



Modelagem Matemática na formação inicial do professor polivalente

Bárbara Cândido Braz
Universidade Estadual do Paraná – Campo Mourão
Brasil
babicbraz@gmail.com
Amauri Jersi Ceolim
Universidade Estadual do Paraná – Campo Mourão
Brasil
ajceolim@gmail.com

Resumo

O presente texto refere-se aos resultados obtidos no desenvolvimento de uma pesquisa integrada a um projeto de Iniciação Científica, PIBIC-NUPEM da Universidade Estadual do Paraná (UEPR - câmpus de Campo Mourão) e realizada num Curso de Formação de Docentes em nível médio, na modalidade normal, no município de Iretama, estado do Paraná, Brasil. A pesquisa teve por objetivo desenvolver atividades de Modelagem Matemática e ao mesmo tempo proporcionar um espaço para o estudo e discussão sobre esta alternativa pedagógica com alunos do terceiro ano do referido curso, adotando pressupostos teórico-metodológicos que articulem conteúdos e método. Por meio do trabalho desenvolvido, que buscou a incorporação da Modelagem Matemática como alternativa de ensino na prática docente, percebeu-se mudanças significativas tanto em relação aos conceitos dos alunos envolvidos a respeito das Metodologias de ensino da Matemática, quanto a forma como a matemática é utilizada nos debates sociais.

Palavras chave: Formação de docentes em nível médio, professor polivalente, Modelagem Matemática, ambiente de aprendizagem, Educação Matemática.

Apresentação

Nas últimas décadas, os cursos de formação de professores polivalentes¹ tanto em nível superior quanto em nível médio passaram por modificações em relação às componentes curriculares. Isto, para atender as necessidades dos diferentes momentos históricos da sociedade,

¹ Denominação atribuída aos professores que atuam nos anos iniciais da Educação Básica.

suas demandas e os novos conceitos. Para que se possa atender às especificidades de cada momento faz-se necessário uma nova organização dos cursos de formação no que se refere às disciplinas específicas e, acima de tudo, subsídios para que essas mudanças realmente ocorram na educação.

Embora a responsabilidade pela formação de tais professores se faça hoje em cursos de magistério em nível superior, ainda há uma considerável parcela de educadores formados em nível médio.

O presente texto busca tecer algumas considerações em relação a formação em nível médio do professor polivalente no que diz respeito ao uso da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica para o ensino da matemática, tendo como base estudos bibliográficos e experiências ocorridas com um grupo de alunos do terceiro ano de um curso de formação de docentes da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, na modalidade normal, em um colégio público no município de Iretama, estado do Paraná, Brasil. Este estudo se integra ao projeto de Iniciação Científica do PIBIC-NUPEM da Universidade Estadual do Paraná (UEPR-câmpus de Campo Mourão), financiado pela Fundação Araucária.

O texto está dividido em três momentos. O primeiro refere-se ao professor polivalente formado em nível médio, o segundo aborda a Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem e no terceiro momento apresenta-se o trabalho realizado junto aos professores em formação e os resultados desse processo.

Formação Educacional de Matemática do professor polivalente dada em nível médio na modalidade normal

No Estado do Paraná, desde o ano de 2003, a formação de professores polivalentes se dá tanto em nível superior quanto em nível médio, como prevê a LDB, Lei 9394/96 de 20 de dezembro de 1996, no Artigo 62.

Atualmente o Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Séries iniciais do Ensino Fundamental é organizado em duas modalidades: curso integrado, com duração de quatro anos para alunos concluintes do Ensino Fundamental e curso aproveitamento de estudos (AES), com duração de três anos para alunos concluintes do Ensino Médio, sendo que em ambas as modalidades, as aulas da disciplina de Estágio Supervisionado são ministradas uma vez por semana em período contra-turno. Ao longo do curso, os alunos matriculados na modalidade integrado cursam as disciplinas da base nacional comum e também as específicas do curso, enquanto os alunos da modalidade de AES cursam apenas as disciplinas específicas.

