



## Modelagem Matemática: uma possibilidade para o ensino de matemática nos anos iniciais

### Mathematical Modeling: a chance for the mathematic teaching in the early years

Debora Coelho de Souza<sup>1</sup>

Claudia Carreira da Rosa<sup>2</sup>

#### Resumo

Esta investigação foi realizada com um grupo de estudantes do curso de pedagogia de uma universidade pública de Mato Grosso do Sul, objetivando mostrar que, mesmo sem formação específica na área de matemática, o professor que tem a oportunidade de estudar os conteúdos matemáticos como um todo, utilizando Modelagem Matemática, como uma estratégia de ensino e aprendizagem, poderá aprofundar seus conhecimentos, o que possibilitaria trabalhar em sala de aula com desenvoltura e segurança, proporcionando a seus alunos a possibilidade de participação ativa na própria aprendizagem. Para tanto, desenvolvemos o estudo em duas fases, uma oficina para acadêmicos do curso de pedagogia com ênfase em Modelagem Matemática e a observação das aulas desses em uma turma de quarto ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública de Ponta Porã. Dentre os resultados obtidos destacamos que existem ações peculiares da atividade de Modelagem Matemática, que foram discutidas na oficina e foram utilizadas em sala de aula.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Anos Iniciais. Ensino de Matemática.

#### Abstract

This research was conducted with a pedagogy course students' group at a public university of Mato Grosso do Sul, it aimed to show that even without specific training in the mathematic field, the teacher who has the opportunity to study the mathematical content as a whole using Mathematical Modelling can increase their knowledge, it would allow work in the classroom with ease and safety, then, your students will have the possibility of active participation in their own learning. We develop the study in two phases, a workshop for academic pedagogy course with emphasis on Mathematical Modeling and observation of classes of these in a class of fourth grade of elementary school in a public school in Ponta Porã city. Among the results we emphasize that there are peculiar actions of mathematical modeling activity which were discussed in the workshop and after they were used in the classroom.

**Keywords:** Mathematical Modeling; Early Years; Mathematics Teaching

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. [Debbi\\_souza@hotmail.com](mailto:Debbi_souza@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. [claudiacarreiradarosa@gmail.com](mailto:claudiacarreiradarosa@gmail.com)

## Introdução

Existem discussões em torno do ensino e da aprendizagem de Matemática em todos os níveis educacionais, e este cenário fica ainda mais complexo quando se trata da matemática para os anos iniciais. É impossível falar em qualidade de ensino sem falar na formação do professor, pois, tais questões estão interligadas. A concepção sobre professor que ainda persiste, no geral, é a tradicionalista, o professor é detentor do conhecimento e tem a função de “transmiti-lo” para o aluno. Segundo D'Ambrósio (1993), a formação de professores é um dos desafios para o futuro.

Essa formação fica ainda mais desafiadora quando formamos professores para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois esses, em geral, são pedagogos e precisam ensinar conteúdos que muitas vezes não dominam, como é o caso, geralmente, dos conteúdos matemáticos, uma vez que, em sua grande maioria, os cursos de pedagogia não possuem direcionamento para a matemática, o que leva o professor a “buscar pelo conhecimento” sozinho, com a prática.

Para Tardif (2011) isto é um problema, uma vez que a aprendizagem não acontece apenas *na* prática e *com* a prática, sem teoria. Para o autor, o professor não pode usar em sala de aula apenas o senso comum *pedagógico*, de que é na prática que se aprende, que a teoria pouco vale ou que a teoria é uma coisa e prática é outra. Na verdade teoria e prática são indissociáveis e necessárias para a formação de qualquer profissional.

Diante desses desafios, somos levados a buscar uma nova educação, que possa proporcionar mudanças na formação do professor que vai atuar ou que atua nos anos iniciais ensinando matemática. Precisamos renovar a prática desse professor, pois esta é consequência de concepções sobre conhecimento, aprendizagem, ensino e educação. O modo de ensinar sofre influência dos valores e das finalidades que ele atribui ao ensino, e, neste caso, de como concebe o ensino de matemática, além da visão que tem de mundo, da sociedade e do homem. “A forma como vemos/entendemos a Matemática tem fortes implicações no modo como praticamos e entendemos o ensino da Matemática e vice-versa” (FIORENTINI, 2003, p.4).

A ação de ensinar deve estar comprometida com diversas atitudes que favorecem a produção e a ressignificação dos saberes da atividade do professor. Perez (2004) acredita que a falta de interesse dos alunos em estudar matemática pode ser resultante da abstração dos conteúdos, do método de ensino empregado pelo professor, mas nada adianta ensinar diferentes métodos e metodologias ao professor se este tem dificuldade no conteúdo específico.

De acordo com Libâneo (2004), as escolas vêm sendo pressionadas a repensar o seu papel, questionadas sobre o desenvolvimento das competências e habilidades que os alunos alcançam durante sua vida escolar, e isso recai sobre o professor, que ainda é o personagem principal da aprendizagem dos alunos.

Assim, os professores necessitam cada vez mais de instrumentos diferenciados para alcançar seus objetivos de ensino e de qualificação profissional ao longo de sua carreira. Em particular, vamos nos centrar no professor que ensina matemática, sendo esta disciplina apontada historicamente como algo difícil de aprender e evitada por acadêmicos que cursam pedagogia.

É neste contexto que consideramos a Modelagem Matemática uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática, que oportuniza desafios tanto metodológicos quanto em relação aos conteúdos propriamente ditos. Tal estratégia usa situações reais, investiga uma situação concreta, um questionamento, pois o próprio aluno cria o seu modelo e não apenas repete atividades prontas e pré-estabelecidas, dando ao professor a possibilidade de refletir sobre sua prática.

