem a produção de provas e análise desses resultados. E também o uso de métodos pedagógicos diferenciados em sala de aula, em especial neste artigo vimos o uso do software GeoGebra no processo de ensino da Geometria. (Aluno F do curso de Licenciatura em Matemática)

Eu pude ver que nas atividades, usando o auxílio do software GeoGebra e a orientação da professora, os alunos puderam visualizar cada postulado estudado, montar tabelas com os dados obtidos e, com esses dados, analisar, argumentar e provar a veracidade de tais postulados.

Com isso o artigo conclui que unindo a teoria com os recursos tecnológicos e a prática os alunos podem formular e explorar os conceitos geométricos de uma maneira mais investigativa e assim adquirir um melhor embasamento nos temas abordados.

Achei o texto bastante interessante pois mostra para o professor a importância de não se limitar apenas às aulas teóricas pois estas, muitas vezes, são difíceis para a compreensão do aluno, o que muitas vezes com uma abordagem mais prática e investigativa pode deixar os alunos mais interessados na aula e facilitar o aprendizado. (Aluno G do curso de Licenciatura em Matemática)

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Confiantes que com os artigos disponibilizados aos alunos na forma de atividade avaliativa, estamos colaborando com a formação destes novos professores, tomando como base o modelo em que Shulman (1986) ao identificar o conhecimento importante para o desenvolvimento profissional do professor, aponta três categorias neste conhecimento profissional quanto à disciplina a ser ensinada dentre elas destacamos o conhecimento didático do conteúdo, levando a ideia de que o professor precisa ter às mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da pesquisa enquanto outras têm sua origem no saber da prática. As pesquisas em Educação Matemática mostram possibilidades de abordagem, dificuldades de alunos ao lidarem com determinado conteúdo da Educação Básica, que levantam conceitos matemáticos de forma epistemológica dentre outros aspectos que tal área de conhecimento desenvolve em seus trabalhos nas diversas pesquisas apresentadas tanto no Brasil quanto em outros países, estamos de certo modo oportunizando os alunos desde os primeiros anos da Licenciatura em Matemática a formar o seu arsenal de conhecimentos que vai ajudar na sua futura profissão: a de ser professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, J. G. A.; SILVA, K. S. P. PINHEIRO, M.T. F. *O estudo da função exponencial: novos caminhos, novas práticas*. III Simpósio Internacional em Inovação em Educação. Campinas, UNICAMP - 2015.

FREITAG, B.; COSTA, W. F.; MOTTA, V. R. *O livro didático em questão*. 3.^a ed. São

Paulo: Cortez, 1997.

FIORENTINI, D. *A formação Matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática*. Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas, n. 18, p. 107-115, Jun.-Jun./2005.

FERNANDES, A. C. P.; VISEU, F. V. *Os ambientes de geometria dinâmica no desenvolvimento da capacidade de argumentação de alunos de 9.º ano na aprendizagem da geometria*. Revista: Educação e Matemática. Lisboa, 2011.

LAMAS, R. C. et al. *Atividades experimentais de Geometria no Ensino Fundamental*. São José do rio Preto, UNESP – 2004.

PONTE, J. P. *A formação matemática do professor: Uma agenda com questões para reflexão e investigação (intervenção no Painel “A Matemática e diferentes modelos de formação”)*. In: BORRALHO, A.; MONTEIRO, C.; ESPADEIRO, R. (Ed.) *A Matemática na formação do professor*. Lisboa: Secção de Educação e Matemática da SPCE, p.71-74, 2004.

PONTE, J. P.; CHAPMAN, O. *Preservice Mathematics Teachers’ Knowledge and Development*. [s.l.], 2007.

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

SOUZA, H.T.S.; BIANCHINI, B. L. *Um estudo com função modular por meio de resolução de problemas*. VII CIBEM. Montevideo, Uruguai, 2013.