Dentre as disciplinas específicas do Curso de Formação de Docentes está a disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática (MEM), ofertada com carga horária de 200 horas aula. Conforme o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola onde o estudo foi realizado, a disciplina de MEM deve trabalhar, os conteúdos, as formas, os métodos e as técnicas de modo a superar a polaridade entre a teoria e a prática, o sujeito e o objeto, o concreto e o abstrato, promovendo unidade dialética através da tonalidade entre ambas. O PPP, apoiado nas Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Básica do Paraná (DCE's), como referencial para a disciplina, aponta o estudo das alternativas pedagógicas previstas no documento: Resolução de problemas,

Modelagem Matemática, Etnomatemática, História da Matemática na disciplina de Metodologia de ensino da Matemática.

Levando-se em conta estes fatores, e sabendo que estes professores em formação ensinarão matemática na área permitida pelo curso, a presente pesquisa teve por objetivo desenvolver atividades de Modelagem Matemática e ao mesmo tempo proporcionar um espaço para o estudo e discussão sobre essa alternativa pedagógica com alunos do terceiro ano do Curso de Formação de Docentes adotando pressupostos teóricos-metodológicos que articulem conteúdos e métodos. Para que a Modelagem atinja as salas de aula, os professores devem estar preparados para utilizá-la, daí a importância da sua introdução na formação inicial destes professores de forma que a compreensão de como utilizá-la se dê de forma significativa. O ponto central dessa pesquisa consistiu em propor aos professores tanto em formação, quanto da disciplina de MEM uma nova forma de abordagem da Modelagem Matemática. Não será nosso foco aqui a discussão sobre a formação acadêmica dos professores que ministram as disciplinas específicas do Curso de Formação de Docentes, entretanto analisar a forma como a Modelagem Matemática é abordada neste curso de modo a fazer apontamentos para possíveis mudanças positivas no curso.

Modelagem Matemática: cenário de investigação como ambiente de aprendizagem

Embora tantas sejam as teorias críticas no âmbito da Educação, a matemática escolar ainda tem sido alvo de críticas quanto a sua relação com o cotidiano dos alunos. Por motivos como este se faz necessário hoje nas escolas a busca pela superação de um modelo conteudista da matemática, que a torna tão formal, por vezes sem relação até mesmo com outros conceitos matemáticos. Ao mesmo tempo, os documentos referenciais para a disciplina de Matemática, os Parâmetros curriculares nacionais (PCN's) e as Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Básica no Paraná (DCE's) apontam novas alternativas pedagógicas para o ensino da disciplina, cujos debates têm sido encabeçados pela Educação Matemática, enfatizando a importância de estudos direcionados para “métodos que forneçam elementos que desenvolvam potencialidades, propiciando ao aluno a capacidade de pensar crítica e independentemente” (Biembengut; Heim, 2005, p. 9).

Dentre as alternativas pedagógicas para o ensino da matemática está a Modelagem Matemática, tendência esta que norteou nosso trabalho pelo fato de estar em consonância com “o interesse de formar sujeitos para atuar ativamente na sociedade e, em particular, capazes de analisar a forma como a matemática é usada nos debates sociais” (Barbosa, 2004, p.2), além disso conforme as DCE's (2008), a educação na área da matemática precisa incorporar formas de pensamento cognitivo mais elaborado, estabelecer relações entre matemática e demais ciências, estar voltada para a superação do saber fazer, envolver resoluções de situações além das diversas formas de desenvolvimento do relacionamento humano e solidário.