Assim, nosso objetivo neste trabalho é mostrar que se o professor, que não tem formação em matemática, tiver a oportunidade de “estudar” matemática como um todo, usando Modelagem Matemática, ou seja, levando em consideração um contexto, problemas a serem investigados e as ferramentas necessárias para solucionar tais problemas, poderá aprofundar seus conhecimentos relacionados aos conteúdos matemáticos curriculares e então trabalhar em sala de aula com desenvoltura e segurança, proporcionando a seus alunos a possibilidade de participação ativa na própria aprendizagem.

Para tanto, investigamos acadêmicos do curso de pedagogia de uma universidade pública de Mato Grosso do Sul em duas fases. A primeira, sendo a participação dos mesmos em uma oficina com ênfase em Modelagem Matemática e a segunda desenvolvendo atividades de Modelagem<sup>3</sup> com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública de Ponta Porã/MS.

## **O ensino de Matemática nos Anos Iniciais e a Modelagem Matemática: uma possibilidade**

---

<sup>3</sup> Utilizaremos neste trabalho os termos Modelagem e Modelagem Matemática com o mesmo significado  
Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v. 9, n. 21 – Seção Temática – Ano 2016

Existem muitas discussões a respeito de estratégias que podem contribuir para o ensino e aprendizagem da matemática em sala de aula nos diferentes níveis, e muitas destas que defendem a contextualização de conteúdos, de forma a trabalhar com uma matemática menos abstrata. Estudiosos defendem a importância de se trabalhar de forma que o aluno consiga visualizar a utilização da matemática em situações reais, uma vez que o sucesso em matemática pode estar relacionado com o entendimento da mesma no mundo real. Mas, para que haja um ensino de matemática que proporcione ao aluno a interface dos conteúdos escolares com sua utilização no mundo real é preciso termos professores capazes de realizar tal interface.

A qualidade do ensino está diretamente envolvida ou relacionada com a forma de ensinar. Se tivermos professores capacitados, tanto academicamente (em relação ao conteúdo específico) quanto metodologicamente (em relação a formas diferenciadas de ensino), nossos alunos poderão ter melhores oportunidades de aprendizagem, sabendo muito mais que fórmulas e regras, mas tendo consciência da aplicabilidade das mesmas, sabendo utilizá-las em outras áreas do conhecimento e não apenas em exercícios diretos e desconexos da realidade (ROSA, 2013, p.27).

Em particular, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos podem ser comprometidos pela dificuldade que, em geral, os professores que trabalham neste nível de ensino apresentam em relação aos conteúdos matemáticos, uma vez que não possuem formação na área.

Tardif (2011) destaca que a memória escolar, tempos e espaços vividos, possibilitam o diálogo, mesmo que inconscientemente, entre a teoria da educação ensinada/aprendida na graduação e a prática a ser vivenciada em sala de aula, ou seja, a experiência vivida ajuda a compreensão do presente. É a *inscrição no tempo*, um fator decisivo para a construção do eu profissional. É uma espécie de reflexão na ação, enquanto se faz professor.

Para o autor, as *inscrições no tempo* podem ser positivas ou negativas, motivadoras ou repulsivas, podendo ser acessíveis ou não, dependendo da memória e da vontade do indivíduo em acessá-las. De qualquer forma, são fatos e vivências que constituem o professor em formação.

Neste sentido, a formação inicial, de acordo com Tardif (2011), precisa vencer bloqueios ou traumas que estão nestas *inscrições* para que se possa ter um bom desempenho em qualquer disciplina, em particular, na disciplina de matemática ou metodologia de ensino de matemática, de forma que tenha sucesso na prática docente futura.

[...] a formação básica de Matemática dos futuros professores do Ensino Fundamental I apresenta sérios problemas. Os alunos, muitas vezes, tornam-se professores generalistas despreparados, sem a capacitação profissional necessária, pois não dominam os conteúdos essenciais, são inseguros, não relacionam os conteúdos matemáticos com a realidade e em consequência desenvolvem uma atitude negativa em relação ao estudo, influenciando na formação dos seus alunos nas séries iniciais do Ensino Fundamental (SANTOS *apud* BULOS; JESUS, 2006, p. 4-5).

Assim, podemos dizer, segundo Tardif (2011), que a formação inicial do professor está relacionada com sua forma de atuação em sala de aula, sendo esta a fase que o professor constrói seu *estilo*. “O desenvolvimento do saber profissional é associado tanto às suas fontes e lugares de aquisição quanto aos seus momentos e fases de construção” (TARDIF, 2011, p. 68). Neste sentido, podemos dizer que o professor tende a reproduzir em suas aulas “o que”, e “como”, aprendeu em sua formação.

Nacarato *et al* (2009) defendem que os saberes matemáticos do pedagogo precisam ser repensado, uma vez que esses podem ser considerados professores generalistas ou polivalentes, ou seja, que atuarão em diferentes áreas, em particular, na matemática. Esses autores defendem uma formação inicial que evidencie em seu currículo a superação de problemas de escolarização que o indivíduo traz desde a educação básica, buscando superar as lacunas deixadas no decorrer da sua escolarização, deixando a superficialidade e a centralidade no *como fazer* e aprofundando teorias, conceitos e a história da matemática. Para os autores é necessário que seja dada ênfase tanto nos aspectos metodológicos, quanto no conteúdo matemático, pois é importante abordar o “como fazer” tanto quanto o “por que fazer” ou ainda “de onde veio”.