Na Educação Matemática a Modelagem é um tema central na compreensão de problemas relacionados à Matemática e o mundo real (Blum *et. al.*, 2002), daí as discussões acerca das razões para a inclusão de Modelagem no currículo (Bassanezi, 1994). A Modelagem Matemática pode ser pensada em dois contextos: como método em pesquisa na Matemática Aplicada e em outras áreas do conhecimento ou no contexto do processo de ensino e aprendizagem na Educação Matemática (Bassanezi, 2002, p. 32-35). Neste último contexto, consideramos aqui a compreensão de Barbosa (2001, 2003 e 2007) ao conceituar Modelagem como “um ambiente de

aprendizagem em que os alunos são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade” (Barbosa, 2007, p. 161).

Blum *apud* Barbosa (2004) aponta cinco argumentos para o uso da Modelagem e que ao mesmo tempo representam suas faces: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento das habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática. Barbosa enfatiza o último argumento como forma de entender os possíveis papéis sóciopolíticos baseados na matemática.

Barbosa (2003) afirma que:

Se estamos interessados em construir uma sociedade democrática, onde as pessoas possam participar de sua condução e, assim, exercer cidadania, entendida aqui genericamente como inclusão nas discussões públicas, devemos reconhecer a necessidade de as pessoas se sentirem capazes de intervir em debates baseados em Matemática (p.6).

Para isso, torna-se indispensável a busca de educadores por maneiras de proporcionar ambientes de aprendizagem baseados na investigação. A ideia de ambiente de aprendizagem é apresentada por Skovsmose (2000) como um cenário para investigação, em que os alunos são convidados a formular questões e a procurar explicações, fortemente diferente das aulas baseadas em exercício. A matemática como vem sendo abordada em sala de aula, baseada somente no paradigma do exercício, sem referência em qualquer contexto contribui para que seja entendida como uma ciência acabada e inquestionável. Como consequência o que se tem são sujeitos despreparados para discutir qualquer assunto que tenha como embasamento dados matemáticos, já que durante toda a vida escolar a matemática foi concebida como uma ciência incontestável. A Modelagem segundo o entendimento de Barbosa, apresentado acima, é um convite a investigação em sala de aula, contribuindo para um “novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades” (Bassanezi, 2002, p.15).

O convite para um cenário para investigação pode ou não ser aceito pelo aluno, isso dependerá da natureza, do professor e dos alunos envolvidos (Skovsmose, 2000). A combinação entre as práticas de sala de aula baseadas em três tipos de referência e em dois paradigmas dá origem a seis diferentes tipos de ambientes de aprendizagem.

Tabela 1

Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Cenários para investigação
Referências à Matemática Pura	(1)	(2)
Referências à semi-realidade	(3)	(4)
Referência á realidade	(5)	(6)

Fonte: (SKOVSMOSE, 2008, p. 23)

Em relação a Modelagem, consideraremos então o ambiente de aprendizagem 6, levando-se em conta que é de consenso na literatura que ela se desenvolve tendo como base situações reais e não fictícias, além de estar associada à problematização e investigação. Evidentemente isto não quer dizer que, dentro da matemática os demais cenários são inválidos.

Dentro do ambiente 6, Barbosa (2001) apresentou uma sistematização teórica das práticas curriculares em Modelagem, as quais denominou “casos”, como possibilidades para desenvolver Modelagem em sala de aula. Esses casos são diferenciados conforme o papel que professor e aluno assumem ao longo do desenvolvimento da atividade com Modelagem. Os papéis atribuídos ao professor e aos alunos nos três casos variam quanto as tarefas e extensão. No caso 1, o professor apresenta o problema com dados quantitativos e qualitativos, cabendo aos alunos investigarem. No caso 2, o professor apresenta o problema e os alunos terão que coletar as informações e investigar. Por fim, no caso 3 ocorre o desenvolvimento de projetos com temas não-matemáticos propostos pelo professor ou pelo aluno, onde terão que levantar informações, formular problemas e resolvê-los.

Barbosa (2003), apoiado em Skovsmose, nos diz que a Modelagem, quando usada como estratégia de ensino e aprendizagem desde os primeiros anos da Educação Básica, pode auxiliar na medida em que proporciona ambientes de aprendizagem associados a problematização e investigação (p. 4-5). Maass (2005) sugere que a Modelagem seja praticada desde os primeiros anos de escolaridade, para que os alunos mudem suas crenças de que a matemática seja uma ciência inquestionável. Por outro lado, para que se possa ensinar matemática por meio da Modelagem os professores têm de estar preparados para fazê-lo já que conforme Dias (2005) a Modelagem Matemática necessita contemplar alguns elementos fundamentais:

- conhecimento do professor sobre o que é Modelagem Matemática no que diz respeito à compreensão de conceitos teóricos que a caracterizam;
- entendimento de como se desenvolve uma atividade de Modelagem; espera-se que o professor identifique, em situações específicas, as características do processo de Modelagem Matemática apresentadas no primeiro aspecto;
- a realização de atividades de Modelagem nas quais o professor é o pesquisador que procura resolver um problema; o importante neste momento é que o professor vivencie uma situação de Modelagem no sentido de pensar a situação problema em todas as etapas inerentes ao processo de Modelagem Matemática;
- desenvolvimento de atividades de Modelagem na sua prática docente.

A Modelagem quando utilizada como alternativa pedagógica no ensino faz com que os alunos usem algoritmos, ideias e conceitos matemáticos na resolução de problemas advindos de outras áreas do conhecimento (Blum e Niss *apud* Barbosa, 2004). Neste ambiente, Barbosa (2004, p.3) ressalta que os alunos “terão que formular questões, buscar dados, organizá-los, abordá-los matematicamente, avaliar dados, traçar novas estratégias, etc.” Neste sentido, abordamos aqui a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem que pode contribuir para uma aprendizagem significativa da matemática, bem como para a compreensão do seu papel sociocultural por meio da investigação de situações reais, matemáticas ou não.

Discussão e análise das atividades de Modelagem desenvolvida com um grupo de alunos do Curso de Formação de Docentes em nível médio

As atividades relatadas a seguir foram realizadas com uma turma de 12 alunos do terceiro ano/AES do Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na modalidade normal em nível médio, semanalmente nas aulas de Estágio

Supervisionado durante o segundo semestre de 2010. É importante ressaltar que estes alunos, estavam concluindo o Curso de Formação de Docentes e cursando a disciplina de MEM.

Inicialmente aplicamos um questionário para que pudéssemos orientar nosso trabalho e analisar a concepção destes alunos em relação ao ensino da matemática e ao uso da Modelagem como alternativa pedagógica para o ensino da matemática. Este mesmo questionário foi reaplicado posteriormente ao desenvolvimento das atividades a fim de estabelecer uma relação entre os conceitos prévios e posteriores ao desenvolvimento do trabalho. Dentre as perguntas respondidas pelos alunos, analisaremos aqui três delas:

- 1) O que você entende por Modelagem Matemática?
- 2) Você conhece alguma metodologia de ensino da Matemática? Qual (is)?
- 3) Na sua opinião, há alguma ligação/interferência entre matemática e aspectos sócio-políticos da sociedade? Justifique.

Considerando que, segundo o PPP da escola, a disciplina de MEM prevê o estudo dos pressupostos teóricos – metodológicos do ensino e aprendizagem de matemática, Resolução de problemas, Modelagem Matemática, Etnomatemática, História da Matemática, Alfabetização Tecnológica, Jogos e Desafios, esperávamos que os alunos não sentissem dificuldades em responder às questões feitas.

Não esperávamos respostas completamente fundamentadas para as perguntas, entretanto respostas coerentes e que apresentassem as facetas sobre os assuntos em questão. Para a pergunta número 1, todas as respostas relacionaram a Modelagem ao uso de materiais didático manipuláveis, a qual se referiram como materiais concretos, entretanto nenhum aluno demonstrou ter conhecimento do que é Modelagem Matemática. Os alunos entrevistados, apesar de já terem estudado *sobre* esta alternativa pedagógica, responderam coisas como:

“A Modelagem Matemática se refere à construção de materiais concretos nas aulas de Matemática”; “É um trabalho relacionado com a confecção de materiais pedagógicos”; “É a Matemática ensinada através de jogos”.