A prática docente, em qualquer nível de ensino, precisa ser uma prática reflexiva, de forma que o professor tenha a oportunidade de rever seus conceitos, de articular conteúdo específicos com problemas contextualizados, de argumentar, de rever, de fazer novamente caso seja preciso, de tomar decisões, de incentivar a participação de seu aluno como alguém que também é responsável por sua aprendizagem.

[...] quando os futuros professores chegam à sua formação inicial possuem um modelo implícito, um conhecimento dos conteúdos matemáticos que têm de ensinar, adquiridos durante a sua escolarização, bem como um conhecimento didático vivido durante a sua experiência como alunos [...]. Essa vivência, normalmente, é tradicional, imposta, parcial e cheia de incompreensões. A formação deve favorecer o desenvolvimento de concepções, atitudes e capacidades positivas, como o “gosto por aprender, autonomia, a vontade e o gosto por enfrentar dificuldades, a persistência, a valorização da ajuda de outro, a capacidade de procurar ajuda, a confiança nas ideias próprias [...]. Essa formação deve encorajar o futuro professor a refletir, questionando suas crenças e concepções, de forma que possa vir alterá-las. Assim, possibilitará a esse professor romper com várias crenças construídas e ver a matemática de uma maneira diferente, construindo novas concepções sobre fazer, aprender e ensinar Matemática (BULOS; JESUS, 2006, p. 3).

De acordo com a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 1996 – Lei 9.394/96) os professores precisam de uma formação que assegure o domínio da ciência, da técnica e dinâmica da prática docente, fazendo com que a formação de seus alunos tenha um caráter crítico e investigativo; e no que tange a matemática, que a mesma seja ensinada de forma a produzir significado para o aluno, usando situações que remetem a realidade.

Neste sentido, a Modelagem Matemática pode ser uma possibilidade, pois tem sido apontada por diversos estudiosos (Almeida, Vertuan, Silva, Brito, Rosa, entre outros) como uma alternativa pedagógica que possibilita o ensino de matemática de forma dinâmica e investigativa, cujo intuito é resolver problemas reais matemáticos ou não, usando conteúdos matemáticos do currículo de tal forma que possa levar professor e aluno a uma aprendizagem conjunta.

Na literatura, hoje, podemos encontrar diferentes concepções para Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática. Tais concepções se diferem, principalmente, em relação à utilização e ao papel da Matemática no contexto das aulas, mas, mesmo existindo diferenças, é consenso entre os estudiosos do assunto que a Modelagem permite uma compreensão mais global acerca da situação investigada, busca uma resposta para um problema cuja origem não está, de modo geral, na própria Matemática.

Bassanezi (2006) considera a Modelagem Matemática uma atividade humana cujo desenvolvimento está intrínseco nos problemas da vida real e pode ser compreendida de maneiras distintas de acordo com a atividade desenvolvida pelo profissional que a está utilizando.

D'Ambrosio (1986) vê a Modelagem Matemática como uma forma de interação do conteúdo de sala de aula com questões reais. “Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não uma simples resolução formal de um problema artificial” (D'AMBRÓSIO, 1986, p.121).

Segundo Bassanezi (2006), trabalhar com Modelagem no ensino não é mera questão de ampliar conhecimento matemático, mas, sobretudo, de se estruturar a maneira de pensar e agir do aluno. Espera-se que, durante o processo de Modelagem, aluno e professor adquiram e desenvolvam o senso crítico, ou seja, uma forma de cidadania baseada no entendimento comum. O processo de pesquisa no ensino e aprendizagem deve ser formulado para dar experiência aos modeladores (no caso, professor e alunos).

Outra perspectiva é dada por Almeida e Brito (2005 a) que consideram a Modelagem Matemática em sala de aula como uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de um problema não, essencialmente, matemático. Neste contexto, os autores defendem que a Modelagem permite uma compreensão mais global acerca da situação investigada, buscando uma resposta para um problema cuja origem não está, de modo geral, na própria Matemática.

Nesse caso, a ênfase dos professores está da mesma forma, no ‘ensino’ e na ‘aprendizagem’, ou seja, tanto professor quanto aluno dividem a responsabilidade da aprendizagem em sala de aula. O professor, ao utilizar a Modelagem em sala, adquire(assume) um papel diferenciado, passa a ser um orientador na busca pelos conhecimentos, Almeida e Brito (2003) defendem que aluno e professor passam a desenvolver um trabalho conjunto, buscando e construindo a aprendizagem.

Enfim, existem diferentes concepções para Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, mas é consenso, que atividades desse gênero podem levar aluno e professor a pensar mais, argumentar mais, ter consciência de suas ações, ser inovador, ser criativo, ser ativo em sua própria aprendizagem. Para Almeida (2006), é ter oportunidade de “aprender” sobre Modelagem, “aprender” por meio da Modelagem e “ensinar” usando Modelagem.

Neste sentido, consideramos que o professor precisa sair da “zona de conforto”, ou seja, precisa repensar, revisar e reestruturar sua prática constantemente. De acordo com Nóvoa (1992), para que haja ensino e aprendizagem, professores e alunos precisam criar condições favoráveis. Defendemos que o professor seja formado “para sala de aula”, que tenha oportunidades de investigar sua prática constantemente, de forma a ter segurança para propor uma aula que estimule a participação de seu aluno.

Defendemos, na formação do professor, que o mesmo consiga se tornar um articulador de ações na perspectiva de se desenvolver profissionalmente de forma que o mesmo seja reflexivo, crítico, colaborador e investigador da ação. É nesse sentido que consideramos a Modelagem Matemática como sendo uma prática direcionada à reflexão do professor, como uma forma de “ver” novos entendimentos no ensino e na aprendizagem de Matemática (ROSA, 2013, p.252).