Por meio das respostas dadas à pergunta 2, podemos concluir que a Modelagem Matemática bem como as demais metodologias de ensino da matemática não foram abordadas de forma a construir significados pelos professores em formação, já que além de apresentarem ideias distanciadas do que seja Modelagem Matemática, 94% da turma declarou não conhecer nenhuma metodologia de ensino da matemática, os demais disseram conhecer materiais didáticos para serem usados nas aulas de matemática, como ábaco, tangram, blocos lógicos, o que não constitui uma metodologia de ensino da matemática.

Em relação à questão número 3 todos os alunos reconheceram que a matemática está presente no cotidiano citando exemplos como no *mercado, na cozinha, na economia*, por outro lado, não articularam nada mais aprofundado, sobre como a matemática pode conduzir os debates sociais, como é usada de forma a dar credibilidade, como questioná-la.

Por meio das respostas dadas às três perguntas, pôde-se concluir que a forma como a Modelagem Matemática foi abordada provavelmente não fez com que os alunos tivessem, durante este processo, a oportunidade de: aprender *sobre*, aprender *por meio* e a *refletirem* sobre a prática da Modelagem (Almeida, 2009). Aprender *sobre* a Modelagem implica em saber o que é Modelagem Matemática e como fazê-la. Aprender *por meio* da Modelagem implica em

envolver o professor e/ou alunos em ambientes de Modelagem para a resolução de um problema. Já a *reflexão* sobre a prática diz respeito à prática do professor, a questionar-se: como me sinto? Que matemática posso ensinar? O meu aluno aprende?

Nosso objetivo aqui foi “reapresentar” a Modelagem Matemática a este grupo de alunos de modo a prepará-los para utilizá-la em sala de aula. Para isso abordamos sob os aspectos apontados por Dias (2005) e Almeida (2009) mencionados neste texto. Inicialmente propusemos uma atividade de Modelagem para a turma, em seguida discutimos a teoria de Modelagem tendo como base artigos publicados na área, por último estabeleceu-se uma relação entre a atividade realizada e a teoria estudada de forma a discutir a Modelagem como alternativa pedagógica para o ensino da matemática.

A atividade de Modelagem desenvolvida

Ao propormos que os alunos tivessem uma experiência de aprender matemática *por meio* da Modelagem antes da discussão *sobre* sua teoria, foi com o intuito de criar um ambiente rico para a discussão sobre ela num segundo momento. O tema escolhido para o desenvolvimento da atividade foi *a forma como salário mínimo custeia as necessidades mensais de uma família*. Esta atividade enquadra-se no caso 2 apresentado por Barbosa, já que apesar da formulação do problema ter sido feita pela pesquisadora, a simplificação, a coleta de dados e a resolução ficaram a cargo dos alunos.

Os alunos dividiram-se em três grupos. Para solucionar o problema, a turma discutiu algumas questões como: Quanto é o salário mínimo no Paraná?; Quais as necessidades básicas de uma família?; Consideraremos uma família com quantas pessoas?

A partir dessa discussão, os grupos dirigiram-se ao laboratório de informática da escola para pesquisar quanto é o salário mínimo no Paraná. Como no estado, há quatro pisos salariais diferentes para os trabalhadores que são definidos em categorias profissionais enumeradas na Classificação Brasileira de Ocupações (Grandes Grupos Ocupacionais), os grupos decidiram levar em consideração o salário mínimo de base nacional, de R\$510,00, já que a maior parte dos alunos participantes desta atividade são também trabalhadores e recebem o salário de base nacional. Posteriormente, definiram uma família de quatro pessoas (tamanho das famílias dos alunos) e registraram quais os gastos mensais de suas famílias. No quadro da sala, registramos algumas das despesas citadas pelos alunos: alimentação, higiene, habitação, saúde, transporte, água, energia, educação e extras (impostos, telefonia, gás, vestuário...).