Assim, consideramos que o professor pode ser inovador em sala de aula conquistando e estimulando seus alunos e então motivá-los a estudar, a entender matemática.

## **Metodologia**

Essa pesquisa é de cunho qualitativo, o que segundo Bogdan e Biklen (1994) se caracteriza como a tentativa de compreensão detalhada dos significados e características de situações apresentadas por entrevistados ou pesquisados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

Para desenvolvimento deste trabalho dividimos a coleta de dados em duas fases. Na primeira fase trabalhamos com dez acadêmicos de diferentes semestres, do curso de pedagogia, de uma Universidade pública do interior de Mato Grosso do Sul e discutimos sobre concepções de Modelagem Matemática, considerando diferentes autores. Analisamos atividades de Modelagem em trabalhos científicos apresentados em eventos da área e propusemos a elaboração de uma proposta de ensino utilizando Modelagem. Esta fase aconteceu por meio de uma oficina de Modelagem Matemática vinculada ao projeto de formação de professores coordenado por uma das autoras deste trabalho e teve duração de 40 horas. Tal oficina ocorreu de setembro a novembro de 2015.

Para segunda fase da coleta de dados, convidamos os acadêmicos participantes da oficina de Modelagem para que desenvolvessem as atividades que haviam sido propostas na oficina, com alunos dos anos iniciais de uma escola pública de Ponta Porã/MS. Apenas duas duplas, das quatro que elaboraram a proposta de ensino usando Modelagem, concordaram em desenvolver em sala de aula. Uma dupla não elaborou a proposta.

As duplas desenvolveram suas propostas em uma turma do quarto ano, contemplando 23 alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública. A primeira dupla propôs uma atividade que trazia como tema “o espaço na sala de aula” e a segunda dupla propôs uma atividade que relacionava “o tamanho de um anel com o tamanho do dedo”.

Nesse trabalho vamos descrever apenas a atividade proposta pela primeira dupla, que desenvolveu a atividade de Modelagem usando cinco horas aulas, pois a proposta desenvolvida pela segunda dupla não foi concluída devido a problemas particulares.

À análise dos dados levou em consideração as duas fases da coleta de dados.

### **Uma Atividade de Modelagem Matemática nos Anos Iniciais**

A atividade proposta pela dupla que vamos descrever aqui surgiu pelo fato de os acadêmicos terem questionado, durante a oficina, se a quantidade de alunos por sala poderia



influenciar o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática. Esta discussão acabou gerando curiosidade na dupla, a qual decidiu pesquisar sobre o assunto. As acadêmicas encontraram uma lei que determinava como deveria ser dividido o espaço da sala de aula, e então elaboraram o seguinte problema:

Uma sala de aula é ocupada por estudantes, pelo professor e por objetos que fazem parte do ambiente escolar, como cadeiras, carteiras e armários. Para que você permaneça em um ambiente mais agradável, existe uma lei que determina que em uma sala de aula cada estudante tem o direito de a uma área de um metro quadrado ( $m^2$ ). A pergunta delas para a turma foi: a sala de aula de vocês é ideal de acordo com a lei, para receber a quantidade de aluno que tem nela?

Com este problema a dupla elaborou o plano de ensino para os alunos do quarto ano que participaram da pesquisa. Iniciaram a aula, conversando com os alunos sobre a Lei 9.394/1996 da LDB, que limita o número de pessoas em sala de aula. Tal lei determina um metro quadrado para cada um. Após esta leitura, a dupla passou a questionar os alunos, incentivando-os a um debate sobre a lei ser cumprida ou não. Em seguida, perguntaram sobre as salas de aula da própria escola. Nesta questão a resposta da maioria dos alunos da turma foi que as salas da escola não estavam de acordo com a lei, pois “*eram muito cheias*”.

As acadêmicas questionaram então sobre como eles chegaram a esta conclusão. Uns disseram que não sabiam, outros que era “*só olhar*”, ali não cabia mais ninguém com espaço entre as carteiras e assim por diante. Também surgiram exemplos de outras salas, que segundo eles estavam “*muito cheias*”. A todo o momento houve interação entre alunos e professores. As acadêmicas pareciam cada vez mais entusiasmadas, pois segundo elas “*estava dando certo*”.

Após toda a discussão, questionaram os alunos sobre como ter certeza que a sala estava “*muito cheia*”, foi então que um deles sugeriu que precisavam medir quantos metros tinha a sala. Neste momento a dupla de acadêmicas entregou o problema xerocado para cada aluno e questionou-os sobre o que eles entendiam por “metro”. Eles explicaram que era um “*instrumento de medir*”, deram a ideia apenas de metro linear, tanto que inicialmente foi proposto medir “em volta” da sala, ou seja, eles consideraram o perímetro ao invés da área.

As acadêmicas questionaram os alunos sobre a diferença entre perímetro e área, entre, metro e metro quadrado. Pelas respostas dadas perceberam que tais conceitos não eram diferenciados por eles, pois, apenas um dos alunos disse que a área podia ser vista como um “quadrado” e para exemplificar usou o azulejo da sala.

Diante das dúvidas apresentadas pelos alunos, as acadêmicas decidiram, antes de discutir sobre como resolver o problema, trabalhar os conceitos envolvidos, como noções de unidade de medidas, área e perímetro. Desenharam no quadro um quadrado com um metro de lado, e foram questionando os alunos sobre o significado de “metro quadrado”. Também mostraram a diferença de área e perímetro.

Os alunos ainda demonstravam dificuldade de compreensão dos conceitos, então a dupla sugeriu a construção de um “metro quadrado”. Dividiram os alunos em trios e entregaram folhas de papel sulfite. A figura 1 mostra dois exemplos de “metro quadrado” construído pelos alunos.



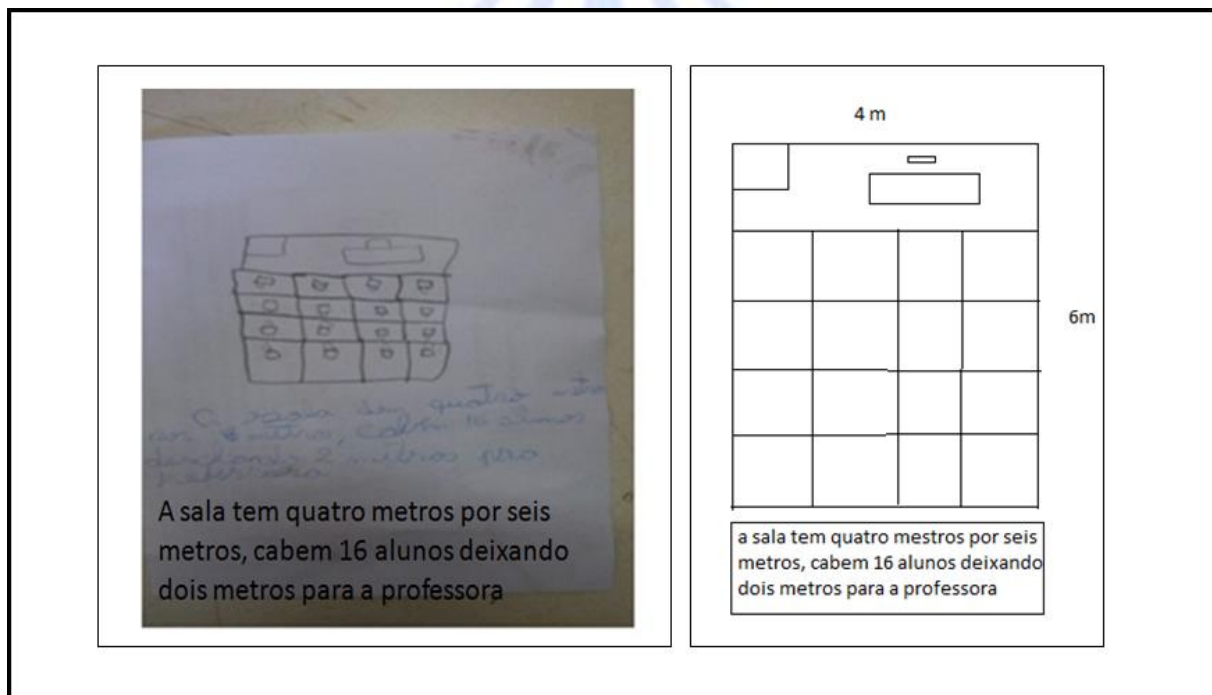
**Figura 1:** Construção do metro quadrado pelos alunos  
**Fonte:** arquivo dos autores

Depois da construção do “metro quadrado” os alunos aparentaram ter uma noção mais precisa do que seria um metro quadrado e também a noção de área que até então, aparentemente, não tinham. A partir desta ação, as acadêmicas questionaram os alunos como poderiam utilizar “aquele metro quadrado” que eles construíram para descobrir quantos metros quadrados tinha a sala e, então verificar se estava ou não de acordo com a lei.

Entre várias sugestões, a maioria dos alunos optaram por ir colocando o “tapete” construído no chão e ir marcando quantos “tapetes” cabiam na sala toda. Por várias vezes as acadêmicas tiveram que intervir, pois os alunos estavam “eufóricos” e acabavam por perder o foco. Elas por várias vezes “relembavam” a questão que estavam investigando.

Houve muitas discussões, pois um grupo percebeu que teriam que “cortar” o tapete, pois faltava espaço para colocá-lo inteiro no canto. Neste momento as acadêmicas aproveitaram para perguntar aos alunos, deste grupo, sobre números racionais.

Outro grupo lembrou que precisariam deixar espaço para a professora, daí decidiram em consenso deixar um espaço de dois metros para que a professora pudesse escrever no quadro, acomodar sua mesa e seu armário. A figura 2 ilustra o esboço feito pelos alunos para representar a situação.



**Figura 2:** Esboço apresentado por um grupo para representar a sala de aula com o espaço da professora.  
**Fonte:** arquivo dos autores