Os alunos procederam da seguinte maneira, inicialmente registraram os gastos reais de suas famílias e organizaram os dados numa tabela. Como todas as famílias ultrapassaram o valor do salário mínimo, já que têm renda superior a um salário, reorganizaram as despesas num segundo momento simulando uma renda familiar de um salário mínimo. Fizeram então uma comparação entre os resultados obtidos. É importante lembrar que para que pudessem registrar o valor do item alimentação, os grupos fizeram uma pesquisa em casa sobre a quantidade e os valores dos alimentos consumidos mensalmente por suas famílias. Num segundo encontro realizamos uma discussão sobre a ração essencial em sala de aula. O grupo 1 apresentou as seguintes tabelas no primeiro e segundo momento respectivamente:

Tabela 3

Despesas mensais reais dos alunos envolvidos no trabalho

Despesas	Valor (R\$)	Porcentagem
Alimentação	300	39
Higiene	40	5,2
Habitação	45	6
Transporte	100	13
Água	16,35	2
Educação	50	6,8
Saúde	53,75	7
Energia	53,75	7
Extras	107,50	14
TOTAL	766, 35	100

Fonte: Alunos do terceiro ano do Curso de Formação de Docentes.

Na tabela acima pode-se perceber um valor muito baixo atribuído ao item habitação. Isto se deve ao fato de que os alunos responsáveis pela elaboração desta tabela residem num conjunto habitacional pertencente a um projeto municipal destinado a população que possui baixa renda. Apesar de um valor pequeno a ser pago mensalmente pela casa, o conjunto localiza-se longe da escola onde estudam, daí o valor considerável destinado ao transporte.

Em seguida, reorganizaram os dados considerando uma renda mensal de um salário mínimo. Para isso, precisaram cortar gastos em alguns itens.

Tabela 4

Despesas mensais simuladas pelos alunos envolvidos no trabalho

Despesas	Valor (R\$)	Porcentagem
Alimentação	200	39
Higiene	47	9
Habitação	50	10
Transporte	---	

Água	16,35	3
Educação	50	10
Saúde	50,65	10
Energia	50	10
Gás	46	9
TOTAL	510	100

Fonte: Alunos do terceiro ano do Curso de Formação de Docentes.

Os grupos compararam as duas tabelas e concluíram que:

Como o salário diminuiu no segundo momento, foi necessário distribuímos melhor o dinheiro que dispúnhamos. Cortamos os gastos com alimentação, transporte, energia e os gastos extras, mas mantivemos os gastos que consideramos essenciais como, educação, saúde e apesar de diminuir os gastos com alimentação ainda deixamos a maior porcentagem do salário para ela... foi proporcional na nossa opinião. Concluímos comparando as duas tabelas que é possível sobreviver com apenas um salário mínimo, mas levando em consideração nosso nível de vida, e como já sabemos é preciso muito ‘malabarismo’ para conseguir isso. Percebemos também que quanto mais ganhamos, mais aumentamos nossos gastos extras. Conforme discutimos, a razão essencial quando se ganha um salário mal dá para o mês. Ao analisarmos todas as despesas que consideramos básicas para suprir as necessidades de uma família no que diz respeito alimentação, saúde, lazer, educação e cultura (que nem incluímos na nossa lista...), o salário mínimo deveria ser de R\$1,900.

Segundo dados do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos, DIEESE, em julho de 2010 o salário mínimo deveria ser de R\$ 2.092,36 no Brasil, o que se aproxima do valor sugerido pelos alunos. Questionamos se seria possível desenvolver esta atividade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Todos concordaram que é possível desde que se utilize uma matemática que eles já tenham conhecimento ou tenham condições de aprender.