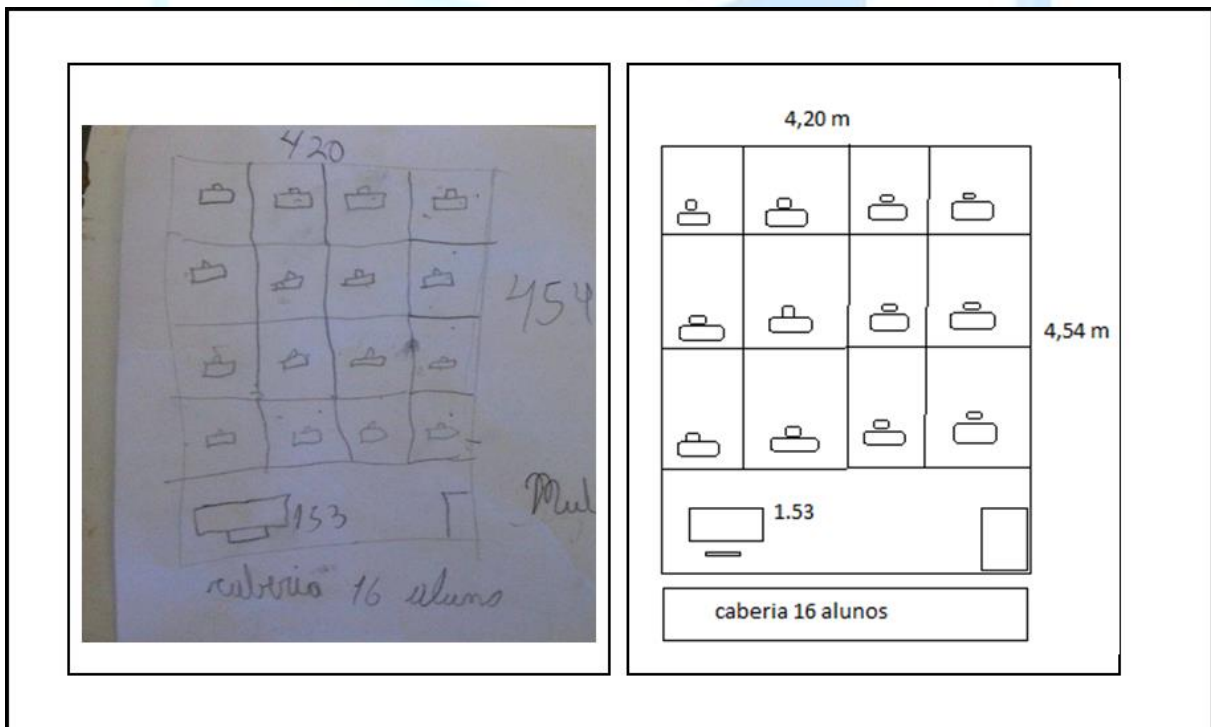
As acadêmicas, ao observarem o esboço mostrado na figura 2, disseram que gostaram da ideia, pois perceberam que eles tinham adquirido a noção de área, uma vez que representaram uma pessoa em cada metro quadrado por meio do desenho, e responderam que na sala “*caberiam 16 alunos em 16 metros quadrados*”.

Um dos alunos de outro grupo perguntou se poderia utilizar outra regra para determinar a área de um retângulo e explicou sua ideia: “*vamos medir com a régua os dois lados da sala e daí multiplicar os dois lados, como meu pai faz quando constrói casas*”. A dupla questionou por várias vezes “o porquê” do caminho que o grupo estava tomando, segundo elas, era importante que fizessem este “elo” entre a matemática escolar e a realidade, ficaria mais fácil

de entender. Consideraram que os alunos sabiam o conceito na prática embora se confundissem na sistematização.

As acadêmicas tinham levado diferentes instrumentos para que os alunos pudessem medir, como, fita métrica, trena, régua e barbante. Inicialmente, tinham planejado fornecer um instrumento para cada grupo, de forma a direcionar o caminho que seguiriam. Após as discussões que aconteceram na sala de aula, decidiram deixar cada grupo medir do “seu jeito”. Alguns alunos mediram por passos, pela quantidade de azulejos e até por polegadas, o que segundo as acadêmicas era mais interessante do ponto de vista pedagógico.

As acadêmicas perceberam que alguns alunos, num primeiro momento, estavam usando apenas números inteiros, desconsiderando as casas decimais das medidas obtidas, pois pela resposta mostrada na figura 3 caberiam 16 alunos na sala, ou seja, quatro vezes quatro. Neste momento, as acadêmicas questionaram o porquê de usarem apenas a parte inteira para os cálculos e obtiveram como resposta que “*número com vírgula era difícil de fazer as contas e que não fazia muito diferença*”



**Figura 3:** Resposta de um grupo que utilizou apenas números inteiros para os cálculos

**Fonte:** arquivo dos autores

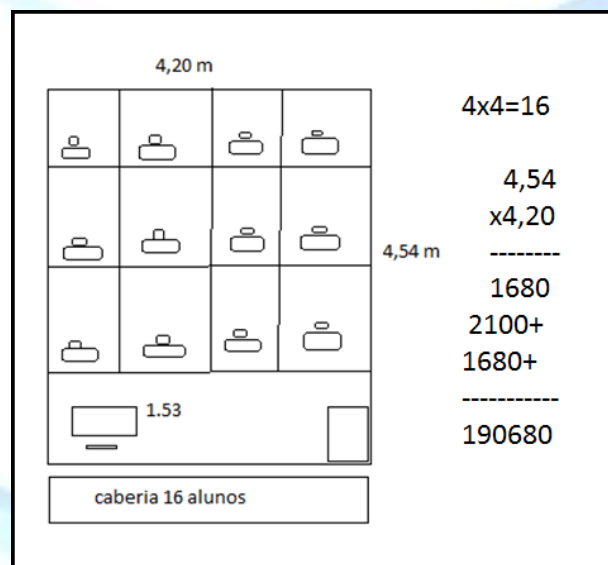
Na sala de aula havia seis grupos de alunos, desses, quatro utilizaram “o tapete do metro quadrado” verificando quantas vezes estes caberiam na sala de aula, enquanto que dois grupos

optaram pelo caminho “*mais fácil*”, “*mais rápido*”, que segundo eles era a “*multiplicação dos lados da sala*”.

Após todos terem encontrado uma resposta, as acadêmicas verificaram os resultados, colocando-os no quadro negro separados por grupo. Todas as respostas ficaram entre 16 e 24 alunos.