Num segundo momento, discutimos sobre a Modelagem Matemática. Para isso, utilizamos como base o texto de Barbosa intitulado “Modelagem Matemática: o que é? Por quê? Como?”. Ao longo da discussão os alunos foram estabelecendo relações com a atividade desenvolvida por eles. Pudemos observar um grande envolvimento no debate, pois como tiveram experiência com Modelagem como alunos, puderam tecer observações e reconhecer as etapas do processo de Modelagem na própria atividade, ou seja, refletir sobre suas experiências e possíveis práticas. Além deste texto, outros artigos sobre o tema foram sugeridos a turma para leitura e debate.

Ao fim deste trabalho, reapplicamos o questionário lançado inicialmente. As atividades tiveram início em setembro e término no fim de outubro. Os questionários foram reapplicados no fim de novembro.

Para as mesmas perguntas, as respostas dadas foram bastante diferentes. Os alunos demonstraram ter mudado e/ou aperfeiçoado alguns conceitos. Para a pergunta “O que você entende por Modelagem Matemática”, obtivemos respostas como:

“É alternativa pedagógica que proporciona um ambiente de aprendizagem, onde os alunos formulam hipóteses, investigam para que possam solucionar um problema real”; “É uma alternativa para o ensino de Matemática em que os alunos fazem aproximações para solucionar um problema”; “... no trabalho com Modelagem o aluno deverá argumentar e apresentar soluções coerentes para o problema. Neste processo, conforme o trabalho do professor pode-se entender como a matemática pode manipular debates sociais”; “Envolve resolução de problemas e investigação”.

Os alunos demonstraram compreender significativamente o que é Modelagem Matemática. As respostas dadas revelam as facetas da Modelagem. Acreditamos que isso se deva ao fato de que tiveram a experiência de aprender sobre Modelagem, por meio dela, o que ainda não havia acontecido na disciplina de MEM ou mesmo nas aulas de matemática. Como a Modelagem envolve Resolução de Problemas, Investigação em sala de aula, foi preciso discutir e diferenciar tais metodologias de ensino. Com isso, puderam responder a pergunta 2, que se referia a metodologias de ensino da Matemática de forma segura.

Em relação à pergunta 3, que se refere a matemática e aspectos sócio-políticos da sociedade, percebeu-se uma mudança na direção das respostas. Se no primeiro momento os alunos apenas citaram algumas situações em que a matemática é usada, no segundo momento demonstraram perceber como ela pode ser usada como forma de alienação ou intervenção na sociedade. Declararam que a forma como a matemática foi abordada serviu como meio para uma análise mais aprofundada do tema em questão, como o salário mínimo custeia os gastos de uma família, dando maior ‘credibilidade’ às conclusões, além disso, concordaram que devem questionar os dados matemáticos quando estiverem relacionados a aspectos sociais, econômicos, culturais...

Algumas considerações

Nosso objetivo ao desenvolver este trabalho foi apresentar aos professores das disciplinas de Metodologia do Ensino da Matemática e Estágio Supervisionado, uma nova forma de abordagem das metodologias de ensino da matemática, especificamente da Modelagem Matemática, embasados nas pesquisas divulgadas na área, de modo a preparar os docentes em formação a realizar este tipo de trabalho nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois se almejamos um ensino de qualidade, é necessário que ele comece desde os primeiros anos de escolaridade. Para isso, é imprescindível que os profissionais que atuam nesta área estejam preparados para isso.

Em relação à matemática, acreditamos que a pergunta tão ouvida nas salas de aula “*Professor, onde eu vou usar isso?*” é resultado de um processo de ensino e aprendizagem descontextualizado, sem significados para os alunos, daí a necessidade da introdução da Modelagem Matemática desde os primeiros anos da educação básica. Por outro lado, os professores que ensinam matemática neste nível de ensino não são professores de matemática, por este motivo faz-se necessário uma formação inicial que contemple as alternativas pedagógicas para o ensino da matemática do professor polivalente de forma não só teórica, mas prática nas aulas de matemática, Metodologia de Ensino da Matemática e Estágio Supervisionado.