Neste momento, iniciaram a “validação” dos modelos encontrados. Pegaram uma fita métrica e junto com os alunos mediram os lados da sala, multiplicaram os valores que resultou em 24 alunos. Em seguida elas explicaram, principalmente, para os que haviam usado multiplicação e não tinham chegado ao resultado que fazia diferença o uso das casas decimais no cálculo.

O grupo que chegou à resposta 16, refizeram as contas, usando as casas decimais e perceberam que teriam uma diferença de três alunos, ou seja, pelas contas deles caberiam na sala 19 alunos, como ilustra a figura 4.



**Figura 4:** Resposta do grupo, utilizando as casas decimais  
**Fonte:** própria

Ao fim da aula, as acadêmicas ainda questionaram os alunos sobre a sala deles estarem ou não de acordo com a lei. Então responderam que sim, que ainda poderia entrar mais um aluno. Para aproveitar o assunto e encerrar a aula questionaram a respeito das outras salas da escola. Alguns responderam que estavam de acordo com a lei, mas a maioria disse que era preciso fazer os cálculos para saber.

Pareciam satisfeitas com o resultado, de acordo com elas, os alunos participaram melhor que esperavam e apesar de ainda considerarem “*difícil ensinar matemática*” a aula foi produtiva tanto para elas quanto para os alunos.

Também evidenciaram em seus discursos que a discussão sobre “área” foi válida para aprendizagem delas próprias, pois “*geometria não é nosso forte*”. Também comentaram que nunca tinham pensado sobre “*números com vírgula serem números racionais*”. Quando perguntamos como descreveriam a aula, disseram: “*muito boa, nunca pensei que falaríamos isso sobre uma aula nossa de matemática*”.

### **Considerações finais**

A forma como os professores trabalham com as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental no processo de ensino e aprendizagem da matemática pode influenciar seu futuro matemático. Se o ensino for trabalhado somente de forma mecânica, em termos tradicionalistas, tendo por base resoluções de exercícios, ou ainda sem seus devidos aprofundamentos, será cansativo e desinteressante. Um ensino que apresenta como foco a aplicação de regras e memorização de passos para responder questões matemáticas, pode, de alguma forma, inibir a criatividade, o senso crítico do aluno, podendo fazê-lo desinteressar-se pela matemática.

Este desinteresse pode acontecer também por parte dos professores, uma vez que o professor que trabalha nos anos iniciais não tem formação matemática, pois, em geral, é pedagogo. Assim, vai ensinar um conteúdo que não domina, não tem aprofundamentos, pois na formação inicial teve pouco contato, ficando muitas vezes, apenas discutindo metodologias para o ensino de matemática.

Neste sentido, consideramos que alcançamos o objetivo deste trabalho, que era mostrar que se o professor, que não tem formação em matemática, tiver a oportunidade de “estudar” matemática como um todo usando Modelagem Matemática, ou seja, levando em consideração um contexto, problemas a ser investigado e as ferramentas necessárias para solucionar o problema, poderá aprofundar seus conhecimentos relacionados aos conteúdos matemáticos curriculares e então trabalhar em sala de aula com desenvoltura e segurança, proporcionando a seus alunos a possibilidade de participação ativa na própria aprendizagem.

Defendemos que para ensinar é preciso saber, que não é possível se mostrar entusiasmado com um conteúdo que possui dificuldade. Em sala de aula o professor precisa ser conhecedor profundo dos conteúdos que vai ensinar e também ser criativo, inovador,

demonstrar entusiasmo, investigar, ou seja, ser capaz de despertar o interesse de seus alunos pelos conteúdos, neste caso, pelos conteúdos matemáticos. De acordo com Nóvoa (1992), para que haja ensino e aprendizagem, professores e alunos precisam criar condições favoráveis.

Neste contexto é que consideramos o uso da Modelagem Matemática para o ensino de matemática. Bisognin e Bisognin (2012) baseadas nas ideias de Barbosa (2004) defendem que o uso de Modelagem Matemática na formação de professores é importante por oportunizar ao docente a vivência de experiências como aluno e professor simultaneamente. Primeiramente, desenvolvendo a atividade, procurando uma solução para ela, e depois realizando-a com seus alunos, sendo responsável pelos encaminhamentos, é o mediador no processo para encontrar uma solução. Para elas, “(...) embora sejam momentos distintos, tem implicações profundas na prática docente” (p. 279).

Neste sentido, percebemos que no início da oficina com ênfase em Modelagem Matemática, as acadêmicas participantes deixaram explícito não gostar da matemática, ter dificuldade com os conteúdos e, conseqüentemente, considerarem complexo usar metodologias diferenciadas para o seu ensino. “*Como vamos pensar em uma metodologia, seja ela qual for, se não conseguimos nem entender direito o que vamos ensinar [...] isto é muito difícil só utilizando o quadro, imagina usando outras coisas*”.

Tardif (2011) defende que o professor precisa saber o que fazer, tanto na esfera específica quanto na esfera metodológica.

No decorrer da oficina, notamos que a “aversão” relacionada à matemática estava pautada principalmente na dificuldade de entendimento que se tinha sobre o assunto. Conforme íamos avançando nas discussões, desenvolvendo e discutindo atividades de Modelagem que extraímos de relatos de experiências apresentados em eventos da área, percebemos que as acadêmicas pareciam gostar das atividades, pois discutiam entre si não somente o contexto do problema, como também os passos e as ferramentas matemáticas usadas na solução.