Ao apresentar a Modelagem *por meio* de atividades de matemática, por meio de discussões e reflexões *sobre* seu uso aos alunos envolvidos, fazendo com que tivessem a oportunidade de vivenciar esse ambiente de aprendizagem como alunos, percebemos que não apenas se sentiram

envolvidos na atividade de matemática como passaram a visualizar sua relevância nos debates sociais e a importância desse tipo de trabalho, que inicialmente julgavam não ter relação com a matemática, em sala de aula. Isto pelo ambiente proporcionado pela Modelagem. Por meio das análises feitas antes do desenvolvimento das atividades e após elas, conclui-se que os alunos envolvidos apesar de já terem estudado a Modelagem, foi como se não houvessem acreditado no que haviam ouvido sobre ela. Em contrapartida, por meio do trabalho realizado, mudaram seus conceitos não só em relação à Modelagem como em relação ao ensino da matemática.

Não foi nossa finalidade aqui discutir a formação e os métodos de ensino do professor da disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática, apenas apresentar uma nova forma de abordagem da Modelagem na disciplina. Embora a formação do professor polivalente da Educação Básica se dê hoje em geral em nível superior, ela ainda se dá em nível médio, como no município onde a pesquisa foi realizada, daí a importância deste tipo de intervenção em cursos de formação de professores neste nível, na modalidade normal.

Bibliografia e referências

- Almeida, L.M.W. (2009). Modelagem Matemática na formação inicial de professores de Matemática. *Paraná: Anais do X EPREM – Encontro Paranaense em Educação Matemática*.
- Barbosa, J. C. (2004). Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? *Veriati*, 4, 73-80.
- Barbosa, J. C. (2007) A prática dos alunos no ambiente da Modelagem Matemática o esboço de um framework. In: Barbosa, Jonei C.; Caldeira, Ademir D; Araújo, Jussara de L. (Org.) *Modelagem Matemática na educação matemática: pesquisas e práticas educacionais*. Recife: SBEM. p. 161-173.
- Barbosa, J. C. (2003) *Modelagem Matemática na sala de aula*. Perspectiva, Erechim: v. 27, n. 98, p. 65-74.
- Barbosa, J. C. (2001) Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. Reunião anula da anped, 24. 2001, Caxambu. Anais.= Caxambu: ANPED. 1 CD-ROM.
- Bassanezi, R. C. (2002) *Ensino aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo: Contexto. p. 389
- Bassanezi, R. (1994) *Modelagem Matemática*. Dynamis, Blumenau, v. 2, 7, 55-83, abril/jun.
- Biembengut, M. S. & Hein. N. (2005). *Modelagem Matemática no ensino*. São Paulo: Contexto.
- Blum, W.; Niss, M. (1997). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects – state, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, v. 22,1, 17- 23,
- Blum, et. Al. (2002). ICMI Study 14: *applications and modeling in mathematics education- discussion document*. *Educational Studies in Mathematics*, v. 51, 1-2, 149- 171 (23).
- Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Matemática*. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Brasil, *LDB*, Lei de Diretrizes e Bases para a educação, *Lei 9394/96* de 23 de dezembro de 1996.

Dias, M. R. (2005). *Uma experiência com modelagem Matemática na formação continuada de professores*. 2005. 121f. Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós -Graduação em Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina.

Maass,K. (2005) *Barriers and opportunities for the integration of modelling in mathematics classes: results of an empirical study*. Teaching Mathematics and Its Application, v.24, 2-3, 61–74.

Paraná, Secretaria de Estado da Educação, Superintendência da Educação. (2007). *Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica*. Curitiba: SEED.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema*, São Paulo: Ano 13, 14, 66-91.

Skovsmose, O. (2008). *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. São Paulo: Papyrus.