Várias ideias foram debatidas nos nossos encontros durante as oficinas, a maioria delas com o objetivo de encontrar um tema e elaborar o problema para apresentação da atividade de Modelagem inédita, que teriam que apresentar no fim da oficina em duplas. Algumas ideias de problemas interessantes foram descartadas, principalmente por precisar de conhecimentos matemáticos mais elaborados para solucioná-los.

Também verificamos o “medo” de “ensinar matemática” na sala de aula. “*Vamos passar vergonha*” foi uma das frases que mais ouvimos quando sugerimos o desenvolvimento da

atividade para alunos de uma determinada escola, tanto que apenas duas duplas, de cinco, se propuseram a fazer e dentre essas, apenas uma concluiu.

No desenvolvimento da atividade com os alunos do quarto ano pela dupla de acadêmicas que foi até o fim, verificamos um aumento consecutivo no entusiasmo das mesmas com o decorrer das aulas. Elas pareciam não acreditar que estavam conseguindo desenvolver a aula com eficiência, promovendo a participação e interação de todos.

Notamos que foram capazes de “sair do roteiro de aula” quando perceberam que os alunos tinham suas próprias ideias para medir a sala, pois inicialmente tinham planejado distribuir “instrumentos de medida” e induzir os grupos no processo de solução do problema.

Afirmamos que quando o professor utiliza Modelagem em suas aulas, ele está considerando novas perspectivas, está se arriscando, pois, o mesmo não pode prever todos os encaminhamentos que a aula vai seguir, não tem um roteiro pré-estabelecido. Dessa forma, pode aprender junto com seus alunos (ROSA, 2013, p. 252).

Também foi notória a intimidade que demonstraram com o conteúdo matemático utilizado na resolução do problema, tanto que ao fim do desenvolvimento da atividade comentaram que pediriam às colegas que não desenvolveram a atividade e tinham elaborado uma proposta com o intuito de trabalhar geometria, se não poderiam desenvolvê-la. Para nós significa que houve um rompimento de barreira, quebrou-se o paradigma de que “pedagogo não pode saber matemática”. Tardif (2011) chama do vencimento de bloqueios e traumas.

Em vários momentos da aula as acadêmicas usavam palavras e frases que foram utilizadas nas oficinas, como, deixa os alunos falarem, o que acham sobre, vamos discutir sobre o assunto, me explica o que está fazendo, entre outras. Esta constatação vai ao encontro do que Tardif (2011) chama de *inscrições no tempo*, que de acordo com o autor, podem ser positivas ou negativas, motivadoras ou repulsivas, podendo ser acessíveis ou não, dependendo da memória e da vontade do indivíduo em acessá-la. Neste caso, consideramos que foi positiva, ou seja, a dupla utilizou o que falamos e discutimos na oficina para conduzir sua aula, o que significa que concordaram conosco.

Neste sentido, concluímos este “ensaio”, pois pretendemos estender esta pesquisa a um grupo maior de acadêmicos e também ir além da formação inicial, considerando que mesmo o professor que não é formado em matemática pode se sair bem trabalhando a disciplina, se tiver a oportunidade de estudar, desde a formação inicial, possibilidades diferenciadas para o ensino de matemática articuladas com os conteúdos matemáticos.



Defendemos, na formação do professor, que o mesmo consiga se tornar um articulador de ações na perspectiva de se desenvolver profissionalmente, de forma que o mesmo seja reflexivo, crítico, colaborador e investigador da ação. É nesse sentido que consideramos que a Modelagem Matemática foi uma prática direcionada à reflexão das acadêmicas, como uma forma de “ver” novos entendimentos no ensino e na aprendizagem de Matemática.

## Referências

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S. **Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir?** Ciência e Educação, v.11, n. 3, p. 483- 498, 2005a.

ALMEIDA, L. M. W.; SANTOS F. V. S. **O software Modellus em situações de Modelagem Matemática: uma reflexão sobre as possibilidades de um software educativo.** In: II Encontro Paranaense de Informática Educacional. Anais eletrônicos do II ENINED. Foz do Iguaçu. Paraná. 2006.

BARBOSA, J. C. **As relações dos professores com a Modelagem Matemática.** In Encontro Nacional de Educação Matemática, 8, 2004, Recife. Anais... Recife: SBEM, 2004b. 1 CD-ROM

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Contexto, 2006.

BISOGNIN, E. BISOGNIN, V. **Percepção de Professores sobre o uso da Modelagem Matemática em sala de aula.** Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), Rio Claro, v. 26, n. 43, p.277-297, agosto 2012

BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.

BULOS, Adriana Mascarenhas Mattos. JESUS, Wilson Pereira de. **Professores generalistas e a Matemática nas séries iniciais: uma reflexão.** EBRAPEM, X Encontro, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ebrapem/completos/01-13.pdf>> Acesso em: 24 de mar. de 2012.

D’AMBROSIO, B. **Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. Pro-posições,** v. 4, n. 1, p. 34-40, 1993.

D’AMBROSIO, U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática.** Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. **Tornando-se professor de Matemática: O Caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado.** In: FIORENTINI, D. (org) Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola: teoria e prática**. 5 ed. Revista e ampliada. Goiânia: Alternativa, 2004.

NACARATO, Alda M. MENGALI, Brenda L.S. PASSOS, Cármem Lúcia B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009

NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1992.

PEREZ, G. **Prática reflexiva do professor de matemática**. In: BICUDO, M. A. V. BORBA, M. C. Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004, p. 250-263.

ROSA, C.C. **A Formação do Professor Reflexivo no Contexto da Modelagem Matemática**. Tese de doutorado (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 12<sup>a</sup> ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

**Submetido em setembro de 2016**

**Aprovado em novembro de 2016**